

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ŠTUDIJ STRUKTURNE IN FUNKCIONALNE BIOLOGIJE

Monika BITEŽNIK

**RAZŠIRJENOST METABOLNEGA SINDROMA PRI
OSNOVNOŠOLCIH V SLOVENIJI**

MAGISTRSKO DELO
Magistrski študij – 2. stopnja

Ljubljana, 2015

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ŠTUDIJ STRUKTURNE IN FUNKCIONALNE BIOLOGIJE

Monika BITEŽNIK

**RAZŠIRJENOST METABOLNEGA SINDROMA PRI
OSNOVNOŠOLCIH V SLOVENIJI**

MAGISTRSKO DELO
Magistrski študij – 2. stopnja

**THE EXTENT OF METABOLIC SYNDROME AMONG THE
SLOVENIAN SCHOOLCHILDREN**

M. SC. THESIS
Master Study Programmes

Ljubljana, 2015

Magistrsko delo je zaključek Univerzitetnega študija II. Bolonjske stopnje Strukturna in funkcionalna biologija. Opravljeno je bilo na Katedri za fiziologijo, antropologijo in etologijo Oddelka za biologijo, Biotehniške fakultete, Univerze v Ljubljani. Komisija za študij 1. in 2. stopnje oziroma Senat oddelka je dne 21. 2. 2014 odobrila naslov magistrske naloge. Za mentorja magistrskega dela je bila imenovana doc. dr. Petra Golja, za recenzenta pa prof. dr. Marko Kreft.

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednica: prof. dr. Kristina Sepčič
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo

Član: doc. dr. Jasna Dolenc Koce
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo

Član: prof. dr. Marko Kreft
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo

Datum zagovora: 26. 11. 2015

Podpisana izjavljam, da je naloga rezultat lastnega raziskovalnega dela. Izjavljam, da je elektronski izvod identičen tiskanemu. Na univerzo neodplačno, neizključno, prostorsko in časovno neomejeno prenašam pravici shranitve avtorskega dela v elektronski obliki in reproduciranja ter pravico omogočanja javnega dostopa do avtorskega dela na svetovnem spletu preko Digitalne knjižnice Biotehniške fakultete.

Monika Bitežnik

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD	Du2
DK	UDK 6:601.2(043.2)=163.6
KG	metabolni sindrom/hipertenzija/prekomerna hranjenost/telesna dejavnost/obseg pasu/ indeks telesne mase/odstotek telesnega maščevja/slovenski osnovnošolci
AV	BITEŽNIK, Monika, diplomirana biologinja (UN)
SA	GOLJA, Petra (mentor)/KREFT, Marko (recenzent)
KZ	SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
ZA	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Študij strukturne in funkcionalne biologije
LI	2015
IN	RAZŠIRJENOST METABOLNEGA SINDROMA PRI OSNOVNOŠOLCIH V SLOVENIJI
TD	Magistrsko delo (Magistrski študij – 2. stopnja)
OP	X, 79 str., 21 pregl., 19 sl., 10 pril., 161 vir.
IJ	sl
JI	sl/en
AI	V naši raziskavi smo ugotavljali razširjenost metabolnega sindroma na nacionalno reprezentativnem vzorcu, ki obsega 3387 slovenskih otrok in mladostnikov, starih od 5—14 let, zbranim v okviru študije ARTOS v šolskem letu 2013/14. Ocenili smo večje tveganje za pojavnost metabolnega sindroma pri prekomerno hranjenih otrocih, pri vseh kazalnikih hranjenosti (obseg pasu, indeks telesne mase ter odstotek telesnega maščevja) in komponentah krvnega tlaka (sistolčni, diastolični ali srednji arterijski) pri dečkih in deklicah, starih 5—9 ter 10—12 let, pri 13—14 let starih otrocih pa za vse komponente krvnega tlaka glede na indeks telesne mase pri dečkih in obseg pasu pri deklicah. Pojavnost hipertenzije je bila značilno večja pri prekomerno hranjenih otrocih v vseh starostnih skupinah glede na indeks telesne mase, obseg pasu in vse kazalnike skupaj, glede na odstotek maščevja pa le v prvih dveh starostnih skupinah. Določanje obsega pasu in indeksa telesne mase priporočamo kot otrokom in mladostnikom najbolj ustrezni antropometrični metodi za oceno tveganja za metabolni sindrom. Z raziskavo smo potrdili tveganje za pojavnost metabolnega sindroma tudi med slovenskimi otroki in mladostniki, predvsem prekomerno hranjenimi, ter zaskrbljujoč odstotek prekomerno hranjenih otrok. Nujni so preventivni ukrepi na področju zdravega načina življenja, kar zajema zdravo prehranjevanje ter aktiven življenjski slog, predlagamo nadaljnje spremljanje stanja prekomerne hranjenosti med otroki in mladostniki.

KEY WORDS DOCUMENTATION

DN Du2
 DC UDC 6:601.2(043.2)=163.6
 CX metabolic syndrome/hypertension/overweight/physical activity/waist circumference/body mass index/body fat percentage/slovenian schoolchildren
 AU BITEŽNIK, Monika
 AA GOLJA, Petra (supervisor)/KREFT, Marko (reviewer)
 PP SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
 PB University of Ljubljana, Biotechnical faculty, Master Study Programmes Structural and functional Biology
 PY 2015
 TI EXTENT OF A METABOLIC SYNDROME AMONG SLOVENIAN SCHOOLCHILDREN
 DT M. Sc. Thesis (Master's Study Programme)
 NO X, 79 p., 21 tbl., 19 fig., 10 ann., 161 ref.
 LA sl
 AL sl/en
 AB In our research we have examined the prevalence of metabolic syndrome on a national representative sample — we've examined 3387 Slovenian children, aged between 5 and 14 years in the school year 2013/14, in compliance with the ARTOS research study. We have evaluated a higher risk for the development of the metabolic syndrome in overweight children for all obesity indicators (waist circumference, body mass index and body fat percentage) and for all components of arterial blood pressure (systolic, diastolic and median arterial) among boys and girls, aged between 5 and 9, and 10 and 12, and for all components of blood pressure in reference to body mass index among boys and waist circumference among girls, both aged between 13 and 14. The prevalence of hypertension was significantly higher among overweight children in all age groups in reference to body mass index, waist circumference and all obesity indicators together, and in reference to body fat percentage just in the first two age groups. Determinating waist circumference and body mass index on children and youth is the most appropriate methods evaluate the risk for developing the metabolic syndrome. We confirmed the risk for developing the metabolic syndrome also among Slovenian children and youth. We established that the most at risk are those who are overweight, and we identified also an alarming percentage of overweight children. Preventive measures are imperative in the field of healthy living, which include a healthy diet and an active life style. We recommend further monitoring of the number of overweight children and youth.

KAZALO VSEBINE

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA (KDI).....	III
KEY WORD DOCUMENTATION (KWD).....	IV
KAZALO VSEBINE.....	V
KAZALO PREGLEDNIC.....	VIII
KAZALO SLIK.....	IX
OKRAJŠAVE IN SIMBOLI.....	X
1 UVOD	1
1.1 NAMEN DELA.....	2
1.2 CILJI IN RAZISKOVALNE HIPOTEZE	2
2 PREGLED OBJAV	3
2.1 METABOLNI SINDROM.....	3
2.1.1 Definicija	3
2.1.2 Klinični znaki metabolnega sindroma.....	3
2.1.3 Z metabolnim sindromom povezane bolezni in njihovo zdravljenje.....	3
2.2 DEJAVNIKI TVEGANJA ZA DEBELOST	5
2.2.1 Splošni dejavniki tveganja za odrasle in otroke	5
2.2.2 Dejavniki tveganja pred rojstvom in v prvih letih življenja	5
2.3 KRITERIJI ZA DIAGNOZO METABOLNEGA SINDROMA	6
2.3.1 Otrokov razvoj.....	6
2.3.2 Razvoj telesnega maščobnega tkiva.....	6
2.3.3 Definicija in kriteriji za diagnozo metabolnega sindroma pri odraslih	7
2.3.4 Definicija in kriteriji za diagnozo metabolnega sindroma pri otrocih in mladostnikih	7
2.3.5 Zdravstvene težave otrok in mladostnikov z metabolnim sindromom	8
2.4 ANTROPOMETRIJA	9
2.4.1 Antropometrične meritve in ocene stopnje hranjenosti	9
2.4.2 Povezava antropometričnih meritev z metabolnim sindromom ali z njim povezanimi boleznimi.....	10
2.5 POJAVNOST	11
2.5.1 Globalni podatki za odrasle.....	11
2.5.1.1 Metabolni sindrom	11
2.5.1.2 Debelost.....	12
2.5.1.3 Sladkorna bolezen tipa 1 in 2	13

2.5.1.4 Hipertenzija	14
2.5.1.5 Dislipidemija	14
2.5.2 Globalni podatki za otroke in mladostnike.....	14
2.5.2.1 Metabolni sindrom	14
2.5.2.2 Debelost.....	15
2.5.2.3 Sladkorna bolezen tipa 1 in 2	15
2.5.2.4 Hipertenzija	16
2.5.2.5 Dislipidemija	17
2.5.3 Pojavnost metabolnega sindroma in bolezni povezanih z njim pri otrocih in mladostnikih v Sloveniji.....	17
2.5.3.1 Metabolni sindrom	17
2.5.3.2 Debelost.....	17
2.5.3.3 Sladkorna bolezen tipa 1 in 2	18
2.5.3.4 Hipertenzija	18
2.5.3.5 Dislipidemija	19
2.6 PREVENTIVA.....	19
2.6.1 Preventivni ukrepi za preprečitev prekomerne hranjenosti in debelosti.....	19
2.6.2 Določanje otrok s povišanim tveganjem za metabolni sindrom	20
3 MATERIAL IN METODE DE LA.....	21
3.1 PREISKOVANCI.....	21
3.2 MERITVE	21
3.2.1 Merjenje telesne višine.....	22
3.2.2 Merjenje telesne mase	23
3.2.3 Merjenje kožnih gub	23
3.2.4 Merjenje obsega pasu.....	25
3.2.5 Meritve krvnega tlaka.....	26
3.3 STATISTIČNA ANALIZA PODATKOV	27
3.3.1 Obseg pasu	28
3.3.2 Indeks telesne mase	29
3.3.3 Odstotek telesnega maščevja	30
3.3.4 Krvni tlak	31
3.4 PREVERJANJE HIPOTEZ.....	32
4 REZULTATI	34

4.1 SPLOŠNA ANALIZA PODATKOV:	34
4.1.1 Obseg pasu	34
4.1.2 Indeks telesne mase	35
4.1.3 Vrednost telesnega maščevja	37
4.1.4 Krvni tlak	38
4.2 PREVERJANJE HIPOTEZ.....	41
4.2.1 HD1: Prisotnost tveganja za razvoj metabolnega sindroma se razlikuje med normalno hranjenimi in prekomerno hranjenimi otroki.	41
4.2.2 HD2: Pojavnost nekaterih kroničnih nenalezljivih bolezni, povezanih z metabolnim sindromom, se razlikuje med normalno hranjenimi in prekomerno hranjenimi otroki.	46
4.2.3 HD3: Trebušna debelost se pri starejših otrocih pojavlja pogosteje kot pri mlajših.	49
5 RAZPRAVA	51
5.1 RAZLIČNI KAZALNIKI STATUSA HRANJENOSTI IN KOMPONENTE KRVNEGA TLAKA	51
5.1.1 Antropometrične meritve	51
5.1.1.1 Obseg pasu	51
5.1.1.2 Indeks telesne mase	52
5.1.1.3 Odstotek maščobnega tkiva.....	52
5.1.2 Meritve krvnega tlaka.....	53
5.1.3 Ocenjena pojavnost prekomerne hranjenosti in metabolnega sindroma	55
5.2 POTRJEVANJE HIPOTEZ	56
5.2.1 HD1: Prisotnost tveganja za razvoj metabolnega sindroma se razlikuje med normalno hranjenimi in prekomerno hranjenimi otroki.	56
5.2.2 HD2: Pojavnost nekaterih kroničnih nenalezljivih bolezni, povezanih z metabolnim sindromom, se razlikuje med normalno hranjenimi in prekomerno hranjenimi otroki.	57
5.2.3 HD3: Trebušna debelost se pri starejših otrocih pojavlja pogosteje kot pri mlajših.	58
5.2.4 Pomembnost preventive.....	59
6 SKLEPI	62
7 POVZETEK.....	63
8 VIRI.....	65
PRILOGE	

KAZALO PREGLEDNIC

Pregl. 1:	Prikaz ocenjenih odstotkov prekomerne hranjenosti in debelosti med odraslimi po svetu.....	13
Pregl. 2:	Število analiziranih preiskovancev po spolu, starostnih skupinah in letih starosti.....	27
Pregl. 3:	Mejne vrednosti obsega pasu za določanje normalno in prekomerno hranjenih posameznikov.....	29
Pregl. 4:	Mejne vrednosti indeksa telesne mase za določanje prekomerno hranjenosti in debelosti.....	30
Pregl. 5:	Mejne vrednosti telesnega maščevja za določanje prekomerne hranjenosti in debelosti.....	31
Pregl. 6:	Mejne vrednosti sistoličnega, diastoličnega in srednjega arterijskega krvnega tlaka za določanje hipertenzije.....	32
Pregl. 7:	Povprečni obseg pasu pri dečkih in deklicah za posamezno leto starosti.....	34
Pregl. 8:	Statistične razlike v obsegu pasu med tremi starostnimi skupinami in med spoloma.....	35
Pregl. 9:	Povprečni indeksi telesne mase pri dečkih in deklicah za posamezno leto starosti.....	36
Pregl. 10:	Statistične razlike v indeksu telesne mase med tremi starostnimi skupinami in med spoloma.....	36
Pregl. 11:	Povprečni odstotki telesnega maščevja pri dečkih in deklicah za posamezno leto starosti.....	37
Pregl. 12:	Statistične razlike v odstotkih telesnega maščevja med starostnimi skupinami in spoloma.....	38
Pregl. 13:	Povprečne vrednosti komponent krvnega tlaka za posamezno leto starosti.....	38
Pregl. 14:	Statistične razlike v vrednostih sistoličnega krvnega tlaka.....	39
Pregl. 15:	Statistične razlike v vrednostih diastoličnega krvnega tlaka.....	40
Pregl. 16:	Statistične razlike v vrednostih srednjega arterijskega krvnega tlaka.....	40
Pregl. 17:	Povprečne vrednosti in standardni odkloni komponent krvnih tlakov med normalno in prekomerno hranjenimi dečki v treh starostnih skupinah.....	42
Pregl. 18:	Povprečne vrednosti in standardni odkloni komponent krvnih tlakov med normalno in prekomerno hranjenimi deklicami v treh starostnih skupinah.....	44
Pregl. 19:	Primerjava pojavnosti hipertenzije med prekomerno in normalno hranjenimi otroki glede na različne kazalnike hranjenosti.....	47
Pregl. 20:	Zdravstvene težave, povezane z metabolnim sindromom.....	49
Pregl. 21:	Pogostost trebušne debelosti v različnih starostnih skupinah otrok.....	50

KAZALO SLIK

Sl. 1:	Merjenje telesne višine s prenosnim antropometrom.....	23
Sl. 2:	Merjenje telesne mase z digitalno tehtnico	23
Sl. 3:	Merjenje kožne gube tricepsa s Harpendenovim kaliprom.....	24
Sl. 4:	Merjenje kožne gube bicepsa s Harpendenovim kaliprom	24
Sl. 5:	Merjenje kožne gube na grebenu črevnice s Harpendenovim kaliprom	25
Sl. 6:	Merjenje kožne gube hrbta s Harpendenovim kaliprom	25
Sl. 7:	Merjenje obsega pasu z merilnim trakom	26
Sl. 8:	Pravilno nameščena manšeta	26
Sl. 9:	Merjenje krvnega tlaka z digitalnim merilnikom krvnega tlaka.....	26
Sl. 10:	Obseg pasu, prikazan z okvirjem z ročaji, v treh starostnih skupinah pri dečkih in deklicah	35
Sl. 11:	Indeks telesne mase, prikazan z okvirjem z ročaji v treh starostnih skupinah pri dečkih in deklicah	36
Sl. 12:	Odstotek telesnega maščevja, prikazan z okvirjem z ročaji, v treh starostnih skupinah pri dečkih in deklicah.....	37
Sl. 13:	Sistolični krvni tlak, prikazan z okvirjem z ročaji, v treh starostnih skupinah pri dečkih in deklicah	39
Sl. 14:	Diastolični krvni tlak prikazan z okvirjem z ročaji v treh starostnih skupinah pri dečkih in deklicah	39
Sl. 15:	Srednji arterijski tlak, prikazan z okvirjem z ročaji, v treh starostnih skupinah pri dečkih in deklicah	40
Sl. 16a:	Sistolični krvni tlak pri normalno in prekomerno hranjenih dečkih glede na obseg pasu, indeks telesne mase in odstotek telesnega maščevja	42
Sl. 16b:	Diastolični krvni tlak pri normalno in prekomerno hranjenih dečkih glede na obseg pasu, indeks telesne mase in odstotek telesnega maščevja	43
Sl. 16c:	Srednji arterijski tlak pri normalno in prekomerno hranjenih dečkih glede na obseg pasu, indeks telesne mase in odstotek telesnega maščevja.....	43
Sl. 17a:	Sistolični krvni tlak pri normalno in prekomerno hranjenih deklicah glede na obseg pasu, indeks telesne mase in odstotek telesnega maščevja	45
Sl. 17b:	Diastolični krvni tlak pri normalno in prekomerno hranjenih deklicah glede na obseg pasu, indeks telesne mase in odstotek telesnega maščevja	45
Sl. 17c:	Srednji arterijski krvni tlak pri normalno in prekomerno hranjenih deklicah glede na obseg pasu, indeks telesne mase in odstotek telesnega maščevja	46
Sl. 18a:	Odstotek 5—9 let starih otrok s hipertenzijo med normalno in prekomerno hranjenimi otroki	48
Sl. 18b:	Odstotek 10—12 let starih otrok s hipertenzijo med normalno in prekomerno hranjenimi otroki	48
Sl. 18c:	Odstotek 13—14 otrok s hipertenzijo med normalno in prekomerno hranjenimi otroki	49
Sl. 19:	Pogostost trebušne debelosti v posameznih starostnih skupinah za dečke in deklice	50

OKRAJŠAVE IN SIMBOLI

ITM	indeks telesne mase
OP	obseg pasu
F	odstotek telesnega maščevja
SAP	sistolični krvni tlak
DAP	diastolični krvni tlak
MAP	srednji arterijski krvni tlak
PH	prekomerno hranjeni
NH	normalno hranjeni
WHO	World health organization (Svetovna zdravstvena organizacija)
IDF	International diabetes federation (Mednarodna zveza za sladkorno bolezen)
IOTF	International obesity task force (Mednarodna delovna skupina za boj proti debelosti)

1 UVOD

Metabolni sindrom je definiran kot skupek dejavnikov tveganja, ki vplivajo na razvoj srčno-žilnih bolezni in sladkorne bolezni tipa 2, večje tveganje zanj imajo prekomerno hranjeni in debeli posamezniki (Alberti in sod. 2006). Glavna vzroka prekomerne hranjenosti sta neuravnotežen in previsok prehranski vnos – hrana z visoko kalorično vrednostjo ter sedeč življenjski slog z nezadostno telesno aktivnostjo (Gabrijelčič Blenkuš, 2013).

Podatki iz različnih držav kažejo, da v zadnjih desetletjih število obolelih za metabolnim sindromom narašča, med odraslimi in otroki (Alberti in sod., 2007). Za Slovenijo nimamo točnih podatkov o pojavnosti metabolnega sindroma med otroki in mladostniki, vendar glede na vse pogostejši pojav debelosti, hipertenzije, sladkorne bolezni tipa 2 in hiperholesterolemije tudi v slovenski populaciji lahko sklepamo na povečanje tveganja za metabolni sindrom in njegovo prisotnost (Gabrijelčič Blenkuš, 2013).

Metodologija diagnosticiranja metabolnega sindroma pri otrocih se po avtorjih Alberti in sod. (2007) deli na tri starostne skupine. Pri vseh se kot glavni in obvezni dejavnik upošteva trebušna debelost, ki jo merimo z obsegom pasu, ustrezati pa morata še vsaj dva dejavnika izmed naslednjih: povišana vrednost trigliceridov, nizek HDL holesterol, povišan krvni tlak ali povišana vrednost sladkorja v krvi. Ker ima pojav metabolnega sindroma in z njim povezanih bolezni v otroštvu ali mladostništvu veliko bolj škodljive posledice na zdravje, kot pojav metabolnega sindroma v odrasli dobi (Weiss in sod., 2004), je potrebno metabolni sindrom zgodaj odkriti in ga pravočasno preprečiti. V populaciji otrok in mladostnikov je pri preprečevanju debelosti in srčno-žilnih zapletov pomembna zgodnja prepoznavna otrok s povečanim tveganjem za metabolni sindrom ter njihova primerna zdravstvena obravnava (D'Adamo in Caprio, 2011; Bratina, 2010).

Za oceno prekomerne hranjenosti se uporabljajo antropometrične meritve na osnovi telesnih mer, in sicer indeksa telesne mase (ITM), obsega pasu in odstotka maščobnega tkiva v telesu, ki ga izračunamo iz debeline kožnih gub (Geiss in sod., 2001; Alberti in sod., 2006). Za oceno tveganja za metabolni sindrom in pojav bolezni, povezanih z njim (hipertenzija, sladkorna bolezen) pri otrocih in mladostnikih, se najbolje izkažejo izračuni indeksa telesne mase in meritve obsega pasu, manj dobro pa vsote kožnih gub (Katzmarzyk in sod., 2004; McCarthy, 2006; Kajale in sod., 2014).

Ker so dejavniki tveganja, ki so skupni za razvoj večine kroničnih nenalezljivih bolezni, obvladljivi, je smiselno preventivno ukrepati, predvsem zoper prekomerno hranjenost, ki je glavni dejavnik metabolnega sindroma (Jago in sod., 2005; Schlicker in sod., 1994). Najboljša preventiva sta dovolj telesne aktivnosti in redna, urejena, zdrava prehrana že v prvih letih življenja.

1.1 NAMEN DELA

Z našo raziskavo želimo pridobiti prvi vpogled v razširjenost metabolnega sindroma pri otrocih in mladostnikih v Sloveniji, saj je raziskav na temo razširjenosti metabolnega sindroma v teh starostnih skupinah relativno malo, po našem védenju podatkov za Slovenijo ni. Tudi novejših podatkov o razširjenosti z metabolnim sindromom povezanih bolezni med slovenskimi otroki in mladostniki je zelo malo, zato je nujno postaviti smernice za prepoznavo otrok s povišanim tveganjem in jim omogočiti potrebno zdravniško obravnavo. Pridobitev podatkov o razširjenosti metabolnega sindroma v Sloveniji je nujna, saj gre za problem javnega zdravstva, ki bo v prihodnosti vse pomembnejši. Pomembno je, da spremljamo sedanje trende prekomerne hranjenosti in metabolnega sindroma, kar omogoča tudi naša študija, saj bomo le tako lahko pravilno in pravočasno ukrepali. S promocijo zdravega načina življenja in ustreznih ukrepov, ki vključuje primerno prehrano in dovolj gibanja, tako pri otrocih in mladostnikih, kot pri odraslih, bi lahko učinkovito znižali tveganja za srčno-žilne bolezni in sladkorno bolezen tipa 2, kar bi podaljšalo pričakovano življenjsko dobo in zmanjšalo obolevnost v populaciji.

Zaradi naraščanja pojavnosti debelosti med otroki in mladostniki namreč lahko upravičeno pričakujemo porast prevalece metabolnega sindroma v tej populaciji, zato moramo čimprej ustrezno ukrepati in s tem preprečiti dolgoročne posledice.

1.2 CILJI IN RAZISKOVALNE HIPOTEZE

Cilji naše raziskave so določiti, kolikšno je tveganje za metabolni sindrom med otroki v Sloveniji, starimi od 5 do 14 let, ter ali se le-to razlikuje med prekomerno in normalno hranjenimi otroki. Zanima nas, ali se tudi pojavnost z metabolnim sindromom povezanih bolezni, v našem primeru hipertenzije, razlikuje med normalno in prekomerno hranjenimi. Hkrati želimo preizkusiti, katera telesna mera (indeks telesne mase, obseg pasu ali odstotek telesnega maščevja) najbolje oceni tveganje za metabolni sindrom med dečki in deklicami, starimi 5—9, 10—12 in 13—14 let. Preveriti želimo, v katerem starostnem obdobju se pogosteje pojavlja trebušna debelost, ter ali je njena pojavnost povezana s starostjo. To nam bo omogočilo boljše poznavanje stanja prekomerne hranjenosti in pridobitev s tem povezanih pomembnih informacij, kako učinkovito preprečiti pojav prekomerne hranjenosti.

Raziskovalna hipoteza 1: prisotnost tveganja za razvoj metabolnega sindroma se razlikuje med normalno hranjenimi in prekomerno hranjenimi otroki.

Raziskovalna hipoteza 2: pojavnost nekaterih kroničnih nenalezljivih bolezni, povezanih z metabolnim sindromom, se razlikuje med normalno hranjenimi in prekomerno hranjenimi otroki.

Raziskovalna hipoteza 3: trebušna debelost se pri starejših otrocih pojavlja pogosteje, kot pri mlajših.

2 PREGLED OBJAV

2.1 METABOLNI SINDROM

2.1.1 Definicija

Metabolni sindrom je definiran kot skupek dejavnikov tveganja, ki vplivajo na razvoj srčno-žilnih bolezni in sladkorne bolezni tipa 2 (Alberti in sod. 2006), kar povečuje obolevnost in umrljivost (Hu in sod., 2004). Večje tveganje za metabolni sindrom imajo prekomerno hranjeni in debeli posamezniki (Alberti in sod. 2006). Prekomerna hranjenost in debelost naraščata po vsem svetu, tako med odraslo populacijo kot med otroki in mladostniki (Wang in Lobstein, 2006; Alberti in sod. 2007). Zaradi povečanega tveganja za razvoj nekaterih kronično nenalezljivih bolezni, postajata prekomerna hranjenost in debelost vedno večja javnozdravstvena problema današnjega časa (Finkelstein in sod., 2012).

2.1.2 Klinični znaki metabolnega sindroma

Številne klinične znake, ki povečajo tveganje za pojavnost metabolnega sindroma, je opisal Kaur (2014). Ti znaki so: inzulinska rezistenca (zmanjšana občutljivost na inzulin, predstopnja sladkorne bolezni tipa 2), trebušna debelost (presežek maščobnega tkiva na predelu trebuha), aterogena dislipidemija (motnja v presnovi maščob, ki se kaže z nizkim HDL holesterolom in pojavom majhnih gostih delcev LDL v krvi), endotelna disfunkcija (prva stopnja ateroskleroze, zmanjšana odzivnost endotela žil), povišan krvni tlak oz. hipertenzija (vrednosti sistoličnega in/ali diastoličnega krvnega tlaka nad normalnimi) in hiperkoagulabilno stanje (motnja v strjevanju krvi, ki poveča tveganje za nastanek krvnih strdkov in je posledica vnetnih procesov). Tveganje za pojav metabolnega sindroma povečujeta tudi kronični stres in genetska nagnjenost.

Metabolni sindrom je povezan s petkrat večjim tveganjem za sladkorno bolezen tipa 2, tri do štirikrat večjim tveganjem za srčno kap in dvakrat večjim tveganjem za srčno-žilne bolezni (Alberti in Zimmet, 2005; Alberti in sod., 2009), ki so vodilni vzrok smrti na svetu. Pojavnost povišanega krvnega tlaka je močno povezana s smrtjo zaradi kapi (korelacijski koeficient znaša 0,78) in ostalimi srčno-žilnimi boleznimi (korelacijski koeficient znaša 0,44), povišan krvni tlak pa je vzrok za kar 12,8 % vseh smrti (WHO, 2014b; Wolf-Maier in sod., 2003). V Sloveniji je bilo leta 2012 38 % smrti zaradi srčno-žilnih bolezni (WHO, 2014a).

2.1.3 Z metabolnim sindromom povezane bolezni in njihovo zdravljenje

Pozitivna energijska bilanca, torej prekomeren vnos hranil v telo, vodi v povečanje števila in velikosti maščobnih celic v maščobnem tkivu, kar vodi v debelost in sproži vrsto procesov, ki vodijo v nenormalno delovanje telesa. Povišan metabolizem prostih maščobnih kislin vodi v dislipidemijo ter inzulinsko rezistenco, ki lahko napreduje v sladkorno bolezen tipa 2. Povišano sproščanje adipokinov (biološko aktivnih molekul) iz maščobnih celic poviša krvni

tlak, provnetno in protrombotično stanje, ki je posledica oksidativnega stresa in endotelne disfunkcije, pa povzroči hiperkoagulabilno stanje krvi. Vsa ta štiri bolezenska stanja vodijo v metabolni sindrom (Kaur, 2014).

Opisane bolezni se običajno razvijajo postopoma. Povišane vrednosti krvnega tlaka lahko pri otrocih razdelimo na prehipertenzijo (to je predstopnja hipertenzije, določena z vrednostmi nad 90. percentilom glede na spol, leta in višino) in hipertenzijo (vrednosti nad 95. percentilom glede na spol, leta in višino), pri odraslih pa na več stopenj hipertenzije (vrednosti sistoličnega krvnega tlaka nad 140 mm Hg in diastoličnega nad 90 mm Hg). Nadalje lahko hipertenzijo razdelimo na dve skupini, in sicer na primarno hipertenzijo, pri kateri vzroka največkrat ne poznamo in na sekundarno hipertenzijo, pri kateri je vzrok znan (največkrat je posledica motenega delovanja drugih organov ali jemanja določenih zdravil) (Carretero in Oparil, 2000).

Tudi sladkorna bolezen tipa 2 se razvija postopoma. Bolezen se začne s prediabetičnim stanjem, ki se kaže kot obdobje povečane odpornosti telesnih tkiv na delovanje inzulina oziroma inzulinsko rezistenco, ki nato preide v obdobje motene tolerance na glukozo in zvišane vrednosti krvnega sladkorja na tešče, iz katerega se razvije sladkorna bolezen tipa 2 (Nacionalni program za obvladovanje sladkorne bolezni, 2010; D'Adamo in Caprio, 2011).

Aterogena dislipidemija se pogosto pojavlja pri bolnikih z metabolnim sindromom in sladkorno boleznijo tipa 2 (Cybulska in K. Latoszek, 2005). Kaže se s povišanimi vrednostmi trigliceridov, znižano koncentracijo HDL in nenormalno formiranimi delci LDL, imenovanimi majhni gosti LDL. Ti pospešujejo aterogenezo (proces nalaganja maščobnih plakov na stene žil), ki vodi v aterosklerozo (nastanek sklerotičnih plakov, ki povzročijo stanjšanje stene ter neprehodnost žil, kar vodi v zamašitev žil). Znaki aterogene dislipidemije se lahko pojavijo že v stanju inzulinske rezistence, ko sladkorna bolezen tipa 2 še ni razvita.

Zdravljenje metabolnega sindroma zahteva individualen pristop in temelji na zniževanju tveganja za posamezne bolezni, povezane z njim (Wong, 2005). Učinkoviti ukrepi pri zdravljenju metabolnega sindroma so predvsem sprememba življenjskega sloga – nadzor nad telesno maso, zmerna fizična aktivnost (tri do petkrat na teden po 40 minut) ter zdrava in starosti primerna prehrana z malo soli in maščob. Zdravniki naj bi se vedno najprej odločili za zdravljenje brez zdravil, priporočili pa naj bi jih šele takrat, ko sama sprememba življenjskega sloga ni dovolj učinkovita, in sicer za vsak dejavnik tveganja posebej (Deen, 2004; Travnikar Pouh in Meglič, 2012; Reinehr, 2013).

Obravnava debelosti je pomemben člen pri zdravljenju metabolnega sindroma. Začeti se mora že zgodaj pri otrocih in mladostnikih, da čim prej pridobijo zdrave prehranjevalne navade ter navade redne telesne dejavnosti (Avbelj in sod., 2005). Zdravniška obravnava čezmerno hranjenih ali debelih otrok in mladostnikov naj bi bila individualna, odvisna od starosti, stopnje čezmerne hranjenosti in pridruženih dejavnikov tveganja ali zapletov debelosti (Kersnik Levart in Rus, 2010), priporočeno je tudi redno spremljanje telesne mase v

ambulanti (Avbelj in sod., 2005). Pri samem načrtovanju zdravljenja morajo zdravniki upoštevati življenjske navade ter psihološke in socialne dejavnike, ki vplivajo na prehranjenost otroka, ter vključiti družino (Avbelj in sod., 2005). Večina ogroženih otrok in mladostnikov, ki je prekomerno prehranjenih ali debelih, namreč izhaja iz družin, kjer je več primerov debelosti ali sladkorne bolezni tipa 2 (Kersnik Levart in Rus, 2010).

Otroci, ki že izkazujejo z metabolnim sindromom povezane bolezni, kot so povišan krvni tlak ali sladkorna bolezen tipa 2, morajo biti obravnavani otrokom primerno in drugače, kot se obravnava odrasle z enakim obolenjem (Kersnik Levart in Rus, 2010). Pomembno je, da se obolelim otrokom in mladostnikom omogoči enakopravno uvrstitev med njihove vrstnike, pri čemer mora poleg družine sodelovati tudi predšolsko oziroma šolsko okolje (Nacionalni program za obvladovanje sladkorne bolezni, 2010; Reinehr, 2013).

2.2 DEJAVNIKI TVEGANJA ZA DEBELOST

2.2.1 Splošni dejavniki tveganja za odrasle in otroke

Način življenja, urbanizacija, nezdrave prehranjevalne navade in sedeči življenjski slog povzročajo vse večjo pojavnost debelosti in metabolnega sindroma tako pri odraslih, kot pri otrocih (Alberti in sod., 2004). Metabolni sindrom je posledica pozitivne energijske bilance pri posamezniku, kar pomeni, da posameznik v telo vnese več kalorij, kot jih dejansko potrebuje oziroma porabi (Kaur, 2014). Do tega pride zaradi okoljskih dejavnikov, kot so fizična neaktivnost, kajenje, zloraba alkoholnih pijač, kalorično bogata hrana, socioekonomski status in stres (Abu Sayeed in sod., 1997). Ti dejavniki lahko sprožijo v telesu štiri ključne metabolno fiziološke spremembe, in sicer povišan krvni tlak, prekomerno hranjenost, povišano vrednost sladkorja v krvi in spremembe v vrednosti holesterola v krvi (Kaur, 2014; WHO, 2014c). Na razvoj metabolnega sindroma vplivajo tudi genetski dejavniki, saj je znan obstoj genotipa in posledično tudi fenotipa, ki je bolj dovzeten za metabolni sindrom in spremljajoče bolezni. Študije kažejo, da so otroci, ki prihajajo iz družin z družinsko zgodovino z metabolnim sindromom povezanih bolezni, kot so hipertenzija in debelost, bolj nagnjeni k njihovu razvoju (Lawlor in Smith, 2005).

2.2.2 Dejavniki tveganja pred rojstvom in v prvih letih življenja

Že pred rojstvom in v prvih letih življenja je otrok izpostavljen določenim dejavnikom in dogodkom, ki povečajo tveganje, da se bodo pri njem razvile bolezni, kot so debelost, predstanje sladkorne bolezni, srčno-žilne bolezni ali metabolni sindrom, ki lahko otroku zmanjšajo pričakovano življenjsko dobo. Ti dejavniki so prekomerna hranjenost ali debelost matere med nosečnostjo (Arabin in Stupin, 2014), prisotna nosečniška sladkorna bolezen pri materi (Pettitt in sod., 1993), nizka porodna masa novorojenčka (Wei in sod., 2003) ter nedojenost (Pettitt in sod., 1997). Dojenje novorojenčka je močno priporočeno, saj je optimalen način hranjenja dojenčka, ki mu zagotavlja vsa potrebna hranila za rast in razvoj. Pri otrocih, ki niso bili dojeni, je tveganje za prekomerno telesno maso in debelost povečano

(Armstrong in Reilly, 2002).

Že v prvih treh letih lahko na otroke vplivajo dejavniki, ki povečajo tveganje za debelost v otroštvu in na katere lahko vplivamo. To so krajši čas spanja in čas, preživet ob gledanju televizije (Reilly in sod., 2005).

Nezanemarljiv dejavnik so ekonomsko-socialne razmere. Tako s prehranskega vidika, kot z vidika telesne aktivnosti, je v skupini ljudi nižjega socialno-ekonomskega položaja prisotnih več dejavnikov tveganja, tudi v Sloveniji (Jeriček in sod., 2007). Znano je, da so k razvoju hipertenzije in sladkorne bolezni tipa 2 v odrasli dobi bolj nagnjeni otroci in mladostniki, ki odraščajo v slabših ekonomsko-socialnih razmerah (Sabin, 2003; Lawlor in Smith, 2005). V raziskavi HBSC leta 2006 je bilo ugotovljeno, da so bili najmanj aktivni otroci iz družin z nizkim socialno-ekonomskim položajem, najbolj pa tisti, iz družin z visokim socialno-ekonomskim položajem (Jeriček in sod., 2007).

2.3 KRITERIJI ZA DIAGNOZO METABOLNEGA SINDROMA

2.3.1 Otrokov razvoj

Pri otrocih je potrebna drugačna obravnava metabolnega sindroma kot pri odraslih, in sicer zaradi različnih razvojnih faz, skozi katere gredo v prvih letih življenja. Zaradi hitrega razvoja otrok, med njimi obstaja velika raznolikost (Alberti in sod., 2007). Najpomembnejša faza razvoja je puberteta. Deklice vstopijo v puberteto pri 8—9 letih, dečki pri 10—11 letih. Spremembe v puberteti so posledica delovanja hormonov, ki zaradi spremenjenih koncentracij v telesu poleg razvoja spolnih žlez in sekundarnih spolnih znakov, povzročijo tudi pubertetni rastni sunek (pospešena rast), spremembo telesnih proporcev, spremembo v razporeditvi in količini mišičnega in maščobnega tkiva ter spremembe fizioloških funkcij (Martini, 2006).

2.3.2 Razvoj telesnega maščobnega tkiva

Odstotek podkožnega maščobnega tkiva v prvih letih otrokovega življenja upada, od 6. do 8. leta pa sledi njegova ponovna rast. Pri deklicah se odstotek maščevja po puberteti še povečuje, pri dečkih pa upade (Guo in sod., 1998). Pri ženskah se nalaga večja količina maščobnega tkiva kot pri moških, razlikujejo pa se tudi mesta nalaganja (pri ženskah je nalaganje maščobnega tkiva zlasti izrazito na prsih, bokih, stegnih, pri moških pa predvsem okoli trebuha) (Martini, 2006).

Poleg telesnih mer se z razvojem pri otrocih spreminja tudi krvni tlak, vrednost lipidov ter izločanje inzulina in občutljivost nanj (Alberti in sod., 2007; Bloch in sod., 1987). Krvni tlak se pri otrocih viša z leti in velikostjo telesa (Lurbe in sod., 2009), nekoliko višje vrednosti sistoličnega krvnega tlaka so prisotne pri dečkih, kot pri dekletih (Anand in Tandon, 1996).

2.3.3 Definicija in kriteriji za diagnozo metabolnega sindroma pri odraslih

Obstaja več načinov prepoznavanja metabolnega sindroma. Najnovejša definicija je bila oblikovana leta 2006, podala pa jo je Mednarodna zveza za sladkorno bolezen (International Diabetes Federation (IDF)) (Alberti in sod., 2006). Najpomembnejša dejavnika, ki pogojujeta nastanek metabolnega sindroma, sta trebušna debelost in inzulinska rezistenca. Trebušno debelost lahko zelo praktično, enostavno in hkrati učinkovito ocenimo z meritvijo obsega pasu. Ker večji obseg pasu kaže tudi na povišano tveganje za inzulinsko rezistenco ter druge neodvisne dejavnike metabolnega sindroma, je odločilen dejavnik tveganja pri diagnosticiranju metabolnega sindroma (Janssen in sod., 2005; McCarthy, 2006). Merjenje inzulinske rezistence je bolj zahtevno in neprimerno za vsakodnevno rabo, zato se te meritve ponavadi ne uporablja pri rutinski diagnostiki metabolnega sindroma.

Oseba s postavljeno diagnozo metabolnega sindroma mora izkazovati skupek vsaj treh dejavnikov tveganja, opisanih v nadaljevanju (Alberti in sod., 2006). Obvezen dejavnik tveganja, ki ga mora izkazovati vsaka oseba z metabolnim sindromom, je trebušna debelost, določena z obsegom pasu ali indeksom telesne mase nad 30 kg/m^2 . Oseba mora dodatno izkazovati še dva dejavnika tveganja izmed naslednjih: povišane trigliceride z vrednostjo nad 150 mg/dL (oz. $1,7 \text{ mmol/L}$) oziroma že predpisano primerno zdravljenje, znižano vrednost HDL holesterola z vrednostjo pod 40 mg/dL (oz. $1,03 \text{ mmol/L}$) za moške in pod 50 mg/dL (oz. $1,29 \text{ mmol/L}$) za ženske oziroma že predpisano primerno zdravljenje, povišan krvni tlak (sistolični krvni tlak nad 130 ali diastolični nad 85 mm Hg) ali predpisano zdravljenje že diagnosticirane hipertenzije ter povišano vrednost sladkorja v krvi na tešče (nad 100 mg/dL oz. $5,6 \text{ mmol/L}$) oziroma že diagnosticirano sladkorno bolezen tipa 2.

2.3.4 Definicija in kriteriji za diagnozo metabolnega sindroma pri otrocih in mladostnikih

Zaradi vse več primerov debelosti in bolezni kot so hipertenzija, povišane vrednosti trigliceridov in sladkorna bolezen tipa 2 tudi med otroki in mladostniki, je nastala potreba po enotni definiciji metabolnega sindroma v tej populaciji (Alberti in sod., 2007). Najnovejšo definicijo, ki je prilagojena otrokom in mladostnikom, so zapisali v Mednarodni zvezi za sladkorno bolezen (International Diabetes Federation (IDF)) leta 2007 (Alberti in sod., 2007).

Zelo pomembna je čim bolj zgodnja diagnoza in ustrezno zdravljenje že pred pojavom obolenj, povezanih z metabolnim sindromom, saj raziskave kažejo, da se opisane bolezni nadaljujejo tudi v odrasli dobi (Weiss in sod., 2004). Zgodnje odkritje otrok s povečanim tveganjem nam omogoča pravočasno preventivno ukrepanje.

Ker moramo pri diagnosticiranju metabolnega sindroma upoštevati razlike, ki nastanejo zaradi otrokovega razvoja, razdelimo otroke stare od 5 do 16 let na predpubertetne (stare 5 do 9 let), pubertetne otroke (stare od 10 do 15 let) in mladostnike (stare več kot 16 let) (Alberti in sod., 2007).

Tako kot pri odraslih, se je tudi pri otrocih izkazala meritev obsega pasu kot glavna in najbolj učinkovita meritev, ki je povezana z občutljivostjo na inzulin, koncentracijo lipidov in krvnim tlakom (de Feranti in sod., 2004; Cruz in sod., 2004) ter večjim tveganjem za razvoj srčno-žilnih bolezni (Maffeis in sod., 2001). Raziskave so pokazale, da je pri prekomerno hranjenih otrocih s podobnim indeksom telesne mase, večjim obsegom pasu ter višjim razmerjem med pasom in boki občutljivost na inzulin manjša kot pri otrocih, ki imajo nižje vrednosti teh meritev (Hirschler in sod., 2005).

Čeprav še ni dokončno definirano, kateri percentil je pravi za diagnozo metabolnega sindroma, se po Alberti in sod. (2007) uporablja 90. percentil za mejno vrednost obsega pasu glede na leto in spol za otroke, stare do 15 let.

Metodologija diagnosticiranja metabolnega sindroma pri otrocih se po avtorjih Alberti in sod. (2007) deli na tri starostne skupine. Pri vseh se kot glavni in obvezni dejavnik upošteva trebušna debelost, ki jo merimo z obsegom pasu, ustrezati pa morata še vsaj dva dejavnika izmed naslednjih: povišana vrednost trigliceridov, nizek HDL holesterol, povišan krvni tlak ali povišana vrednost sladkorja v krvi. Velja, da so vse mejne vrednosti dejavnikov tveganja enake kot pri odraslih, razen meritve obsega pasu, pri kateri je mejna vrednost 90. percentil za ustrezno leto starosti in spol (uporabimo lahko tudi kar določeno mejno vrednost za odrasle, če je ta manjša), ter mejna vrednost HDL holesterola, ki je pri otrocih za oba spola enaka in sicer 40 mg/dL oz. 1,03 mmol/L.

Pri otrocih, starih od 6 do vključno 9 let, metabolni sindrom ne more biti diagnosticiran. Kot preventivni ukrep se pri prekomerno hranjenih otrocih, mlajših od 9 let, poda priporočila za izgubo telesne mase, predvsem na osnovi spremembe življenjskega sloga, kar vključuje zdrave prehranjevalne navade in več gibanja. Nadaljne preiskave so potrebne tudi pri otrocih, ki imajo v družini metabolni sindrom oz. z njim povezane bolezni.

Otrokom, starim od 10 do vključno 15 let, diagnosticiramo metabolni sindrom, ko presegajo 90. percentil vrednosti obsega pasu ter ustrezajo dvema izmed naslednjih dejavnikov: vrednost trigliceridov je višja kot 1,7 mmol/L, vrednost HDL holesterola je nižja kot 1,3 mmol/L, sistolični krvni tlak je višji od 130 mm Hg ali diastolični krvni tlak višji od 85 mm Hg ali če je vrednost glukoze v krvi na tešče višja od 5,6 mmol/L.

Pri mladostnikih, starejših od 16 let, se uporablja enake kriterije kot pri odraslih. Kriterije sem podrobno razložila v podpoglavju 2.3.3, na strani 7.

2.3.5 Zdravstvene težave otrok in mladostnikov z metabolnim sindromom

Pojav metabolnega sindroma in z njim povezanih bolezni v otroštvu ali mladostništvu ima veliko bolj škodljive posledice na zdravje kot pojav metabolnega sindroma v odrasli dobi. Sam metabolni sindrom in z njim povezane bolezni se pogosto nadaljujejo tudi v odrasli dobi (Weiss in sod., 2004). Mladostniki s prekomerno telesno maso in debelostjo so podvrženi

višjemu tveganju debelosti in z njo povezanimi težavami v odrasli dobi, kar 50—80 % debelih mladostnikov ostaja debelih tudi v odraslem obdobju (Must in Strauss, 1999; Guo in Chumlea, 1999; Graversen in sod., 2014).

Škodljivi učinki povišanega krvnega tlaka, ki se kaže že v otroštvu, so zaradi daljšega trajanja bolezni večji, kar pomeni večjo obolevnost in smrtnost zaradi srčno-žilnih bolezni (Kersnik Levart in Rus, 2010).

Tudi napredovanje prediabetičnih stanj, kot so inzulinska rezistenca in motena toleranca na glukozo, v sladkorno bolezen tipa 2, je pri otrocih hitrejša kot pri odraslih. Hiter napredek povzroči hiter propad celic beta (celice v trebušni slinavki, ki so odgovorne za proizvodnjo inzulina) in pomeni težjo obliko bolezenskih znakov (D'Adamo in Caprio, 2011) ter večje tveganje za komplikacije v primerjavi z enako obolelimi odraslimi (Hillier in Pedula, 2003; Reinehr, 2013). Pri odraslih pride do prehoda iz motene tolerance na glukozo v sladkorno bolezen tipa 2 v povprečno 5—10 letih (Weiss in sod., 2005), pri otrocih pa je ta doba veliko krajša (Gungor in Arslanian, 2004). V študiji, kjer so 21 mesecev sledili debelim otrokom in mladostnikom z normalno in moteno toleranco na glukozo, so ugotovili zanimive razlike v napredovanju bolezni. Otroci z moteno toleranco na glukozo so v 45,5 % izboljšali stanje v normalno toleranco na glukozo, pri 30,3 % je stanje ostalo nespremenjeno, pri 24,2 % pa se je stanje preobrazilo v sladkorno bolezen tipa 2. Dokazani dejavniki, ki so vplivali na opažene spremembe, so bili, poleg pridobljene telesne mase, še začetna stopnja inzulinske rezistence ter začetna faza znižanja izločanja inzulina (Weiss in sod., 2005). To kaže na hitre spremembe pri otrocih, kar omogoča bodisi hitro izboljšanje stanja ob pravih ukrepih bodisi poslabšanje ob napačnih dejanjih.

Zgoden začetek sladkorne bolezni pomeni povečano tveganje tudi za druge zdravstvene zaplete: okvare očesnega ozadja, ledvic in živčevja ter za zmanjšanje kognitivne funkcije in trajno okvaro možganovine (Nacionalni program za obvladovanje sladkorne bolezni, 2010). Višina tveganja za zaplete, povezane s sladkorno boleznijo, ni povezana s stanjem uravnavanja sladkorja ali trajanja bolezni, temveč s hkratnim pojavom ostalih dejavnikov metabolnega sindroma, ki se pogosto pojavijo pri obolelih s sladkorno boleznijo tipa 2, zato je pri teh stopnja tveganja višja v primerjavi z obolelimi za sladkorno boleznijo tipa 1 (Eppens in sod., 2006).

2.4 ANTROPOMETRIJA

2.4.1 Antropometrične meritve in ocene stopnje hranjenosti

Ker je ključni dejavnik tveganja za metabolni sindrom debelost, so antropometrične meritve pomembne pri oceni tveganja za nastanek metabolnega sindroma ter z njim povezanih kroničnih nenalezljivih bolezni, tako pri odraslih kot pri otrocih (Alberti in sod., 2007; 2009). Stopnjo hranjenosti lahko ocenimo s pomočjo različnih metod, s katerimi določamo fizične lastnosti telesa. To so antropometrične meritve, podvodno tehtanje, magnetno-resonančno

slikanje (MRI), bioimpedanca oz. metoda merjenja bioelektrične prevodnosti ter dvojna rentgenska absorpciometrija (DEXA). Antropometrične meritve so, glede na ostale metode, enostavnejše za izvedbo in cenovno dostopnejše. Antropometrične metode so standardizirane, kar omogoča meritve večjih skupin. Zaradi omenjenih dejstev jih, v primerjavi z ostalimi metodami, navajajo kot bolj praktične za uporabo v klinični praksi (Cicek in sod., 2014).

Antropometrično stopnjo hranjenosti ocenimo na osnovi telesnih mer, in sicer na podlagi indeksa telesne mase (ITM), ki ga izračunamo iz telesne višine in telesne mase, na podlagi odstotka maščobnega tkiva v telesu (F), ki ga izračunamo iz debeline kožnih gub na različnih delih telesa, in na podlagi obsega pasu (OP) (Geiss in sod., 2001; Alberti in sod., 2006).

Na osnovi opravljenih meritev se posameznike lahko razvrsti v eno izmed skupin hranjenosti, in sicer v skupino podhranjenih, normalno hranjenih, prekomerno hranjenih, oz. debelih posameznikov. Za mejne vrednosti stopnje hranjenosti se lahko uporabijo že določene vrednosti iz literature za celotno populacijo, ali pa vrednosti določenega percentila iz rezultatov meritev na vzorcu. Mejne vrednosti, ki so določene za celotno populacijo, se lahko razlikujejo glede na starost, spol in etnično skupino (Alberti in sod., 2006; Heo in sod., 2012; Kaur, 2014).

Debelost je definirana kot stanje nenormalne in prekomerne količine založnih maščob v maščobnem tkivu, ki lahko ima za zdravje škodljive posledice (WHO, 2000). Med odraslo populacijo (starost nad 18 let) se na osnovi indeksa telesne mase, imenovanega tudi Quetelet-ov indeks, ki se izračuna kot:

$$\text{ITM} = \text{masa [kg]} / (\text{višina[m]}^2) \quad \dots (1)$$

določi prekomerno hranjene osebe z indeksom nad 25 kg/m² in debele osebe z indeksom nad 30 kg/m² (Ace fitness, 2014a). Za obseg pasu so pri belcih mejne vrednosti za določitev prekomerne hranjenosti nad 80 cm za ženske in nad 94 cm za moške (Alberti in sod., 2006). Tudi za odstotek telesnega maščevja so vrednosti spolno, etnično in starostno specifične (Heo in sod., 2012). Idealna količina maščevja je od 21 % do 24 % za ženske in od 14 % do 17 % za moške, odvisno od telesne aktivnosti (Ace fitness, 2014b). Pri otrocih so mejne vrednosti največkrat določene s percentili v populaciji, ločeno po spolu in starosti, kar zagotovi upoštevanje raznolikosti otrok zaradi starosti in etnične pripadnosti (Alberti in sod., 2007).

2.4.2 Povezava antropometričnih meritev z metabolnim sindromom ali z njim povezanimi boleznimi

Debelost je zaradi visokega odstotka maščobnega tkiva v telesu povezana s tveganjem za metabolni sindrom in z njim povezanimi srčno-žilnimi boleznimi (Plachta-Danielzik in sod., 2008).

ITM je odvisen od gostote telesa, vendar ni učinkovit pri razlikovanju telesne debelosti in

telesne sestave, saj ne loči puste telesne mase ter maščobne mase telesa (Billewicz in sod., 1962). Ker z njim ne moremo napovedati, kakšna je razporeditev maščobe po telesu, se za oceno tveganja za metabolni sindrom priporoča še meritve, kot so obseg pasu, razmerje med obsegom pasu in obsegom bokov ter debelino kožnih gub. Te boljše opišejo razporeditev in količino maščobnega tkiva v telesu.

Odstotek maščobnega tkiva v telesu se lahko natančno izračuna iz gostote telesa, ki jo izračunamo iz meritev debeline telesnih kožnih gub. Študije kažejo, da je debelina kožne gube tricepsa povezana s količino maščobnega tkiva v telesu (Kajale in sod., 2014). Ker je merjenje kožnih gub v primerjavi z ostalimi antropometričnimi meritvami, kot so telesna masa in višina ter obseg pasu, zamudno in zahteva izurjenega merilca, je raziskav pri otrocih, kjer bi povezovali debelino kožnih gub z metabolnim sindromom, zelo malo.

Študije so pokazale, da je z oceno tveganja za srčno-žilne bolezni pri otrocih, starih od 4 do 9 let, ITM bolj povezan kot odstotek telesnega maščevja, izračunanega iz debeline kožnih gub (Geiss in sod., 2001), ter enako dobro povezan v primerjavi z izračunano pusto telesno maso ter maso telesnega maščevja (Weber in sod., 2014). Za izračun tveganja za hipertenzijo pri otrocih in mladostnikih se prav tako najbolje izkažejo meritve ITM in obsega pasu, manj, a vseeno dobro, pa nakažejo tveganje tudi vsote kožnih gub (Katzmarzyk in sod., 2004; Kajale in sod., 2014). Povečan obseg pasu nakazuje na presežek maščobe na trebuhu, katere posledica je lahko inzulinska rezistenca. Meritev obsega pasu najbolje nakazuje inzulinsko rezistenco in je dober pokazatelj tveganja za metabolni sindrom (McCarthy, 2006).

2.5 POJAVNOST

2.5.1 Globalni podatki za odrasle

2.5.1.1 Metabolni sindrom

Pojavnost metabolnega sindroma in višina tveganja za sladkorno bolezen tipa 2 ter srčno-žilne bolezni v populacijah se razlikujejo glede na raso, etnično pripadnost ter indeks telesne mase (Ervin, 2009). Znano je, da se tveganje za sladkorno bolezen tipa 2 pojavi pri Azijcih že pri nižji stopnji debelosti kot pri Evropejcih, ter pri ženskah prej kot pri moških (Kaur, 2014). Do razlik pride zaradi različne porazdelitve maščobnega tkiva v telesu, kar se kaže z različnim obsegom pasu in telesno maso (Azijci imajo v povprečju manjšo telesno maso, kot Evropejci, med njimi je v primerjavi z Evropejci manj prekomerno hranjenih in debelih oseb). Velja, da je pojavnost metabolnega sindroma sorazmerna z višjim indeksom telesne mase ter starostjo (Ervin, 2009).

Podatki iz različnih držav kažejo, da je v zadnjih desetletjih število obolelih za metabolnim sindromom naraslo do te mere, da lahko govorimo že o globalni epidemiji. V ZDA 34 % odraslih ustreza kriterijem za metabolni sindrom (Ervin, 2009). V Evropi je splošna pojavnost metabolnega sindroma med odraslimi 15-odstotna, med ženskami je obolelih 14,2 % in med

moškimi 15,7 % (Hu in sod., 2004). Tudi pojavnost z metabolnim sindromom povezanih bolezni se v zadnjih dvajsetih letih vztrajno povečuje (Alberti in sod., 2009).

2.5.1.2 Debelost

Najbolj pomemben dejavnik tveganja, ki je ključen za razvoj metabolnega sindroma, je debelost. Znano je, da se povprečen ITM globalno povečuje, tako pri moških, kot pri ženskah (WHO, 2008c). Po podatkih Svetovne zdravstvene organizacije iz leta 2008 je v populaciji odraslih po svetu povprečen ITM 23,8 za moške in 24,2 za ženske (WHO, 2008c). Povprečen ITM se zadnjih 40 let dviguje tudi v slovenski odrasli populaciji. Pri ženskah se je ITM iz 26,4 leta 1980 in 26,2 leta 1995 povzpela na 26,6 leta 2009, pri moških pa iz 25,6 leta 1980 in 26,2 leta 1995 na 27,7 leta 2009 (WHO, 2008c).

Prav tako se povečuje pojavnost prekomerno hranjenih oseb. V preglednici 1 so prikazani odstotki prekomerno hranjenih in debelih oseb, starih nad 20 let. Globalni odstotek prekomerno hranjenih (vključno z debelimi osebami) in debelih oseb, starejših od 20 let, je bil leta 2008 34,5 % in 12,1 %. Pojavnost prekomerne hranjenosti v populacijah širom sveta je od 50 do 65-odstotna, pojavnost debelosti pa se giblje od 2,7 % v Aziji do 26,7 % v Ameriki. Največ prekomerno hranjenih je v Ameriki, 61,9 % celotne populacije Amerike, v Afriki 26,9 %, najmanj pa v Aziji s 13,7 %. V Evropi je pojavnost prekomerne hranjenosti 54,8-odstotna (WHO, 2008c). Tudi pojavnost debelosti je največja v Ameriki in znaša 26,7 % celotne populacije Amerike, v Afriki 8,3 % in najmanjša v Aziji z 2,7 %. V Evropi znaša ta pojavnost 21,9 % (WHO, 2008c). Iz leta 2008 so za Slovenijo ocenjeni odstotki prekomerne hranjenosti v vzorcu nad 20 let 61,3 %. Največji porast pojavnosti prekomerne hranjenosti in debelosti v Evropi je v Združenem kraljestvu, kjer poročajo o epidemiji debelosti otrok in odraslih (Bundred in sod., 2001). Po podatkih Mednarodne zveze za sladkorno bolezen (International Diabetes Federation (IDF)) lahko pričakujemo povečanje pojavnosti debelosti predvsem v državah v razvoju (Alberti in sod., 2006).

Preglednica 1: Prikaz ocenjenih odstotkov prekomerne hranjenosti in debelosti med svetovnim prebivalstvom ter v Sloveniji za odrasle osebe, stare nad 20 let. Podatki so pridobljeni s strani Svetovne zdravstvene organizacije (WHO, 2008c), podatki za Slovenijo z oznako Cindi pa iz enako imenovane slovenske raziskave, izvedene v letih 2002/03 (Maučec Zakotnik in sod., 2009).

	MOŠKI		ŽENSKE	
	25<ITM<30	ITM >30	25<ITM<30	ITM >30
	Prekomerna hranjenost (%)	Debelost (%)	Prekomerna hranjenost (%)	Debelost (%)
Jugovzhodna Azija	10,7	1	12	3,7
Afrika	17,6	5,3	19,4	11,1
Zahodni pacifik	20,8	5,1	18	6,8
Vzhodni mediteran	28,7	13	26	24,5
Evropa	37,9	20,4	28,1	23,1
Amerika	39,1	23,5	31,5	29,7
Slovenija	41,7	25,9	27,1	28,1
SLO (Skupno, Cindi)	48,5	20,1	30,6	19,1
SLO (Murska Sobota, Cindi)	43	30,6	37,7	25,9
SLO (Ljubljana, Cindi)	48,4	20,1	30,6	19,1
SLO (Nova Gorica, Cindi)	54,4	33,5	33,5	14,8
Globalno	23,8	10	21,1	14

2.5.1.3 Sladkorna bolezen tipa 1 in 2

Metabolni sindrom je povezan z inzulinsko rezistenco, ki se lahko razvije v sladkorno bolezen tipa 2. Po podatkih (Wild in sod., 2004) je bila pojavnost sladkorne bolezni obeh tipov po svetu v letu 2002 2,8-odstotna, po napovedih pa lahko v letu 2030 pričakujemo njeno povišanje na 4,4 %. Največji vpliv na večjo pojavnost ima staranje populacije, zato lahko z napredovanjem epidemije debelosti pričakujemo še večji odstotek obolelih za sladkorno boleznijo tipa 1 in 2 (Wild in sod., 2004). Posledice debelosti so zgovorne: tretjina danes rojenih otrok v Ameriki bo tekom življenja zbolela za sladkorno boleznijo tipa 2 kot posledica debelosti.

V zadnjih dveh desetletjih se pri posameznikih viša tudi povprečna vrednost sladkorja v krvi na tešče (WHO, 2008a). Pojavnost povišanega sladkorja v krvi na tešče (nad 7,0 mmol/L ali zdravljenje z zdravili) se povečuje. V vzorcu oseb, starejših od 25 let iz leta 2008, znaša pojavnost oseb s povišanim sladkorjem v krvi na tešče 9,5 %, od tega je pojavnost med moškimi 9,8-odstotna in med ženskami 9,2-odstotna. V Ameriki je pojavnost največja, kar znaša 10,7 %, v Aziji 9,8 %, v Afriki pa najmanjša z 8,8 %. V Evropi je pojavnost povišanega sladkorja v krvi na tešče 8,8-odstotna, med moškimi je obolelih 9,6 % in med ženskami 8,0 % (WHO, 2008a).

V različnih regijah po Sloveniji so v raziskavi Cindi v letih 2002 in 2003 ocenili pojavnost povišanih vrednosti sladkorja v krvi na tešče (vrednosti nad 6,01 mmol/L) na 14,5 % v Murski Soboti, 14,8 % v Novi Gorici in 20,6 % v Ljubljani. Med moškimi so bile ocenjene vrednosti od 18,5 % v Murski Soboti, 21,1 % v Novi Gorici do 27,7 % v Ljubljani in med ženskami od

9,2 % v Novi Gorici, 13,8 % v Ljubljani, do 18,5 % v Murski Soboti (Maučec Zakotnik in sod., 2009).

2.5.1.4 Hipertenzija

Z metabolnim sindromom se pogosto pojavlja tudi hipertenzija. Gre za povišan krvni tlak, katerega vrednosti presegajo 140 mm Hg za sistolični krvni tlak in 90 mm Hg za diastolični krvni tlak. Pojavnost hipertenzije se giblje od najnižje 3,4-odstotne med moškimi in 6,8-odstotne med ženskami v Indiji, do najvišje 68,9-odstotne med moškimi in 72,5-odstotne med ženskami na Poljskem (Kearney in sod., 2004). Za moške in ženske, ki živijo v isti regiji, so vrednosti krvnega tlaka podobne (Wolf-Maier in sod., 2003). Po izsledkih WHO (2008b) ocenjujejo pojavnost hipertenzije odraslih na 27,0 % globalno, od tega med moškimi 29,2 % in ženskami 24,8 %. Največja pojavnost se kaže v Afriki s 36,8 %, v Aziji ta znaša 24,9 % in v Ameriki 23,0 %. Najmanjšo pojavnost ocenjujejo v Evropi, kjer ima le 29,3 % oseb hipertenzijo, od tega 33,1 % moških in 25,6 % žensk (WHO, 2008b). Druga študija iz leta 2003 ugotavlja 44-odstotno pojavnost hipertenzije v Evropi (Wolf-Maier in sod., 2003). Za Slovenijo je ocenjena pojavnost hipertenzivnih bolnikov z 38,0 %, od tega 43,3 % pri moških in 32,8 % pri ženskah. Raziskava iz leta 2001 med naključno izbranimi celjskimi bolniki, starimi od 25 do 64 let, ugotavlja pojavnost hipertenzije pri 19,3 % bolnikov in pri 11,7 % pojav izbranih kroničnih bolezni srca in ožilja (Govc Eržen in sod., 2004).

V raziskavi Cindi Slovenija v ljubljanski regiji je bila v letih 1990/91, 1996/97 in 2002/03 ugotovljena pojavnost hipertenzije, ki znaša 37,9 %, 43,3 % in 39,5 % (Bulc in sod., 2006). V raziskavi iz obdobja med leti 2007 in 2009, ki sta jo izvedla Accetto in Salobir (2009), so v vzorcu odraslih v slovenski populaciji ugotovili, da pojavnost hipertenzije znaša 64,3 %.

2.5.1.5 Dislipidemija

Med boleznimi metabolnega sindroma spada tudi nenormalna količina maščob v krvi. Izmerjene povprečne vrednosti holesterola v krvi pri zdravih odraslih osebah se globalno povečujejo, prav tako odstotek oseb s holesterolom nad mejnimi vrednostmi (WHO, 2008d). V letih 2002 in 2003 so v raziskavi CINDI ocenili, da znaša odstotek odraslih s povišanim holesterolom v Sloveniji od 72,1 % v Ljubljani do 81,2 % v Murski Soboti. Med moškimi je pojavnost 73,0-odstotna (Ljubljana) in 81,2-odstotna (Murska Sobota), med ženskami pa 71,3-odstotna (Ljubljana) in 81,3-odstotna (Murska Sobota) (Maučec Zakotnik in sod., 2009).

2.5.2 Globalni podatki za otroke in mladostnike

2.5.2.1 Metabolni sindrom

Ker se tveganje za metabolni sindrom povečuje z višanjem ITM (Weiss in sod., 2004; Cook in sod., 2003), je pričakovana najvišja pojavnost metabolnega sindroma in vseh z njim povezanih bolezni prisotna pri debelih otrocih (Ahmadi in sod., 2014). Odstotek otrok in

mladostnikov z metabolnim sindromom je med debelimi posamezniki ocenjen na od 20 % do 50 % (Weiss in sod., 2004; Nambiar in sod., 2013). Tudi med otroki v Združenih državah Amerike, starimi od 12 do 19 let, so ugotovili, da je največja pojavnost obolelih med debelimi mladostniki in znaša 28,7 %, med prekomerno hranjenimi 6,8 % ter je med normalno hranjenimi najmanjša, 0,1 %. Med vsemi otroki in mladostniki je znašal odstotek obolelih za metabolnim sindromom 4,2 %, od tega 6,1 % med dečki in 2,1 % med deklicami (Cook in sod., 2003).

2.5.2.2 Debelost

Tudi med otroki in mladostniki se pojavlja vse več prekomerno hranjenih in debelih posameznikov po vsem svetu (Alberti in sod., 2007). V letu 2004 je Svetovna zdravstvena organizacija (World Health Organisation (WHO)) ocenila, da je na svetu približno 22 milijonov debelih in prekomerno hranjenih otrok, mlajših od 5 let. Mednarodna delovna skupina za boj proti debelosti (International Obesity Task Force (IOTF)) ocenjuje, da je med šolskimi otroki, starimi od 5 do 17 let, 7—8 % prekomerno hranjenih in 2—3 % debelih. Trend naraščanja debelosti lahko opazimo po vsem svetu (Wang in Lobstein, 2006), hitro se širi tudi na manj razvite države (Alberti in sod., 2007).

V Ameriki se je v zadnjih dvajsetih letih število debelih najstnikov potrojilo (Alberti in sod., 2007). V Iranu znaša pojavnost prekomerne hranjenosti in debelosti med osnovnošolci do sedmega razreda 12,6 % in 6,2 % ter med učenci višjih razredov osnovne šole znaša 11,5 % in 4,3 %. Debeli posamezniki v obeh skupinah so imeli večji obseg pasu, višji sistolični in diastolični krvni tlak ter povišano vrednost trigliceridov glede na skupino normalno hranjenih otrok (Ahmadi in sod., 2014).

Iz Evrope poročajo o okoli 20-odstotni pojavnosti prekomerne hranjenosti in debelosti za dečke in 17-odstotni za deklice med letoma 2002 in 2010 na Portugalskem. Pojavnosti med leti 2002 in 2010 se razlikujejo za skoraj 20 %, med deklicami je opazno zmanjšanje pojavnosti debelosti s starostjo (Marques in G. De Matos, 2014). Iz Anglije poročajo o 22-odstotni debelosti med dečki in 28-odstotni med deklicami (Lobstein in sod., 2003).

2.5.2.3 Sladkorna bolezen tipa 1 in 2

Sladkorna bolezen tipa 1 sodi med najpogostejše motnje žlez z notranjim izločanjem v otroštvu in mladostništvu ter je zato pri otrocih in mladostnikih pogostejša od sladkorne bolezni tipa 2 (Cooke in Plotnick, 2008). Najpogosteje se bolezen pojavi v zgodnjem otroštvu ali mladostništvu. Njena razširjenost v populaciji je okrog 0,1-odstotna (Drobnič Rodoljubac in sod., 2012), predstavlja okoli 5—10 % vseh primerov sladkorne bolezni (Daneman, 2006) in je glavni vzrok za sladkorno bolezen pri bolnikih, mlajših od 10 let. Pojavnost sladkorne bolezni tipa 1 se povečuje za približno 3 % na leto (Aanstoot in sod., 2007), pogostost pa se po državah zelo razlikuje.

Sladkorna bolezen tipa 2 je bila nekoč predvsem bolezen ljudi srednjih let in starostnikov. Ob globalnem naraščanju otroške debelosti pa postajajo sladkorna bolezen tipa 2 in prediabetična stanja vse bolj običajna tudi pri debelih otrocih in mladostnikih (Rosenbloom in sod., 2009; STOPP-T2D, 2006). Raziskava iz Nemčije kaže, da večina otrok in mladostnikov s sladkorno boleznijo tipa 2 ostaja nediagnosticirana in neprimerno obravnavana s strani javnega zdravstva, zato so dejanske številke obolelih otrok neznane (Reinehr, 2013).

Od sredine devetdesetih let prejšnjega stoletja se je pojav sladkorne bolezni tipa 2 med mladostniki opazno povečal v različnih državah po svetu: v Združenih državah Amerike, Kanadi, Japonski, Avstriji, Angliji, Nemčiji, Indiji, Avstraliji in na Tajvanu (American Diabetes Association, 2000; Arslanian, 2002; Alberti in sod., 2004; Drake in sod., 2002; Schober in sod., 2005; Reinehr, 2005; Rodriguez in sod., 2006; Rosenbloom in sod., 2008; Schober in sod., 2009; Awa in sod., 2013; Springer in sod., 2013). V zadnjem desetletju prejšnjega stoletja je bilo le 3 % novih primerov sladkorne bolezni tipa 2 pri mladostnikih, v prvem desetletju sedanjega stoletja pa že 45 % (Pinhas-Hamiel in Zeitler, 2005; 2007).

Največja študija o sladkorni bolezni pri otrocih je bila izvedena na Japonskem, kjer so analizirali 7 milijonov otrok med letoma 1976 in 1997 (Kitagawa in sod., 1998). Obolevnost za sladkorno boleznijo tipa 2 se je v navedenem časovnem obdobju povečala za desetkrat pri otrocih, starih od 6 do 12 let in se skoraj podvojila med otroki, starimi od 13 do 15 let. Sladkorna bolezen tipa 2 se pojavlja v 80 % vseh primerov sladkorne bolezni v tej starostni skupini na Japonskem. Podatki iz Kanade in Združenih držav Amerike prav tako nakazujejo narast prevalence, saj poročajo o porastu letne pojavnosti sladkorne bolezni tipa 2 pri otrocih in mladostnikih, starih od 10 do 19 let, za desetkrat med letoma 1982 in 1994 ter o povečanju desetletnega povprečja letne incidence za 9 % na leto od leta 1985 med otroki in mladostniki, starimi do 17 let (Lipton in sod., 2002).

V Kanadi so sladkorno bolezen in povišano vrednost glukoze v krvi na tešče opazili pri od 1 % do 3 % otrok v populaciji, starih od 4 do 19 let (Dean in sod., 1998); motnje v toleranci na glukozo pa so bile opažene pri 10 % mladostnikov, starih od 10 do 19 let (Harris in sod., 1997).

Dodatni dejavniki tveganja za srčno-žilne bolezni se pogosteje pojavljajo pri mladostnikih, ki trpijo za sladkorno boleznijo tipa 2, kot pri tistih s sladkorno boleznijo tipa 1 (Reinehr, 2013).

2.5.2.4 Hipertenzija

Prevalenca hipertenzije med otroki po svetu ni znana, predvsem zaradi različnih definicij hipertenzije, različnih mejnih vrednosti in metodologije same meritve krvnega tlaka (Falkner, 2010). Če definiramo hipertenzijo kot enkrat izmerjeni krvni tlak, višji od 95. percentila za spol, višino in starost, je v splošnem odstotek hipertenzije približno 5 %, če pa upoštevamo vsaj tri ponavljajoče meritve, ugotovljamo nižji izmerjen krvni tlak in nižjo pojavnost hipertenzije, ki znašajo približno od 1 do 3 % (Falkner, 2010). Na vzorcu 14000 zdravih otrok

in mladostnikov, starih od 3 do 18 let, so na podlagi večkrat izmerjenega krvnega tlaka na ločenih sistematskih pregledih ugotovili, da pojavnost prehipertenzije znaša 3,4 %, prevalenca hipertenzije pa 3,6 % (Hansen in sod., 2007). V drugi raziskavi, omejeni le na populacijo mladostnikov, so pri 6.790 mladostnikih, starih od 11 do 17 let, ugotovili kar 15,7-odstotno prevalenco prehipertenzije in 3,2-odstotno prevalenco hipertenzije (McNiece in sod., 2007).

Po podatkih iz Indije (Anand in Taldon, 1995) je pojavnost hipertenzije med otroki in mladostniki po treh ponovljenih meritvah ocenjena na 0,46 %. Med debelimi otroki se pojavlja hipertenzija pri 3,5 %, med normalno hranjenimi pa je pojavnost le 0,25-odstotna. Med otroki z družinsko zgodovino hipertenzije je pojavnost 5,9-odstotna, pri otrocih brez družinske zgodovine hipertenzije pa 0,14-odstotna. Debeli otroci imajo trikrat večje tveganje za razvoj hipertenzije, kot normalno hranjeni otroci. Tveganje se povečuje linearno z naraščanjem ITM (Sorof in Daniels, 2002). Prevalenca prehipertenzije in hipertenzije je pri debelih mladostnikih več kot 30-odstotna pri dečkih in 23—30-odstotna pri dekletih, odvisno od rasne pripadnosti (McNiece in sod., 2007).

V vseh zgoraj navedenih raziskavah (Anand in Taldon 1995; Sorof in Daniels, 2002; McNiece in sod., 2007) so ugotovili, da je večja pojavnost otrok in mladostnikov s hipertenzijo med debelimi otroki in mladostniki ter pri otrocih in mladostnikih z družinsko anamnezo hipertenzije.

2.5.2.5 Dislipidemija

V Združenih državah Amerike so Li in sod. (2010) v raziskavi otrok, starih od 10 do 18 let, laboratorijsko potrdili dislipidemijo pri 22,9 % otrok. Najbolj pogosto se pojavljata povišana vrednost trigliceridov pri 14,2 % in povišan holesterol pri 7,7 % otrok in mladostnikov.

2.5.3 Pojavnost metabolnega sindroma in bolezni povezanih z njim pri otrocih in mladostnikih v Sloveniji

2.5.3.1 Metabolni sindrom

Za Slovenijo nimamo točnih podatkov o pojavnosti metabolnega sindroma med otroki in mladostniki. Glede na vse pogostejšo debelost in pojav hipertenzije, sladkorne bolezni tipa 2 ter hiperholesterolemije v tej populaciji, lahko sklepamo na povečanje tveganja za metabolni sindrom in njegovo prisotnost tudi v Sloveniji (Gabrijelčič Blenkuš 2013).

2.5.3.2 Debelost

V Sloveniji je pojavnost prekomerno hranjenih ocenjena na 15—20 % in 3—9 % debelih otrok in mladostnikov. Študija Fakultete za šport, kjer so beležili prehranski status dečkov in deklic, starih od 6 do 19 let, v letih 1988—2011—2012, na osnovi podatkov iz sistema SLO fit (tako imenovani športno-vzgojni karton oz. nacionalni sistem za spremljanje telesnega in

gibalnega razvoja otrok in mladine), je pokazala naraščanje pojavnosti prekomerne hranjenosti, predstopnje debelosti in debelosti. V 30-ih letih je odstotek prekomerno hranjenih narasel iz 16 % na 20 % med dečki in iz 14 % na 17 % med deklicami. Odstotek debelih otrok in mladostnikov je narasel iz 4,3 % na 7,3 % med dečki in iz 3,3 % na 6,5 % med deklicami (Kovač in sod., 2012).

Podatki, zbrani od leta 2003 do 2005 v Sloveniji, ugotavljajo pojavnost prekomerne hranjenosti med otroki, starimi 5 let, ki znaša 18,4 % med dečki in 20,9 % med deklicami, ter pojavnost debelosti, ki znaša 9,0 % med dečki in 7,9 % med deklicami. Med mladostniki je prekomerno hranjenih 17,1 % dečkov in 15,4 % deklic ter debelih 6,2 % dečkov in 3,8 % deklic (Avbelj in sod., 2005). Rezultati torej kažejo na podobne prevalence kot v drugih razvitih evropskih državah.

V isti raziskavi so bile izračunane še povprečne vrednosti indeksa telesne mase, ki so pri 5 let starih otrocih znašale 15,7 pri dečkih in deklicah, pri 15 in 16 let starih mladostnikih pa 21,6 pri dečkih in 21,3 pri deklicah (Avbelj in sod., 2005).

Druga raziskava je bila opravljena leta 2004 na vzorcu 1594 otrok iz severovzhodne Slovenije, starih od 6 do 11 let. Glede na indeks telesne mase je bilo opaženih 14,0 % prekomerno hranjenih in 4,7 % debelih dečkov ter 5 % prekomerno hranjenih in 5,1 % debelih deklic. Razlike v pojavnosti prekomerne hranjenosti in debelosti med spoloma, starostnimi skupinami in glede na njihovo bivalno okolje niso bile statistično značilne (Planinšec in sod., 2005).

2.5.3.3 Sladkorna bolezen tipa 1 in 2

V starostni skupini pod 25 let ima približno 90 % ljudi sladkorno bolezen tipa 1 in 10 % ljudi sladkorno bolezen tipa 2, pojavnost sladkorne bolezni obeh tipov pa se povečuje (Nacionalni program za obvladovanje sladkorne bolezni, 2010). Pojavnost sladkorne bolezni tipa 1 med otroki in mladostniki se povečuje že tri desetletja, izrazito pa se v zadnjih 12-ih letih letno zviša za več kot 4 %, z največjim porastom v skupini otrok, starih do 5 let. V Sloveniji se za sladkorno bolezen tipa 1 zdravi približno 700 oseb pred 25 letom starosti, kar znaša 0,1 % populacije (Drobnič Radobuljac in sod., 2012). Tudi v Sloveniji zaradi nezdravega načina življenja in debelosti med mladimi postopno narašča tudi pojavnost sladkorne bolezni tipa 2 (Nacionalni program za obvladovanje sladkorne bolezni, 2010; Reinehr, 2013).

2.5.3.4 Hipertenzija

V mariborski študiji iz leta 1987, ki je zajemala 8583 šolarjev, starih od 7 do 19 let, je bila pojavnost otrok s hipertenzijo 1,2-odstotna. V 93 % primerov je šlo za primarno hipertenzijo, le pri 7 % otrocih je šlo za sekundarno hipertenzijo (Gregorič, 1990).

2.5.3.5 Dislipidemija

Študija, ki so jo izvedli Uršič Bratina in sod. (2003) s presejalnim testom za zgodnje odkrivanje dislipidemij pri 5 let starih otrocih, je pokazala, da ima kar 21 % testiranih otrok previsoke vrednosti holesterola v krvi.

2.6 PREVENTIVA

2.6.1 Preventivni ukrepi za preprečitev prekomerne hranjenosti in debelosti

Ker so dejavniki tveganja, ki so skupni za razvoj večine kroničnih nenalezljivih bolezni, obvladljivi, je smiselno preventivno ukrepati.

Ker je debelost glavni dejavnik metabolnega sindroma, je preprečevanje debelosti odskočna deska za vse ukrepe. Z višanjem pojavnosti debelosti sovpada predvsem zmanjšanje telesne dejavnosti otrok (Jago in sod., 2005; Schlicker in sod., 1994). Najboljša preventiva sta torej dovolj telesne aktivnosti in redna, urejena zdrava prehrana. Glavna vzroka prekomerne hranjenosti sta namreč neuravnotežen in previsok prehranski vnos – hrana z visoko kalorično vrednostjo, sladka in slana hrana (predvsem hitra hrana, slaščice in sladke pijače), ter sedeč življenjski slog z nezadostno telesno aktivnostjo. Lahko pa vplivajo še drugi dejavniki, kot so vzorci spanja in stres, na primer tolažilni načini prehranjevanja (Gabrijelčič Blenkuš, 2013). Prekomerna hranjenost med mladimi je problem javnega zdravstva, ki zahteva tudi v Sloveniji večjo pozornost v zdravstvenih ustanovah in aktivnejše ukrepe na nacionalni ravni ter spremljanje trendov hranjenosti otrok. Na otrokovo izbiro hrane lahko že zgodaj vplivamo v domačem in šolskem okolju. Potrebno bi bilo pravilno izobraziti učitelje, ponuditi primerne šolske obroke in športno vzgojo, kar bi pomagalo k znižanju tveganja za debelost (Kieß in sod., 2003).

S spreminjanjem ITM in pridobivanjem oziroma izgubljanjem ali ohranjanjem telesne mase se pri otrocih in mladostnikih značilno spreminja toleranca na glukozo. Otroci, ki so ob opazovanju iz normalne glukozne tolerance prešli v stanje motene glukozne tolerance, so imeli največji porast v telesni masi in obratno. To kaže, da lahko že ohranjanje telesne mase prepreči nadaljnje slabšanje stanja tolerance na glukozo in s tem prepreči razvoj sladkorne bolezni tipa 2 (Weiss in sod., 2005; D'Adamo in Caprio, 2011).

Vsekakor so potrebne raziskave prehranjevalnih navad otrok in mladostnikov, ki bi nam podale informacije, katera vrsta hrane najbolj prispeva k prekomerni hranjenosti otrok. V raziskavi Besednjak Kocijančičeve (2003) sta bili statistično značilni povezavi med prekomerno hranjenostjo otrok in večjo porabo nasičenih maščob ter med debelostjo staršev in debelostjo njihovih otrok. Raziskava o povezavi med rednim zajtrkovanjem in sladkorno boleznijo tipa 2 je pokazala, da imajo najmanjše tveganje otroci, ki redno zajtrkujejo, še posebej tisti, ki jejo za zajtrk polnovredne žitarice. Imeli so nižjo stopnjo inzulinske rezistence, nižji sistolični krvni tlak, nižjo vrednost sladkorja v krvi na tešče in nižje vrednosti

trigliceridov (Donin in sod., 2014).

2.6.2 Določanje otrok s povišanim tveganjem za metabolni sindrom

V populaciji otrok in mladostnikov je pri preprečevanju debelosti in srčno-žilnih zapletov pomembna zgodnja prepoznavna otrok s povečanim tveganjem za metabolni sindrom ter njihova primerna zdravstvena obravnava (D'Adamo in Caprio, 2011; Bratina, 2010). Pomembno se je zavedati dejavnikov tveganja, ki so naštetih v podpoglavju 2.2., še posebno takih, ki imajo velik vpliv v tej starostni skupini.

Poleg prepoznave metabolnega sindroma je pomembno odkrivati tudi osebe z boleznimi, povezanimi z metabolnim sindromom. Razvoj sladkorne bolezni tipa 2 pri mladih pogosto spremljajo vsi znaki metabolnega sindroma, zato je potrebno stalno spremljati krvni tlak, maščobe v krvi in druge spremljajoče bolezni (Nacionalni program za obvladovanje sladkorne bolezni, 2010). Študije so pokazale, da 14 % mladostnikov s sladkorno boleznijo tipa 2 trpi za hipertenzijo, 80 % ima nizek HDL in 10 % hipertrigliceridemijo (Copeland in sod., 2011), kar 92 % mladostnikov s sladkorno boleznijo tipa 2 pa izpolnjuje pogoje za metabolni sindrom (Rodriguez in sod., 2006). Če takoj začnemo z zdravljenjem, lahko odložimo ali celo preprečimo razvoj metabolnega sindroma in z njim povezana obolenja, tudi v odraslem obdobju. V Sloveniji že poteka selektivno presejalno testiranje z oralnim tolerančnim testom za glukozo za vse mlade, ki izpolnjujejo kriterij debelosti. Ta je pomemben pri odkrivanju zgodnjih stopenj motene tolerance na glukozo in omogoča zgodnje ukrepanje ob zaznanih težavah (Nacionalni program za obvladovanje sladkorne bolezni, 2010).

3 MATERIAL IN METODE DELA

3.1 PREISKOVANCI

Podatke smo pridobili v okviru projekta ARTO.Si (Analiza razvojnih trendov otrok v Sloveniji), ki je potekal septembra in oktobra 2013 pod vodstvom Fakultete za šport Univerze v Ljubljani. Raziskovalni projekt je nadaljevanje študije Analiza razvojnih trendov gibalnih sposobnosti in telesnih značilnosti slovenskih otrok in mladine v letih 1970, 1983, 1993/4, 2003/4 in se opravlja na osnovnih in srednjih šolah po Sloveniji vsakih 10 let (Jurak in sod., 2013).

Izbran je bil nacionalno reprezentativen vzorec, ki je obsegal štiri različne tipe naselij (od podeželskih, podeželsko-industrijskih, industrijsko-podeželskih, do industrijskih) in različne regije. Meritve so potekale v desetih slovenskih mestih. Glede na odstotek prebivalstva Slovenije, ki živi v nekem tipu naselja, je bila izbrana velikost vzorca iz določenega tipa naselja, ki je bil zajet v določeni osnovni šoli. Staršem otrok so bile predhodno posredovane informacije o raziskavi in vabilo k sodelovanju za otroke. V raziskavo so bili vključeni le tisti otroci, ki so se zanjo prostovoljno odločili in od katerih smo dobili s strani staršev oz. skrbnikov podpisano soglasje (Jurak in sod., 2013).

Meritve so potekale na 11 osnovnih šolah po vsej Sloveniji: OŠ Franceta Bevka Tolmin, OŠ Metlika, OŠ Ormož, OŠ Prežihov Voranc Jesenice, OŠ Prežihovega Voranca Ravne na Koroškem, OŠ Prule Ljubljana, OŠ Toneta Čufarja Ljubljana, OŠ Trbovlje, OŠ Trebnje, OŠ Vojke Šmuc Izola in 1. OŠ Žalec. Merjeni so bili otroci od 1. do 9. razreda osnovne šole, v vzorec pa je bilo vključenih po približno 400 otrok za vsako leto starosti, od tega približno polovica za vsak spol. Skupaj je bilo izmerjenih 3476 otrok.

V raziskavi so poleg sodelavcev Fakultete za šport Univerze v Ljubljani sodelovali tudi raziskovalci iz drugih inštitucij, in sicer Biotehniške fakultete, Pedagoške fakultete, Filozofske fakultete, Medicinske fakultete, Fakultete za družbene vede in Fakultete za socialne vede (vse z Univerze v Ljubljani), Fakultete za kineziologijo Univerze v Zagrebu, Nacionalnega Inštituta za javno zdravje Slovenije, Univerzitetnega kliničnega centra Ljubljana, Fakultete za zdravstvo Jesenice, Fitlaba (zavod za celostno ukvarjanje s športom in obravnavo športnih poškodb), Gimnazije Bežigrad, Šole zdravstvenih ved Univerze v Južni Avstraliji, Šole športa, vadbe in zdravstvenih ved Univerze Loughborougha, Centra za vadbo, prehrano in zdravstvene vede Univerze v Bristolu ter Fakultete za uporabne zdravstvene vede Univerze v Waterlooju. Pri meritvah smo sodelovali tudi predhodno usposobljeni študentje prostovoljci.

3.2 MERITVE

Izvedli smo presečno pregledno raziskavo, kar pomeni opazovanje pogostosti in lastnosti pojavov v krajšem časovnem okviru na izbranem vzorcu, v populaciji slovenskih otrok starih

od 5 do 15 let. Meritve so potekale od 4. septembra 2013 do 12. oktobra 2013, morebitne manjkajoče meritve smo dopolnili naknadno.

Za ovrednotenje našega raziskovalnega vprašanja smo uporabili rezultate antropometričnih meritev ter podatke o diagnosticiranih boleznih iz vprašalnika, ki so ga izpolnjevali starši za otroke do 6. razreda in mladostniki sami od 7. do 9. razreda.

V našo raziskavo smo vključili vprašanje: »Ali imaš katero od dolgotrajnih bolezni, oviranosti ali drugih bolezenskih stanj?«. Anketiranci so lahko izbrali enega od naslednjih odgovorov, in sicer:

1. Ne;
2. Da, katero: _____;
3. Ne želim odgovoriti.

Za namen naše raziskave smo uporabili naslednje antropometrične spremenljivke:

- telesna višina (cm),
- telesna masa (kg),
- kožne gube (biceps, triceps, iliac crest in subskapularna kožna guba) (mm),
- obseg pasu (cm),
- krvni tlak (mm Hg).

Za izvedbo meritev smo na terenu uporabili naslednjo opremo:

- certificiran kaliper za merjenje kožnih gub Harpenden (HSB-BI, Velika Britanija),
- medicinska certificirana digitalna tehtnica Seca (model 799, Nemčija),
- prenosni antropometer (GPM, Švica),
- medicinski certificiran merilnik krvnega tlaka (Omron, M6W, Nizozemska),
- neraztegljiv merilni trak (Rollfix, Nemčija),
- drugo: antropometrični listi, flomaster, navadni svinčnik za zapisovanje meritev.

Meritve smo izvedli po standardih, kot jih predlaga Lohman (1988) v Anthropometric Standardization Reference Manual. Zagotovili smo čimbolj enotne pogoje meritev pri vseh preiskovancih. Meritve smo izvedli v toplem, svetlem prostoru, z uporabo standardiziranega in umerjenega inštrumentarija. Preiskovanci so bili med meritvami bosi, oblečeni le v lahka športna oblačila. Parne meritve smo merili na desni strani telesa, kožne gube smo merili trikrat, krvni tlak pa dvakrat.

3.2.1 Merjenje telesne višine

Telesno višino smo merili s prenosnim antropometrom (GPM, Švica). Preiskovanec je med meritvijo stal vzravnan, s petami skupaj in rokami ob telesu, kot kaže Slika 1. Glavo smo postavili v Frankfurtsko horizontalo, tako da sta bili točki orbitale in tragion horizontalno poravnani. Stali smo ob boku preiskovanca in izmerili višino od podlage, kjer je preiskovanec

stal (točka basion), do najvišje točke glave (točka vertex). Višino smo odčitali do 0,1 cm natančno in jo zapisali v evidenčni karton.



Slika 1: Merjenje telesne višine s prenosnim antropometrom.



Slika 2: Merjenje telesne mase z digitalno tehtnico.

3.2.2 Merjenje telesne mase

Za merjenje telesne mase smo uporabili umerjeno certificirano digitalno tehtnico Seca (model 799, Nemčija). Preiskovanec je bos stopil na tehtnico (Slika 2), nato smo odčitali rezultat na 0,1 kg natančno in ga zapisali v evidenčni karton.

3.2.3 Merjenje kožnih gub

Kožne gube smo merili s certificiranim Harpendenovim kaliprom (HSB-BI, Velika Britanija). Meritve vseh kožnih gub smo izvedli na desni strani telesa, razen v izjemnih primerih, ko to ni bilo mogoče (poškodba desne roke). Vsako kožno gubo smo izmerili trikrat, med dvema meritvama iste kožne gube pa smo zagotovili dovolj velik časovni razmak (nekaj sekund), da se je tkivo vrnilo v prvotni položaj. Kožno gubo smo prijeli s palcem in kazalcem leve roke tik nad mestom merjenja ter jo dvignili, da sta se koža in podkožje čimbolj ločila od mišičja. Ob dvignjeno kožno gubo smo postavili vrhova krakov kalipra, da sta zajela kožno gubo. Ko je bil kaliper pravilno nameščen, smo toliko popustili prijem prstov leve roke, da je vzmetnica kalipra pravilno izmerila silo vzmeti, ki določi debelino kožne gube. Rezultat smo odčitali v prvih dveh sekundah na 0,1 mm natančno.

1. Kožna guba tricepsa

Točko meritve smo določili tako, da je preiskovanec pokrčil roko v komolcu do pravega kota. Izmerili smo dolžino nadlakti od vrha rame (acromiona) do konice komolca (olekranona) ter izračunali polovično vrednost dolžine. Poiskali smo jo z merilnim trakom in z markerjem označili primerno mesto na koži. Preiskovanec je stal vzravnano, z rokama sproščeno ob telesu. Na zadnji strani nadlahtnice smo s prsti dvignili kožno gubo nad označeno točko, tako da smo lahko vrhova kalipra postavili pod svoje prste na označeno točko, kot kaže Slika 3, in odčitali debelino gube.



Slika 3: Merjenje kožne gube tricepsa s Harpendenovim kaliprom.

2. Kožna guba bicepsa

Preiskovanec je stal vzravnano, z rokama sproščeno ob telesu. Nad označeno točko (opisano pri merjenju kožne gube tricepsa) smo s prsti dvignili kožno gubo na sprednji strani nadlahtnice tako, da smo lahko vrhova kalipra postavili pod svoje prste na označeno točko, kot kaže Slika 4, in odčitali debelino gube.



Slika 4: Merjenje kožne gube bicepsa s Harpendenovim kaliprom.

3. Kožna guba na grebenu črevnice (iliac crest)

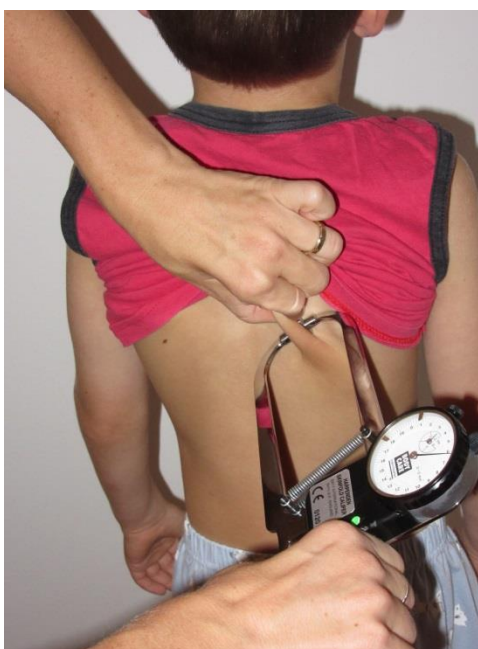
Stali smo ob strani preiskovanca, ki je stal sproščeno in vzravnano, če je bilo potrebno, se je malo nagnil proti merilcu. Mesto meritve je bilo v pod pazdušni liniji, 2—3 cm nad črevničnim grebenom. Kožno gubo smo dvignili vodoravno in postavili kaliper lateralno od svojih prstov, kot kaže Slika 5.



Slika 5: Merjenje kožne gube na grebenu črevnice (iliac crest) s Harpendenovim kaliprom.

4. Podlopatična (subskapularna) kožna guba

Preiskovanec je sproščeno stal pred nami. Dvignili smo kožno gubo v poševni osi pod in mediano od roba spodnjega vogala lopatice. Vrhova kalipra smo postavili pod svoje prste in izmerili debelino kožne gube (Slika 6).



Slika 6: Merjenje kožne gube hrbta s Harpendenovim kaliprom.

3.2.4 Merjenje obsega pasu

Ob merjenju obsega pasu je preiskovanec stal pokončno. Z merilnim trakom smo obdali trup na sredini med najvišjo točko črevnične kosti (medenice) in spodnjim robom najnižjega rebra,

kot kaže Slika 7. Ob izdihu smo prilagodili napetost merilnega traku in odčitali obseg pasu na 0,1 cm natančno (Slika 7).



Slika 7: Merjenje obsega pasu z merilnim trakom

3.2.5 Meritve krvnega tlaka

Krvni tlak smo merili z digitalnim certificiranim medicinskim merilnikom krvnega tlaka Omron (M6W, Nizozemska). Meritve smo izvedli v mirovanju pred večjo fizično aktivnostjo preiskovancev. Preiskovanec se je usedel na stol, na levo roko smo mu namestili manšeto nad komolčni sklep v višino srca, in sicer tako, da je bila cevka merilnika na notranjem (medianem) delu roke usmerjena proti dlani, kot kaže Slika 8. Preiskovanec je levo roko sproščeno položil ob telesu na kolena oz. jo naslonil na mizo (odvisno od velikosti) (Slika 9). Počakali smo, da se je preiskovanec umiril in mu nato izmerili sistolični in diastolični krvni tlak. Odčitane vrednosti smo zapisali v evidenčni karton. Krvni tlak smo izmerili dvakrat zaporedoma, v primeru prevelike razlike med meritvama smo krvni tlak izmerili še tretjič.



Slika 8: Pravilno nameščena manšeta.



Slika 9: Merjenje krvnega tlaka z digitalnim merilnikom krvnega tlaka.

Srednji arterijski tlak (MAP, mm Hg) smo izračunali iz obeh izmerjenih vrednosti arterijskega tlaka, kot prikazuje spodaj navedena Salvijeve formula (Salvi 2012):

$$\text{MAP} = \text{DAP} + 1/3 (\text{SAP} - \text{DAP}) \quad \dots (2)$$

3.3 STATISTIČNA ANALIZA PODATKOV

Podatke smo pregledali in izključili tiste preiskovance, pri katerih nismo imeli vseh vrednosti, potrebnih za našo raziskavo, ter tiste, ki so sodili v skupino, v kateri je bilo po razdelitvi preiskovancev v skupine po starosti premalo preiskovancev za statistično analizo. Število preiskovancev po starostnih skupinah in letih starosti je prikazano v Preglednici 2.

Preglednica 2: Število analiziranih preiskovancev, ločeno po spolu ter starostnih skupinah in letih starosti.

Starost \ Spol	DEČKI	DEKLICE	SKUPAJ po starosti
5—9 let	849	908	1757
10—12 let	526	491	1017
13—14 let	331	282	613
5 let	40	46	86
6 let	228	242	470
7 let	212	218	430
8 let	201	207	408
9 let	168	195	363
10 let	173	160	333
11 let	190	201	391
12 let	163	130	293
13 let	166	161	327
14 let	165	121	286
SKUPAJ po spolu	1706	1681	3387

Podatke smo uredili v programu Excel (Microsoft Excel 2010, verzija 14.0.7015.1000, 32-bit) ter jih nato analizirali s programom R (R verzija 3.1.1 (2014-7-10), Copyright The R foundation for statistical computing). Določili smo povprečja in standardne odklone v skupinah ter naredili statistično primerjavo povprečij in deležev. Uporabili smo T-test za primerjavo povprečij dveh neodvisnih vzorcev (za primerjavo med spoloma), test ANOVA ter Tukeyjev post-hoc test za primerjavo povprečij več skupin neodvisnih vzorcev (za primerjavo treh starostnih skupin) in neparametrični test hi-kvadrat za primerjavo deležev.

Glede na fazo razvoja smo podatke razdelili v tri starostne skupine, in sicer 5—9 let (otroci), 10—12 let (predpubertetniki) in 13—14 let (pubertetniki), in analizo naredili ločeno po spolu.

Znano je, da dečki vstopajo v puberteto kasneje kot punce (Martini, 2006), zato smo to dejstvo upoštevali pri računanju ene od naših spremenljivk, in sicer odstotka telesne maščobe izračunanega iz debeline kožnih gub.

V prvem koraku smo za vsako leto starosti določili prekomerno hranjene posameznike za vsakega od treh kazalnikov hranjenosti posebej (obseg pasu, indeks telesne mase in odstotek telesnega maščevja). Poleg tega smo za vsako leto starosti določili posameznike s hipertenzijo za vsako od treh vrednosti krvnega tlaka (sistolčni, diastolični in srednji arterijski krvni tlak), opisano v nadaljevanju v poglavju 3.3.4. Nadalje smo za ugotavljanje statističnih razlik med prekomerno in normalno hranjenimi dečki in deklicami naredili primerjavo povprečij (povprečja komponent krvnega tlaka) oziroma pojavnosti (odstotek hipertenzije in trebušne debelosti) med posameznimi starostnimi skupinami, opisanimi v prejšnjem odstavku.

3.3.1 Obseg pasu

Glede na obseg pasu smo v kategorijo prekomerno hranjenih posameznikov določili tiste dečke in deklice, ki so imeli vrednost obsega pasu večjo ali enako 90. percentilu podatkov iz naše raziskave (ustrezno za leto starosti in spol). Za primerjavo pojavnosti prekomerne hranjenosti glede na obseg pasu med mlajšimi in starejšimi otroki smo uporabili vrednosti za prekomerno hranjenost (90. percentil) iz ameriške študije (Fernandez, 2004). Mejne vrednosti, uporabljene v naši raziskavi, so podane v Preglednici 3.

Preglednica 3: Mejne vrednosti, na podlagi katerih smo določili normalno in prekomerno hranjene posameznike glede na obseg pasu (OP; mm), ki so enake vrednostim 90. percentila v našem vzorcu za vsako leto starosti ločeno po spolu. Uporabljene mejne vrednosti za določanje prekomerne hranjenosti so bodisi povzete po ameriški študiji (Fernandez, 2004) (preverjanje hipoteze št. 3, opisano v poglavju 3.4 na strani 33), bodisi so izračunane iz podatkov naše raziskave (Artos, 2013) (za preverjanje ostalih hipotez, opisano v poglavju 3.4 na strani 32).

Majna vrednost obsega pasu za prekomerno hranjenost (cm)				
	Dečki		Deklice	
Starost	Fernandez, 2004	Artos, 2013	Fernandez, 2004	Artos, 2013
5	60,8	56,7	61,1	57,5
6	64,2	61,5	64,0	61,0
7	67,6	62,2	66,8	64,0
8	71,0	68,0	69,7	67,9
9	74,3	71,6	72,6	72,7
10	77,7	76,6	75,5	78,0
11	81,1	82,3	78,3	78,0
12	84,5	80,6	81,2	80,3
13	87,9	86,3	84,1	78,4
14	91,3	85,8	86,9	78,5

3.3.2 Indeks telesne mase

Indeks telesne mase (ITM; kg/m^2) smo izračunali po enačbi 1, navedeni v poglavju 2.4.1, in posameznike razvrstili v eno od kategorij hranjenosti (normalno hranjeni, prekomerno hranjeni ali debeli) na podlagi mejnih vrednosti za prekomerno hranjenost in debelost, kot so jih določili Cole in sod. (2000) za otroke in mladostnike. V omenjenem članku so vrednosti za prekomerno hranjenost in debelost navedene na pol leta natančno. Za tekoče leto starosti otroka smo zato kot mejne vrednosti ITM privzeli vrednosti, ki so jih Cole in sod. (2000) predlagali za sredino določenega leta starosti (npr. za vse posameznike stare od 6 do 6,99 let, smo upoštevali mejne vrednost ITM predlagane za 6,5 let v navedenem članku), posebej za dečke in deklice. Mejne vrednosti ITM so prikazane v Preglednici 4.

Preglednica 4: Mejne vrednosti za prekomerno hranjenost in debelost pri otrocih, starih od 5 do 14 let, glede na indeks telesne mase (ITM; kg/m^2), povzeto po Cole in sod. (2000).

Majna vrednost za prekomerno hranjenost glede na ITM (kg/m^2)				
	Dečki		Deklice	
Starost (let)	Prekomerna hranjenost	Debelost	Prekomerna hranjenost	Debelost
5,5	17,5	19,5	17,2	19,3
6,5	17,7	20,2	17,5	20,1
7,5	18,2	21,1	18,0	21,0
8,5	18,8	22,2	18,7	22,2
9,5	19,5	23,4	19,5	23,5
10,5	20,2	24,6	20,3	24,8
11,5	20,9	25,6	21,2	26,1
12,5	21,6	26,4	22,1	27,2
13,5	22,3	27,3	23,0	28,2
14,5	23,0	28,0	23,7	28,9

3.3.3 Odstotek telesnega maščevja

Odstotek maščevja v telesu (F; %) smo izračunali z uporabo enačb po Deurenbergu (Deurenberg, 1990), ki so posebej prirejene za otroke in mladostnike, in sicer iz izmerjenih štirih telesnih kožnih gub: kožne gube tricepsa, bicepsa, podlopatične (subskapularne) kožne gube in kožne gube na grebenu črevnice (iliac crest). V enačbah smo kot reprezentativno vrednost za določeno kožno gubo izmed treh izmerjenih vrednosti vsake kožne gube uporabili srednjo vrednost (mediano).

Enačbe za določanje odstotka telesnega maščevja se razlikujejo glede na obdobje otrokovega razvoja. Deurenberg in sod. (1990) ločijo tri enačbe: enačbo za predpubertetno obdobje, enačbo za pubertetno obdobje in enačbo za popubertetno obdobje. Ker dečki vstopijo v puberteto približno leto kasneje kot deklice, uporabljamo za izračun odstotka telesnega maščevja pri dečkih enačbo za obdobje predpubertete do 11,99 let starosti, enačbo za obdobje pubertete pa od 12. leta starosti dalje. Pri deklicah uporabljamo enačbo za obdobje predpubertete do 10,99 let starosti in enačbo za obdobje pubertete od 11. leta starosti dalje.

Enačbe za določanje odstotka maščobe v telesu (F; %):

dečki do 11. leta starosti:

$$F (\%) = -22,23 + 26,56 * \text{LOG}(\text{vsota vseh štirih kožnih gub}) \quad \dots (3)$$

dečki od 12. do 16. leta starosti:

$$F (\%) = -11,91 + 18,7 * \text{LOG}(\text{vsota vseh štirih kožnih gub}) \quad \dots (4)$$

deklice do 10. leta starosti:

$$F (\%) = -25,87 + 29,85 * \text{LOG}(\text{vsota vseh štirih kožnih gub}) \quad \dots (5)$$

deklice od 11. do 15. leta starosti:

$$F (\%) = -18,89 + 23,94 * \text{LOG}(\text{vsota vseh štirih kožnih gub}) \quad \dots (6)$$

Prekomerno hranjenost in debelost smo na podlagi izračunanega odstotka telesnega maščevja določili glede na mejne vrednosti, ki so jih za posamezna leta starosti in glede na spol določili nemški raziskovalci (Schwandt, 2012) in so podane v Preglednici 5. V kategorijo prekomerno hranjenih smo uvrstili tiste otroke, katerih odstotek maščevja je presegel vrednost 85. percentila, v kategorijo debelih pa tiste, katerih odstotek je presegel vrednost 95. percentila, obe vrednosti smo povzeli po evropski študiji (Schwandt, 2012).

Preglednica 5: Mejne vrednosti za prekomerno hranjenost (85. percentil) in debelost (95. percentil) glede na vrednost telesnega maščevja (F; %) med dečki in deklicami po letih starosti. Mejne vrednosti za odstotek maščevja so povzete po evropski študiji (Schwandt, 2012).

Mejna vrednost za prekomerno hranjenost glede na vrednost maščevja (F; %)				
	Dečki		Deklice	
Starost (let)	Prekomerna hranjenost	Debelost	Prekomerna hranjenost	Debelost
5	16,3	19,9	18,8	22,5
6	17,0	21,1	19,6	23,8
7	18,0	22,9	20,7	25,2
8	19,3	25,0	21,7	26,6
9	20,6	27,3	22,8	28,0
10	21,8	29,3	23,7	29,2
11	22,5	30,5	24,7	30,2
12	22,4	30,7	25,6	31,2
13	22,0	30,3	26,5	32,0
14	21,4	29,6	27,4	32,7

3.3.4 Krvni tlak

Krvni tlak smo analizirali glede na tri komponente krvnega tlaka, in sicer sistolični (SAP; mm Hg), diastolični (DAP; mm Hg) ter srednji arterijski krvni tlak (MAP; mm Hg). Za analize smo uporabili vrednost meritve krvnega tlaka, v kateri je bil sistolični krvni tlak najnižji, ne glede na vrednost diastoličnega krvnega tlaka. Če so bile vrednosti sistoličnega krvnega tlaka med meritvami enake, smo za referenčno meritev upoštevali tisto z najnižjo

vrednostjo diastoličnega krvnega tlaka. Srednji arterijski tlak (MAP; mm Hg) smo izračunali po enačbi 2, podani na strani 27.

Hipertenzijo (povišan krvni tlak) smo določili z vrednostjo 95. percentila naših podatkov za leto starosti in spol, za vsako komponento krvnega tlaka posebej, mejne vrednosti so prikazane v Preglednici 6. Preiskovanca smo umestili med hipertenzivne preiskovance, če je imel vrednost vsaj ene izmed komponent krvnega tlaka, določene za posamezno leto starosti in spol, nad 95. percentilom.

Preglednica 6: Mejne vrednosti treh komponent krvnega tlaka (sistolični (SAP; mm Hg), diastolični (DAP; mm Hg) in srednji arterijski krvni tlak (MAP; mm Hg)), ki ustrezajo vrednosti 95. percentila, izračunanega iz izmerjenih vrednosti našega vzorca. Meje so določene ločeno za dečke in deklice za posamezno leto starosti.

95. percentil krvnega tlaka (mm Hg)	Dečki			Deklice			
	Starost (let)	SAP	DAP	MAP	SAP	DAP	MAP
5		115	78	89	113	75	86
6		118	77	90	121	81	92
7		120	77	92	119	77	91
8		123	77	92	122	79	92
9		124	79	94	123	78	92
10		124	78	93	124	82	94
11		129	81	95	129	83	97
12		131	81	95	129	86	100
13		136	79	95	131	82	97
14		136	79	96	131	89	102

3.4 PREVERJANJE HIPOTEZ

Raziskovalno hipotezo smo sprejeli, ničelno hipotezo pa zavrgli, če je bila stopnja statistične značilnosti (p) manjša od 0,05. Ob višjih vrednostih p -ja ničelne hipoteze nismo mogli zavreči.

Raziskovalna hipoteza 1: Prisotnost tveganja za razvoj metabolnega sindroma se razlikuje med normalno hranjenimi in prekomerno hranjenimi otroki.

V vsaki starostni skupini smo otroke razvrstili v dve kategoriji hranjenosti (na normalno hranjene in prekomerno hranjene) na osnovi treh različnih meritev (obsega pasu, indeksa telesne mase in odstotka telesnega maščevja). Razlike med posameznimi komponentami krvnega tlaka (sistoličnega, diastoličnega in srednjega arterijskega tlaka) med prekomerno in normalno hranjenimi otroki smo testirali s Studentovim T-testom za neodvisne vzorce.

Raziskovalna hipoteza 2: Pojavnost nekaterih kroničnih nenalezljivih bolezni, povezanih z metabolnim sindromom, se razlikuje med normalno hranjenimi in prekomerno hranjenimi otroki.

Otroke smo razdelili v dve skupini, na normalno hranjene in prekomerno hranjene in sicer za vsak kazalnik hranjenosti posebej ter še za splošno prekomerno hranjenost (otroci so ustrezali temu kriteriju, če so imeli izpolnjen pogoj prekomerne hranjenosti vsaj za en kazalnik hranjenosti). Opazovali smo pojavnost hipertenzije v obeh skupinah ter testirali razlike v pojavnosti hipertenzije med normalno hranjenimi in prekomerno hranjenimi otroki s statističnim testom hi-kvadrat (VassarStatis, Vassar College, USA).

Raziskovalna hipoteza 3: Trebušna debelost se pri starejših otrocih pojavlja pogosteje, kot pri mlajših.

Razlike v pojavnosti trebušne debelosti pri dečkih in deklicah v posamezni starostni skupini smo testirali s statističnim testom hi-kvadrat (VassarStatis, Vassar College, USA).

4 REZULTATI

V poglavju 4.1 so najprej analizirane osnovne spremenljivke kazalnikov prekomerne hranjenosti med otroki različnih starosti, in sicer obseg pasu (OP; mm), indeks telesne mase (ITM; kg/m²) in vrednost telesnega maščevja (F; %). V drugem delu so analizirane še komponente krvnega tlaka med različno starimi otroki, to so sistolični krvni tlak (SAP; mm Hg), diastolični krvni tlak (DAP; mm Hg) in srednji arterijski tlak (MAP; mm Hg). Vsi rezultati so podani kot povprečje (standardni odklon) in grafično prikazani z okvirjem z ročaji, ki prikazuje mediano in kvartile. V poglavju 4.2 so rezultati preverjanja hipotez, podani kot povprečje (standardni odklon) in odstotki, ter grafično predstavljeni s točkovnimi ter stolpičnimi grafi.

4.1 SPLOŠNA ANALIZA PODATKOV:

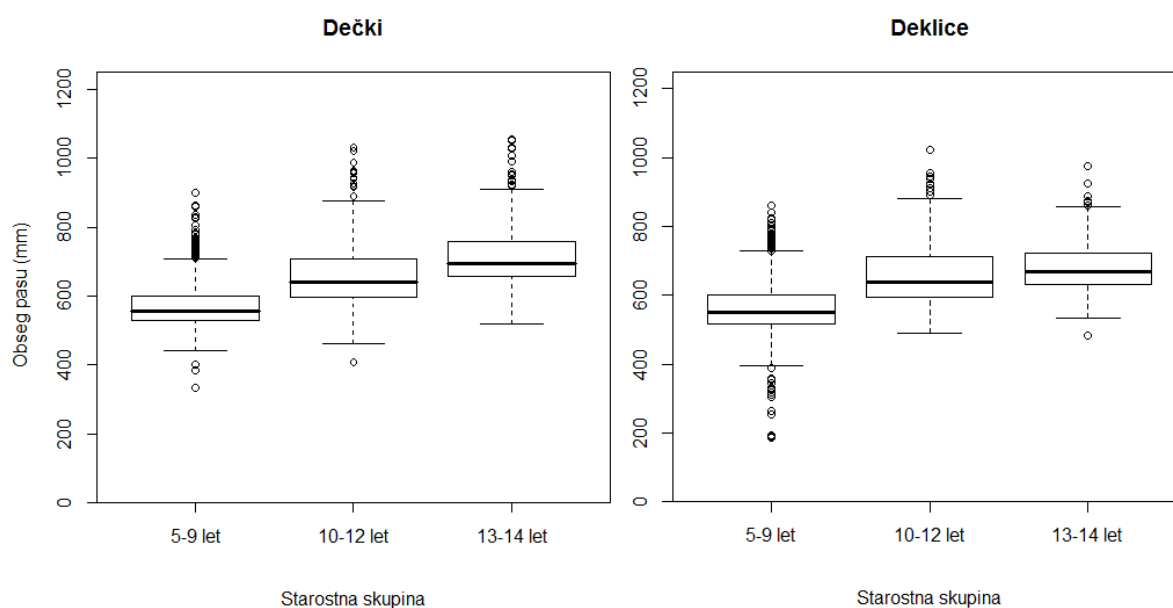
Za statistično analizo razlik med starostnimi skupinami smo uporabili ANOVO ter Tukeyev post-hoc test, razlike med spoloma pa smo preverili s Studentovim T-testom za neodvisne vzorce.

4.1.1 Obseg pasu

Povprečni obseg in standardni odklon pasu v posameznem letu starosti prikazuje Preglednica 7, ločeno za dečke in deklice. Mediano in kvartile obsega pasu med starostnimi skupinami prikazuje Slika 10.

Preglednica 7: Obseg pasu (OP; mm) pri dečkih in deklicah za posamezno leto starosti.

OP (mm)	DEČKI	DEKLICE
Starost (leta)	Povprečje (SD)	Povprečje (SD)
5	525 (50)	523 (63)
6	546 (59)	532 (69)
7	558 (55)	553 (75)
8	590 (66)	583 (75)
9	607 (75)	606 (79)
10	644 (88)	643 (92)
11	665 (97)	661 (92)
12	686 (99)	679 (85)
13	716 (100)	681 (77)
14	724 (88)	683 (69)



Slika 10: Obseg pasu (OP; mm), prikazan z okvirjem z ročaji (box-plot) v treh starostnih skupinah pri dečkih (levo) in deklicah (desno).

S starostjo se povprečni obseg pasu povečuje pri dečkih in deklicah, standardni odklon je največji v srednji starostni skupini pri obeh spolih. Razlike med vsemi tremi starostnimi skupinami so statistično značilne (Preglednica 8), razlike med dečki in deklicami pa so statistično značilne le v zadnji starostni skupini, kjer imajo fantje značilno večji obseg pasu kot dekleta.

Preglednica 8: Statistične razlike v obsegu pasu (OP; mm) med tremi starostnimi skupinami in med spoloma.
* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$; nsg – neznačilno.

Starostna skupina	OP dečki (mm) (povprečje (SD))	OP deklice (mm) (povprečje (SD))	p-vrednost dečki-deklice
(a) 5—9 let	571 (68)	564 (79)	nsg
(b) 10—12 let	665 (96)	660 (91)	nsg
(c) 13—14 let	720 (94)	682 (74)	**

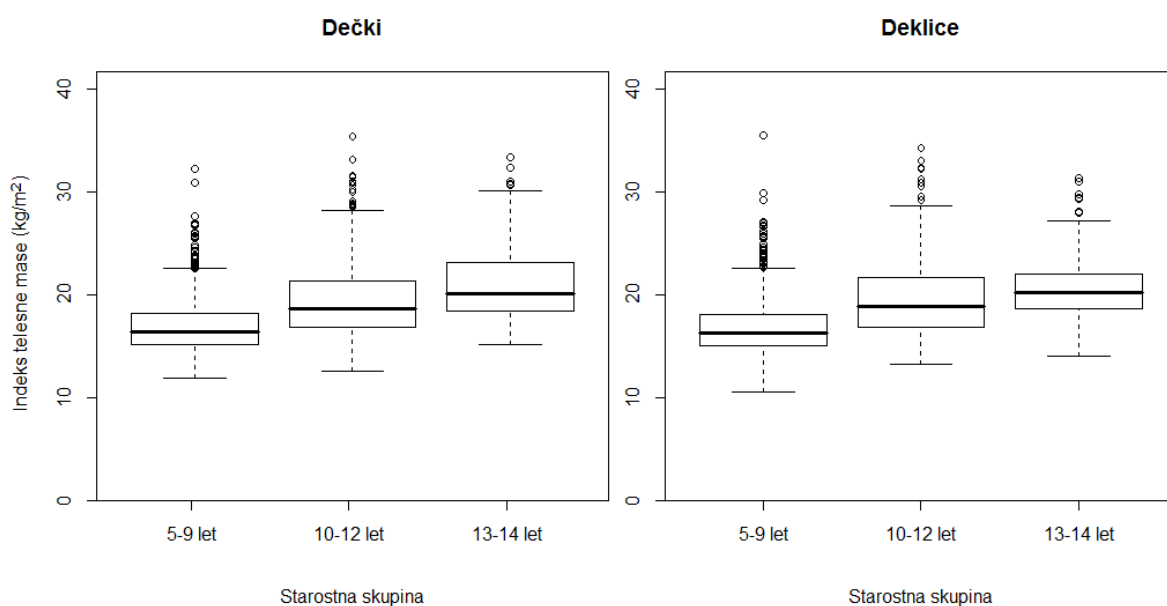
Dečki: a-b **, b-c**, a-c **; Deklice: a-b **, b-c **, a-c **

4.1.2 Indeks telesne mase

Povprečni indeks telesne mase (ITM; kg/m^2) v posameznem letu starosti prikazuje Preglednica 9, ločeno po spolu. Mediano in kvartile ITM za starostne skupine dečkov in deklic prikazuje Slika 11.

Preglednica 9: Povprečni indeksi telesne mase (ITM; kg/m^2) pri dečkih in deklicah za posamezno leto starosti.

ITM (kg/m^2)	DEČKI	DEKLICE
Starost (let)	Povprečje (SD)	Povprečje (SD)
5	15,7 (2,0)	15,8 (1,5)
6	16,5 (2,6)	16,1 (2,4)
7	16,5 (2,2)	16,6 (2,8)
8	17,5 (2,8)	17,6 (2,7)
9	18,1 (3,0)	17,8 (3,2)
10	19,0 (3,3)	19,1 (3,6)
11	19,5 (3,8)	19,6 (3,8)
12	20,1 (3,8)	20,5 (3,9)
13	20,9 (3,8)	20,4 (3,0)
14	21,3 (3,4)	20,9 (3,1)

Slika 11: Indeks telesne mase (ITM; kg/m^2) prikazan z okvirjem z ročaji (box-plot) v treh starostnih skupinah pri dečkih (levo) in deklicah (desno).Preglednica 10: Statistične razlike v indeksu telesne mase (ITM; kg/m^2) med tremi starostnimi skupinami in med spoloma. * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$; nsg – neznačilno.

Starostna skupina	ITM dečki (kg/m^2) (povprečje (SD))	ITM deklice (kg/m^2) (povprečje (SD))	p-vrednost dečki-deklice
(a) 5—9 let	17,0 (2,7)	16,9 (2,8)	nsg
(b) 10—12 let	19,5 (3,7)	19,7 (3,8)	nsg
(c) 13—14 let	21,1 (3,6)	20,6 (3,0)	nsg

Dečki: a-b **, b-c**, a-c **; Deklice: a-b **, b-c **, a-c **

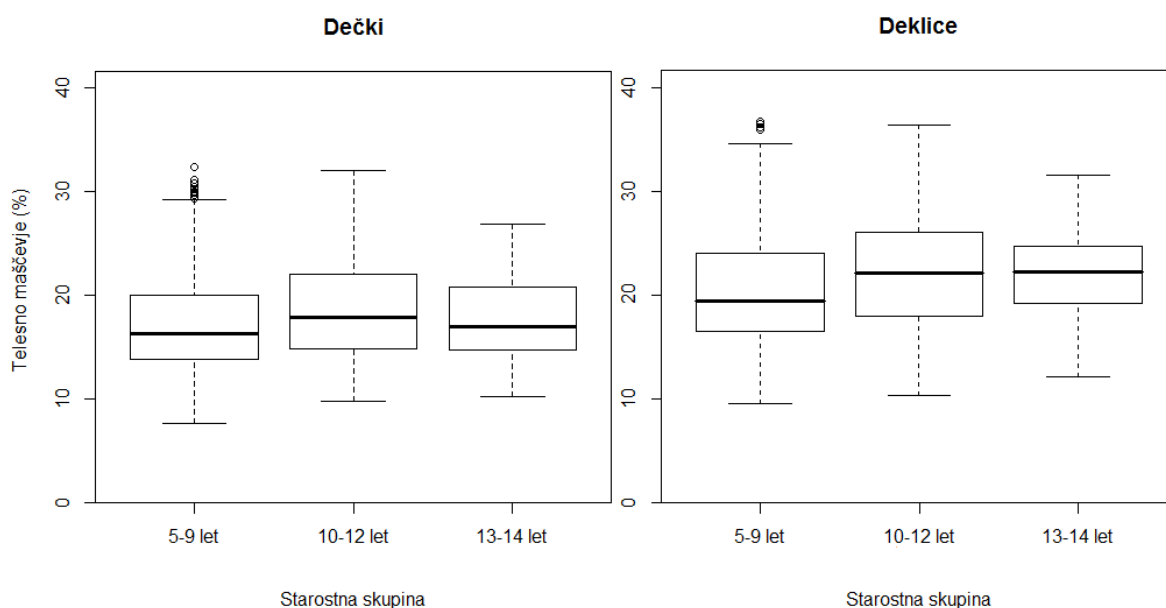
ITM se med dečki in deklicami statistično značilno ne razlikuje v nobeni starostni skupini, se pa s starostjo statistično značilno veča pri obeh spolih (Preglednica 10).

4.1.3 Vrednost telesnega maščevja

Vrednost telesnega maščevja (F; %) po letih starosti in spolu prikazuje Preglednica 11. Deklice imajo statistično značilno višji F v primerjavi z dečki v vseh starostnih skupinah, kar prikazuje Slika 12.

Preglednica 11: Povprečne vrednosti telesnega maščevja (F; %) pri dečkih in deklicah za posamezno leto starosti.

F (%)	Dečki	Deklice
Starost	Povprečje (SD)	Povprečje (SD)
5	15,6 (3,7)	18,5 (3,5)
6	16,5 (4,3)	18,9 (4,8)
7	16,6 (4,2)	19,8 (5,4)
8	18,1 (4,8)	21,4 (5,2)
9	18,9 (5,2)	22,5 (5,7)
10	20,0 (5,4)	24,2 (6,1)
11	18,1 (4,2)	20,9 (4,7)
12	18,1 (3,7)	21,7 (4,3)
13	17,9 (4,0)	21,7 (3,7)
14	17,7 (3,9)	22,1 (3,5)



Slika 12: Vrednost telesnega maščevja (F; %) prikazana z okvirjem z ročaji (box-plot) v treh starostnih skupinah pri dečkih (levo) in deklicah (desno).

Preglednica 12: Statistične razlike v vrednostih telesnega maščevja (F; %) med tremi starostnimi skupinami in med spoloma. * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$; nsg – neznačilno.

Starostna skupina	F dečki (%) (povprečje (SD))	F deklice (%) (povprečje (SD))	p-vrednost dečki-deklice
(a) 5—9 let	17,8 (4,7)	21,9 (5,4)	***
(b) 10—12 let	18,7 (4,5)	22,2 (5,3)	***
(c) 13—14 let	17,3 (3,9)	20,5 (3,6)	***

Dečki: a-b **, b-c**, a-c nsg; Deklice: a-b **, b-c nsg, a-c **

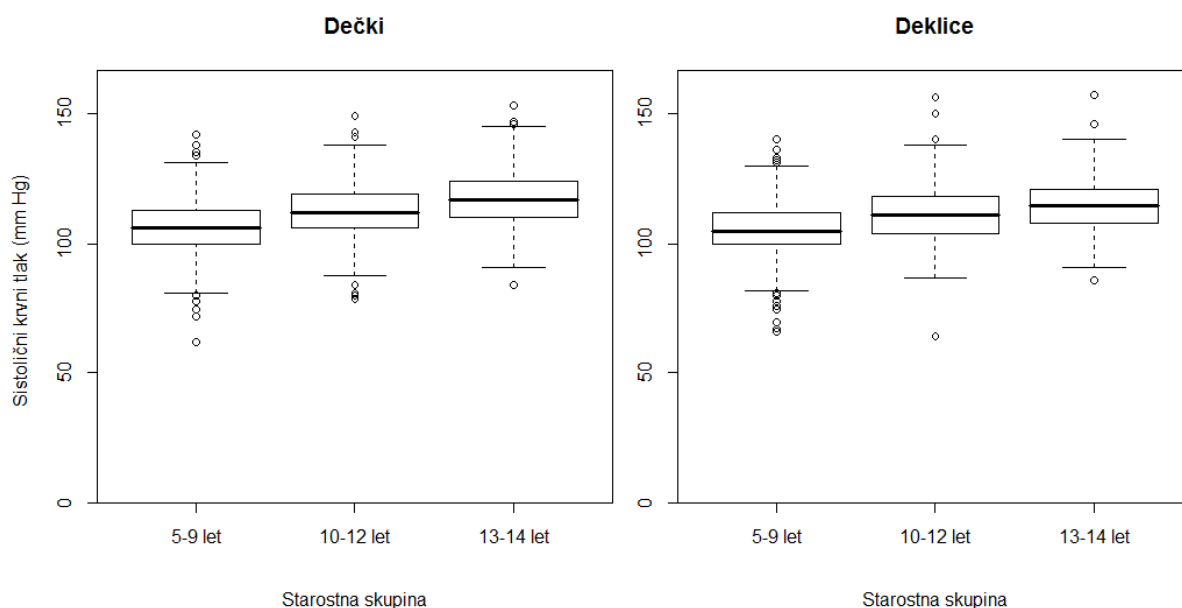
Statistične značilnosti prikazuje Preglednica 12. Vrednosti se statistično značilno razlikujejo med prvo in drugo ter drugo in tretjo starostno skupino pri dečkih in med prvo in drugo ter prvo in tretjo starostno skupino pri deklicah. Največje vrednosti telesnega maščevja so pri obeh spolih v srednji starostni skupini. Nadalje, v najstarejši starostni skupini je standardni odklon spremenljivke najmanjši.

4.1.4 Krvni tlak

Primerjali smo tri komponente krvnega tlaka, in sicer sistolični (SAP; mm Hg), diastolični (DAP; mm Hg) in srednji arterijski (MAP; mm Hg) krvni tlak, in rezultate po letih starosti ter spolu prikazali v Preglednici 13. Mediano in kvartile komponent krvnega tlaka prikazujejo naslednje slike okvirjev z ročaji: Slika 13 prikazuje SAP, Slika 14 DAP, Slika 15 pa MAP.

Preglednica 13: Povprečne vrednosti komponent krvnega tlaka (sistolični krvni tlak (SAP; mm Hg), diastolični krvni tlak (DAP; mm Hg) in srednji arterijski tlak (MAP; mm Hg) pri dečkih in deklicah za posamezno leto starosti.

Starost (let)	SAP (mm Hg)		DAP (mm Hg)		MAP (mm Hg)	
	Povprečje (SD)		Povprečje (SD)		Povprečje (SD)	
	Dečki	Deklice	Dečki	Deklice	Dečki	Deklice
5	103 (8)	103 (7)	63 (9)	64 (9)	76 (8)	77 (7)
6	103 (10)	103 (10)	63 (8)	65 (10)	76 (8)	77 (9)
7	107 (9)	105 (9)	65 (9)	66 (8)	79 (8)	79 (7)
8	109 (9)	108 (9)	66 (8)	67 (8)	80 (7)	80 (8)
9	109 (10)	109 (9)	66 (8)	67 (7)	81 (7)	81 (7)
10	110 (10)	110 (10)	66 (9)	68 (9)	81 (8)	82 (8)
11	113 (9)	111 (10)	68 (8)	69 (8)	83 (8)	83 (8)
12	113 (11)	114 (10)	68 (11)	70 (9)	83 (9)	84 (8)
13	117 (10)	114 (10)	67 (8)	69 (8)	83 (7)	84 (8)
14	118 (11)	115 (11)	67 (8)	73 (9)	84 (7)	87 (9)

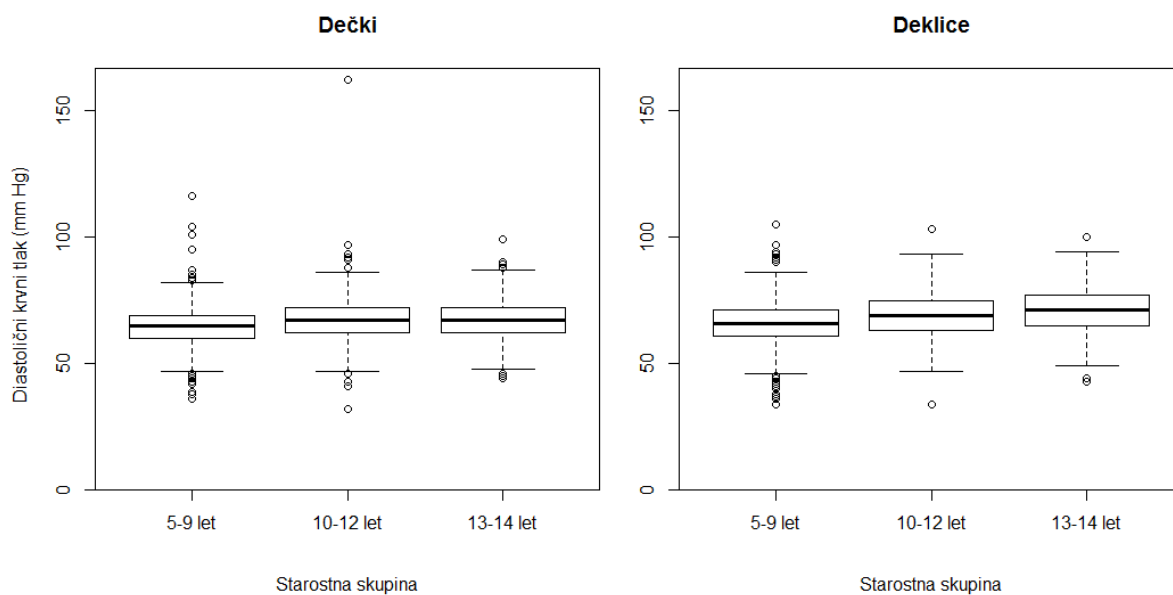


Slika 13: Sistolični krvni tlak (SAP; mm Hg) prikazan z okvirjem z ročaji (box-plot) v treh starostnih skupinah pri dečkih (levo) in deklicah (desno).

Preglednica 14: Statistične razlike v vrednostih sistoličnega krvnega tlaka (SAP; mm Hg) med tremi starostnimi skupinami in med spoloma. * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$; nsg – neznačilno.

Starostna skupina	SAP dečki (mm Hg) (povprečje (SD))	SAP deklice (mm Hg) (povprečje (SD))	p-vrednost dečki-deklice
(a) 5—9 let	106 (10)	106 (10)	nsg
(b) 10—12 let	112 (10)	111 (10)	nsg
(c) 13—14 let	117 (11)	115 (10)	**

Dečki: a-b **, b-c**, a-c **; Deklice: a-b **, b-c **, a-c **

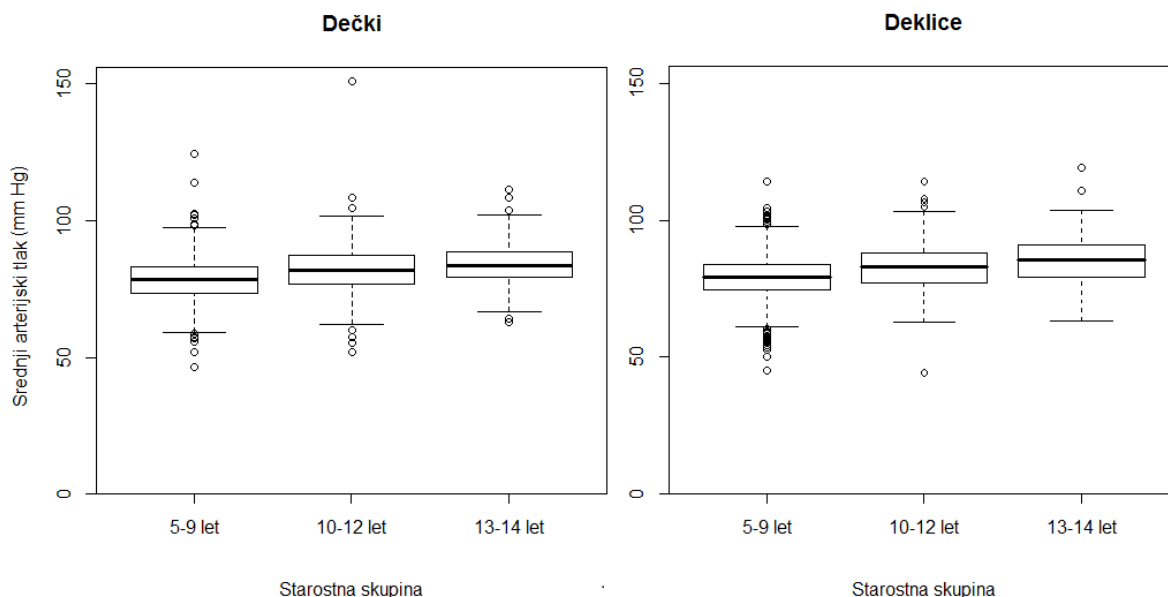


Slika 14: Diastolični krvni tlak (DAP; mm Hg) prikazan z okvirjem z ročaji (box-plot) v treh starostnih skupinah pri dečkih (levo) in deklicah (desno).

Preglednica 15: Statistične razlike v vrednostih diastoličnega krvnega tlaka (DAP; mm Hg) med tremi starostnimi skupinami in med spoloma. * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$; nsg – neznačilno.

Starostna skupina	DAP dečki (mm Hg) (povprečje (SD))	DAP deklice (mm Hg) (povprečje (SD))	p-vrednost dečki-deklice
(a) 5—9 let	65 (8)	66 (9)	***
(b) 10—12 let	67 (9)	69 (9)	*
(c) 13—14 let	67 (8)	71 (9)	***

Dečki: a-b **, b-c nsg, a-c **; Deklice: a-b **, b-c n**, a-c **



Slika 15: Srednji arterijski tlak (MAP; mm Hg) z okvirjem z ročaji (box-plot) v treh starostnih skupinah pri dečkih (levo) in deklicah (desno).

Preglednica 16: Statistične razlike v vrednostih srednjega arterijskega krvnega tlaka (MAP; mm Hg) med tremi starostnimi skupinami in med spoloma. * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$; nsg – neznačilno.

Starostna skupina	MAP dečki (mm Hg) (povprečje (SD))	MAP deklice (mm Hg) (povprečje (SD))	p-vrednost dečki-deklice
(a) 5—9 let	79 (8)	79 (8)	nsg
(b) 10—12 let	82 (9)	83 (8)	nsg
(c) 13—14 let	84 (7)	85 (9)	*

Dečki: a-b **, b-c **, a-c *; Deklice: a-b **, b-c **, a-c **

Vse komponente krvnega tlaka (SAP, DAP in MAP) se z naraščajočo starostjo statistično značilno višajo pri obeh spolih (Preglednica 14 (DAP; mm Hg), Preglednica 15 (DAP; mm Hg) in Preglednica 16 (MAP; mm Hg)). Tega nismo opazili le pri DAP pri dečkih, kjer se povprečje srednje starostne skupine statistično ne razlikuje od povprečja najstarejše starostne skupine. Med spoloma smo značilne statistične razlike identificirali pri SAP in MAP najstarejše starostne skupine, pri DAP pa v vseh starostnih skupinah, pri čemer so vrednosti DAP v vseh starostnih skupinah pri dekletih višje, kot pri dečkih.

4.2 PREVERJANJE HIPOTEZ

4.2.1 HD1: Prisotnost tveganja za razvoj metabolnega sindroma se razlikuje med normalno hranjenimi in prekomerno hranjenimi otroki. (Prekomerno hranjeni otroci imajo višje povprečje krvnega tlaka).

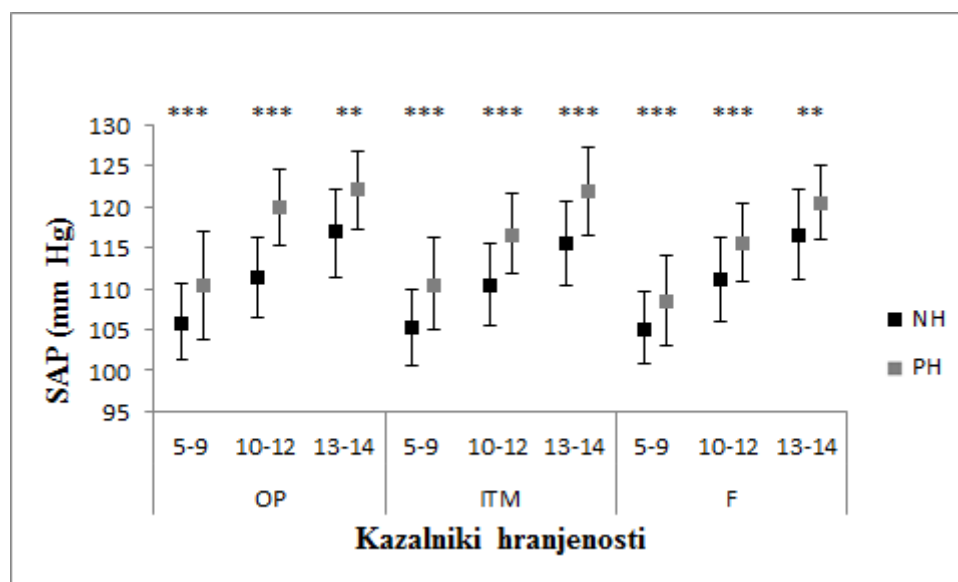
Da bi potrdili hipotezo, smo primerjali povprečja komponent krvnega tlaka (sistolični (SAP; mm Hg), diastolični (DAP; mm Hg) in srednji arterijski tlak (MAP; mm Hg)) v posamezni starostni skupini po spolu med normalno in prekomerno hranjenimi pozamezniki. Kot meritev prekomerne hranjenosti smo izbrali tri kriterije, in sicer:

1. povišan obseg pasu (OP; mm), določen z vrednostjo nad 90. percentilom, izračunanim iz podatkov pričujoče raziskave za posamezno leto starosti in spol (glej Preglednico 2, na strani 27, v poglavju 3.3),
2. povišan indeks telesne mase (ITM; kg/m^2), torej ITM nad mejno vrednostjo prekomerne hranjenosti za posamezno leto starosti in spol, definirano glede na podatke iz študije Cole in sod. (2000) (glej Preglednico 3, na strani 29, v poglavju 3.3.1) in
3. povišana vsebnost telesnega maščevja (F; %), določena z vrednostjo nad 85. percentilom za posamezno starostno skupino in spol, povzeto po evropski študiji (Schwandt, 2012) (glej Preglednico 4, na strani 30, v poglavju 3.3.2).

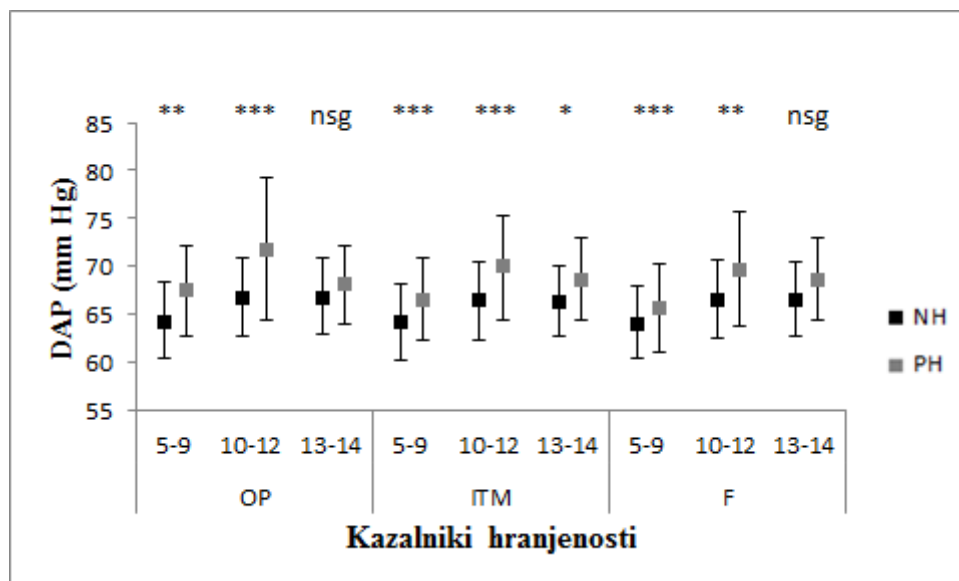
Statistično smo posamezne komponente krvnega tlaka med normalno in prekomerno hranjenimi otroki primerjali s Studentovim T-testom za neodvisne vzorce. Rezultate smo prikazali v Preglednici 17 za dečke in Preglednici 18 za deklice, grafično pa na Slikah 16a, 16b in 16c za dečke ter na Slikah 17a, 17b in 17c za deklice.

Preglednica 17: Povprečne vrednosti (AVG) in standardni odklon (SD) komponent krvnih tlakov - sistolični (SAP; mm Hg), diastolični (DAP; mm Hg) in srednji arterijski tlak (MAP; mm Hg) med dečki v starostnih skupinah od 5 do 9 let, od 10 do 12 let in od 13 do 14 let. Navedena p vrednost se nanaša na primerjavo med normalno hranjenimi (NH) in prekomerno hranjeni (PH) otroki. * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$; nsg $p > 0,05$

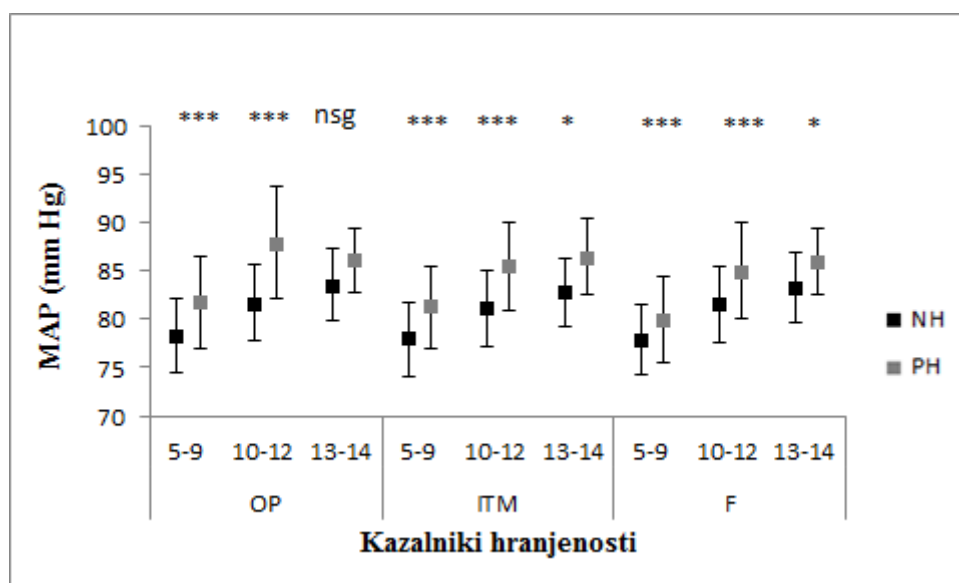
Krvni tlak (mm Hg)	OP			ITM			F		
	AVG. NH (SD)	AVG. PH (SD)	p NH -PH	AVG. NH (SD)	AVG. PH (SD)	p NH -PH	AVG. NH (SD)	AVG. PH (SD)	p NH -PH
Dečki, 5—9 let									
SAP	106 (9)	110 (13)	***	105 (9)	111 (11)	***	106 (9)	111(11)	***
DAP	64 (8)	68 (9)	**	64 (8)	67 (9)	***	64 (8)	67 (9)	***
MAP	78 (8)	82 (10)	***	78 (8)	81 (8)	***	78 (7)	81 (9)	***
Dečki, 10—12 let									
SAP	111 (10)	120 (9)	***	111 (10)	117 (10)	***	111 (10)	116 (10)	***
DAP	67 (8)	72 (15)	***	66 (8)	70 (11)	***	67 (8)	70 (12)	**
MAP	82 (8)	88 (12)	***	81 (8)	86 (9)	***	82 (8)	85 (10)	***
Dečki, 13—14 let									
SAP	117 (11)	122 (10)	**	116 (10)	122 (11)	***	117 (11)	120 (9)	**
DAP	67 (8)	68 (8)	nsg	66 (7)	69 (9)	*	67 (8)	69 (9)	nsg
MAP	84 (7)	86 (7)	nsg	83 (7)	86 (8)	*	83 (7)	86 (7)	*



Slika 16a: Sistolični krvni tlaki (SAP; mm Hg) pri normalno hranjenih (NH) in prekomerno hranjenih (PH) dečkih glede na tri kazalnike hranjenosti (obseg pasu (OP; mm), indeks telesne mase (ITM; kg/m^2) in delež telesnega maščevja (F; %)) v vseh treh starostnih skupinah. Za vsako vrednost sta prikazana povprečje in standardni odklon. Statistična značilnost primerjave med prekomerno in normalno hranjenimi otroki je podana nad povprečjema za posamezno starostno skupino. * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$; nsg $p > 0,05$



Slika 16b: Diastolični krvni tlak (DAP; mm Hg) pri normalno hranjenih (NH) in prekomerno hranjenih (PH) dečkih glede na tri kazalnike hranjenosti (obseg pasu (OP; mm), indeks telesne mase (ITM; kg/m^2) in delež telesnega maščevja (F; %) v vseh treh starostnih skupinah. Za vsako vrednost sta prikazana povprečje in standardni odklon. Statistična značilnost primerjave med prekomerno in normalno hranjenimi otroki je podana nad povprečjema za posamezno starostno skupino. * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$; nsg $p > 0,05$



Slika 16c: Srednji arterijski tlak (MAP; mm Hg) pri normalno hranjenih (NH) in prekomerno hranjenih (PH) dečkih glede na tri kazalnike hranjenosti (obseg pasu (OP; mm), indeks telesne mase (ITM; kg/m^2) in delež telesnega maščevja (F; %) v vseh treh starostnih skupinah. Za vsako vrednost sta prikazana povprečje in standardni odklon. Statistična značilnost primerjave med prekomerno in normalno hranjenimi otroki je podana nad povprečjema za posamezno starostno skupino. * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$; nsg $p > 0,05$

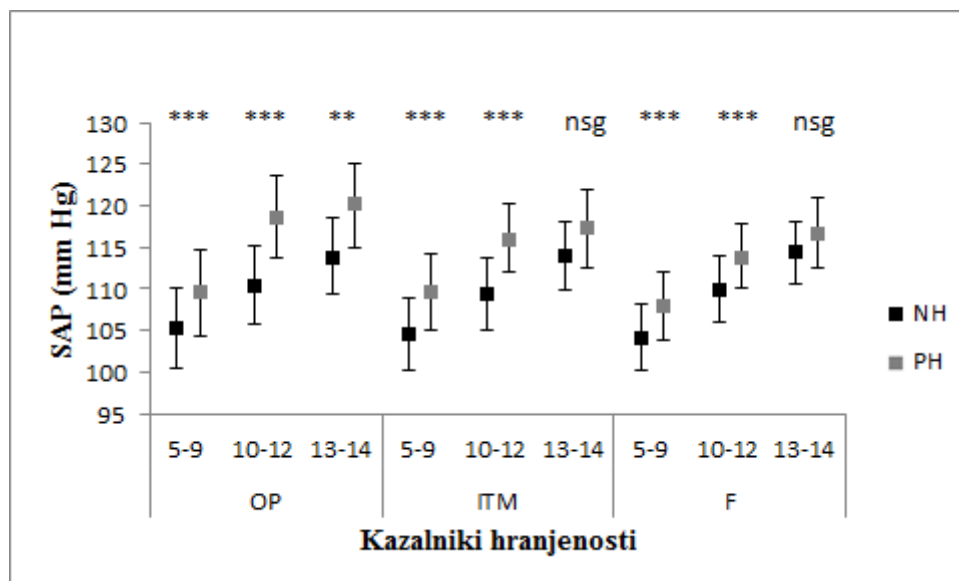
Pri vseh kazalnikih prekomerne hranjenosti so bila v prvi in drugi starostni skupini povprečja vseh treh komponent krvnih tlakov značilno višja pri prekomerno hranjenih dečkih v primerjavi z normalno hranjenimi. V tretji starostni skupini je SAP značilno višji pri prekomerno hranjenih dečkih za vse kazalnike hranjenosti, DAP je značilno višji pri

prekomerno hranjenih dečkih glede na ITM, MAP pa je značilno višji pri prekomerno hranjenih dečkih glede na ITM in F.

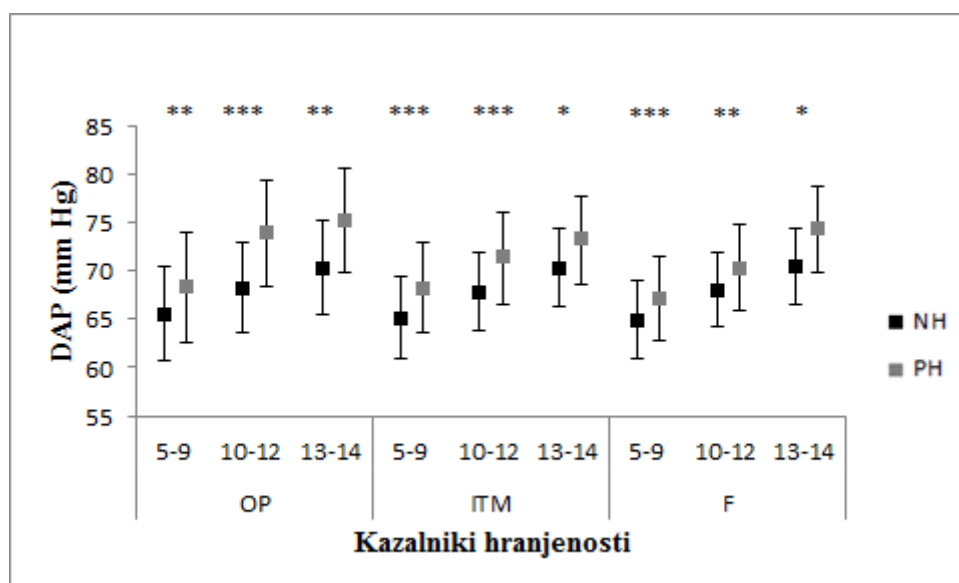
Glede na zgoraj navedeno lahko zaključimo, da smo s primerjavo vseh treh komponent krvnega tlaka glede na ITM dosegli najboljšo ločljivost med normalno in prekomerno hranjenimi dečki. Kaže torej, da v povezavi s krvnim tlakom ITM omogoča boljšo ločljivost med različno prehranjenimi skupinami dečkov, kot preostala dva izbrana kazalnika hranjenosti (torej, kot obseg pasu in odstotek maščevja).

Preglednica 18: Povprečne vrednosti (AVG) komponent krvnih tlakov - sistolični (SAP; mm Hg), diastolični (DAP; mm Hg) in srednji arterijski tlak (MAP; mm Hg) med deklicami v starostnih skupinah od 5 do 9 let, od 10 do 12 let in od 13 do 14 let. Statistična značilnost (p) je prikazana glede na status hranjenosti (normalno hranjeni (NH) in prekomerno hranjeni (PH)). * p<0,05; ** p<0,01; *** p<0,001; nsg p>0,05

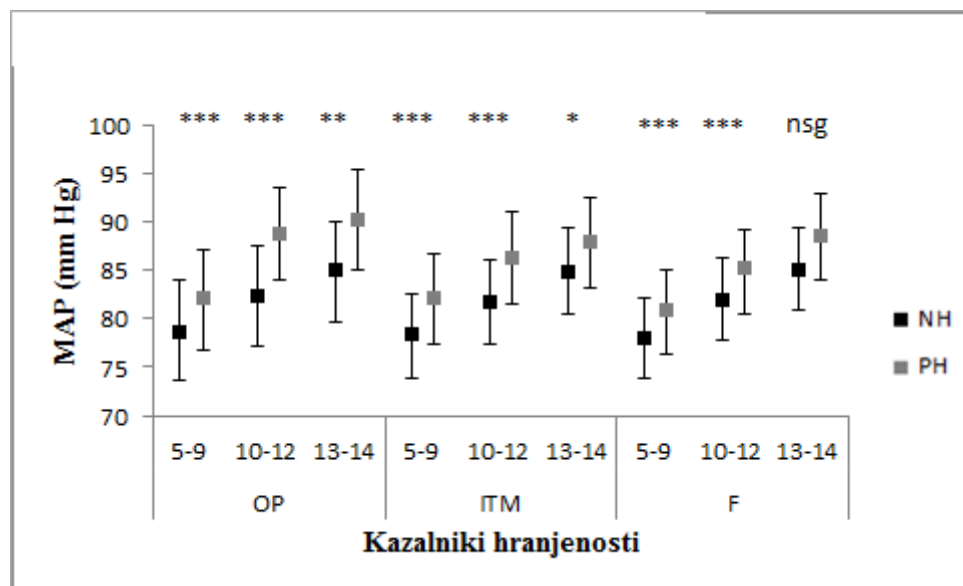
Krvni tlak (mm Hg)	OP			ITM			F		
	AVG. NH (SD)	AVG. PH (SD)	p NH -PH	AVG. NH (SD)	AVG. PH (SD)	p NH -PH	AVG. NH (SD)	AVG PH (SD)	p NH -PH
Deklice, 5—9 let									
SAP	105 (10)	110 (10)	***	105 (9)	110 (10)	***	104 (9)	108 (10)	***
DAP	66 (9)	68 (9)	**	65 (9)	68 (8)	***	65 (8)	67 (9)	***
MAP	79 (8)	82 (8)	***	78 (8)	82 (8)	***	78 (8)	81 (9)	***
Deklice, 10—12 let									
SAP	111 (10)	119 (11)	***	109 (9)	116 (11)	***	110 (10)	114 (11)	***
DAP	68 (8)	74(9)	***	68 (8)	71 (9)	***	68 (8)	70 (9)	**
MAP	82 (8)	89 (9)	***	82 (8)	86 (9)	***	82 (8)	85 (9)	***
Deklice, 13—14 let									
SAP	114 (10)	120 (10)	**	114 (10)	117 (10)	nsg	114 (10)	117 (10)	nsg
DAP	70 (8)	75 (9)	**	70 (9)	73 (10)	*	71 (9)	74 (9)	*
MAP	85 (8)	90 (9)	**	85 (8)	88 (9)	*	85 (8)	88 (9)	nsg



Slika 17a: Sistolični krvni tlak (SAP; mm Hg) pri normalno hranjenih (NH) in prekomerno hranjenih (PH) deklicah glede na tri kazalnike hranjenosti (obseg pasu (OP; mm), indeks telesne mase (ITM; kg/m²) in delež telesnega maščevja (F; %) v vseh treh starostnih skupinah. Za vsako vrednost sta prikazana povprečje in standardni odklon. Statistična značilnost primerjave med prekomerno in normalno hranjenimi otroki je podana nad povprečjema za posamezno starostno skupino. * p<0,05; ** p<0,01; *** p<0,001; nsg p>0,05



Slika 17b: Povprečja diastoličnega krvnega tlaka (DAP; mm Hg) pri normalno hranjenih (NH) in prekomerno hranjenih (PH) deklicah glede na tri kazalnike hranjenosti (obseg pasu (OP; mm), indeks telesne mase (ITM; kg/m²) in delež telesnega maščevja (F; %) v vseh treh starostnih skupinah. Za vsako vrednost sta prikazana povprečje in standardni odklon. Statistična značilnost primerjave med prekomerno in normalno hranjenimi otroki je podana nad povprečjema za posamezno starostno skupino. * p<0,05; ** p<0,01; *** p<0,001; nsg p>0,05



Slika 17c: Povprečja srednjega arterijskega tlaka (MAP; mm Hg) pri normalno hranjenih (NH) in prekomerno hranjenih (PH) deklicah glede na tri kazalnike hranjenosti (obseg pasu (OP; mm), indeks telesne mase (ITM; kg/m^2) in delež telesnega maščevja (F; %)) v vseh treh starostnih skupinah. Za vsako vrednost sta prikazana povprečje in standardni odklon. Statistična značilnost primerjave med prekomerno in normalno hranjenimi otroki je podana nad povprečjema za posamezno starostno skupino. * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$; nsg $p > 0,05$

Za prvi dve starostni skupini so bila povprečja pri vseh kazalnikih prekomerne hranjenosti vseh treh komponent krvnih tlakov značilno višja pri prekomerno hranjenih deklicah, v primerjavi z normalno hranjenimi. V zadnji starostni skupini so bile pri deklicah značilno višje vse komponente krvnega tlaka glede na OP, DAP in MAP glede na ITM in DAP glede na F. Komponenta DAP je bila značilno višja pri vseh kazalnikih hranjenosti.

Glede na zgoraj navedeno lahko zaključimo, da smo s primerjavo vseh treh komponent krvnega tlaka glede na OP dosegli najboljšo ločljivost med normalno in prekomerno hranjenimi deklicami. Kaže torej, da v povezavi s krvnim tlakom obseg pasu omogoča večjo ločljivost med različno prehranjenimi skupinami deklic, kot preostala dva izbrana kazalnika hranjenosti (torej, kot ITM in odstotek maščevja).

4.2.2 HD2: Pojavnost nekaterih kroničnih nenalezljivih bolezni, povezanih z metabolnim sindromom, se razlikuje med normalno hranjenimi in prekomerno hranjenimi otroki.

Za potrditev hipoteze smo primerjali odstotek otrok s hipertenzijo (sistolični ali diastolični ali srednji arterijski tlak nad vrednostjo 95. percentila, ki je izračunan iz zbranih podatkov naše skupine za posamezno leto starosti) med prekomerno hranjenimi in normalno hranjenimi otroki. Prekomerno hranjenost smo določali glede na štiri kazalnike hranjenosti:

1. Povišan obseg pasu (OP; mm), določen z vrednostjo nad 90. percentilom, izračunanim iz podatkov pričujoče raziskave za posamezno leto starosti in spol (glej Preglednico 2, na strani 27, v poglavju 3.3).

2. Povišan indeks telesne mase (ITM; kg/m^2), torej ITM nad mejno vrednostjo prekomerne hranjenosti za posamezno leto starosti in spol, definirano glede na podatke iz študije Cole in sod. (2000) (glej Preglednico 3, na strani 29, v poglavju 3.3.1).

3. Povišana vsebnost telesnega maščevja (F; %), določena z vrednostjo nad 85. percentilom za posamezno starostno skupino in spol, povzeto po evropski študiji (Schwandt, 2012) (glej Preglednico 4, na strani 30, v poglavju 3.3.2).

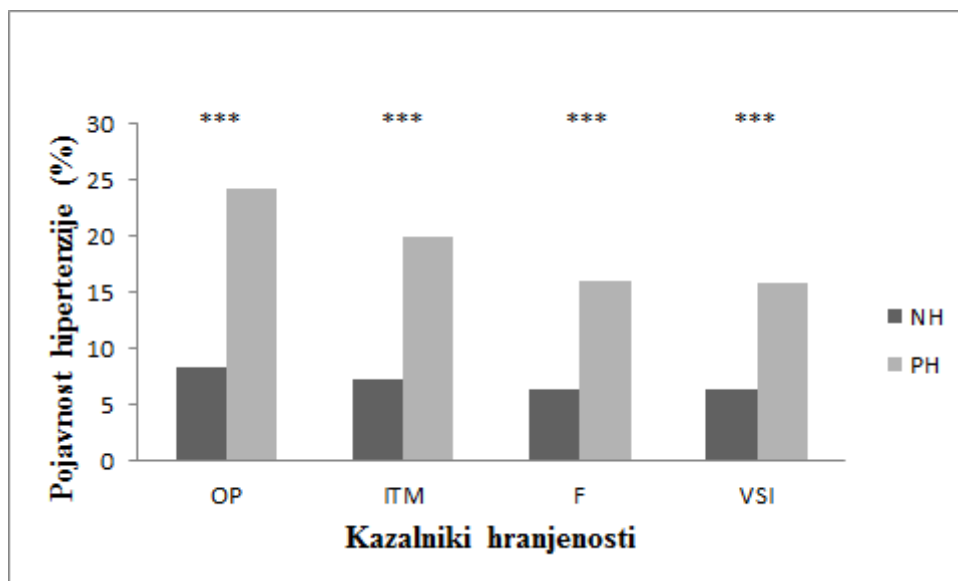
4. Splošni kazalnik prekomerne hranjenosti; v to skupino smo uvrstili vse otroke, ki izpolnjujejo pogoj za prekomerno hranjenost pri vsaj enem izmed prvih treh zgoraj naštetih kazalnikov hranjenosti (VSI).

Podatki so prikazani za otroke obeh spolov skupaj in za vse tri starostne skupine. S testom hi-kvadrat smo statistično preverili, ali se pojavnost hipertenzije med prekomerno in normalno hranjenimi skupinami razlikuje.

Rezultati o pojavnosti hipertenzije med normalno in prekomerno hranjenimi otroki so prikazani v Preglednici 19 in na Slikah 18a (otroci, stari 5—9 let), 18b (otroci, stari 10—12 let) in 18c (otroci, stari 13—14 let).

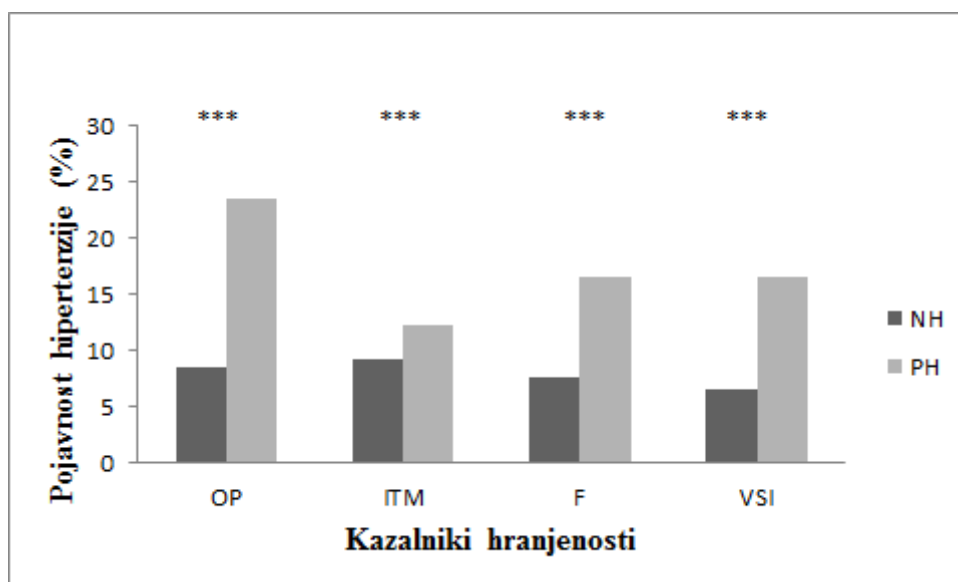
Preglednica 19: Primerjava pojavnosti hipertenzije med prekomerno hranjenimi (PH) in normalno hranjenimi otroki (NH) glede na različne kazalnike hranjenosti, prikazano ločeno za vsako izmed treh starostnih skupin (5—9 let, 10—12 let in 13—14 let). Skupni odstotek otrok s hipertenzijo v posamezni starostni skupini je zapisan v vrstici »Skupno«. Uporabljeni kazalniki hranjenosti: obseg pasu (OP; mm), indeks telesne mase (ITM; kg/m^2), vrednost telesnega maščevja (F; %) in skupni kazalnik pri otrocih, ki izpolnjujejo pogoj za prekomerno hranjenost pri vsaj enem izmed treh zgoraj navedenih kazalnikov hranjenosti (VSI). * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$; nsg $p > 0,05$

HIPERTENZIJA		5—9 let	10—12 let	13—14 let
	Skupno (%)	9,9	10,0	9,6
Glede na OP	PH (%)	24,10	23,50	12,90
	NH (%)	8,3	8,5	9,3
$P_{\text{PH-NH}}$		***	***	***
Glede na ITM	PH (%)	19,90	12,20	12,90
	NH (%)	7,1	9,2	8,7
$P_{\text{PH-NH}}$		***	***	***
Glede na F	PH (%)	15,90	16,40	8,80
	NH (%)	6,3	7,5	9,8
$P_{\text{PH-NH}}$		***	***	***
Glede na vse tri kazalnike skupaj (VSI)	PH (%)	15,70	16,4	12,4
	NH (%)	6,2	6,5	8,7
$P_{\text{PH-NH}}$		***	***	***



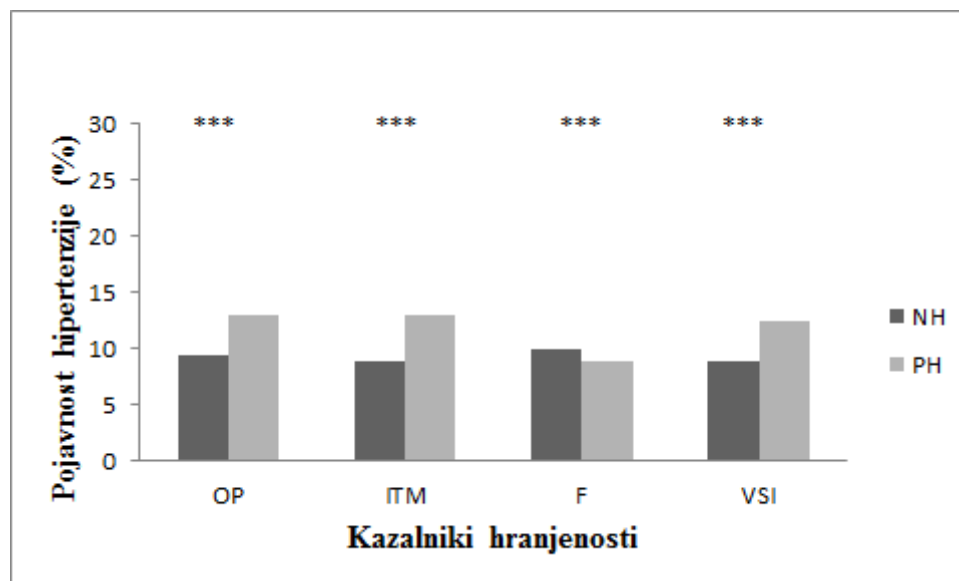
Slika 18a: Odstotek otrok s hipertenzijo med normalno hranjenimi (NH) in prekomerno hranjenimi otroki (PH) glede na različne kazalnike hranjenosti v starostni skupini od 5 do 9 let. Podatki so prikazani za oba spola skupaj.

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$; nsg $p > 0,05$



Slika 18b: Odstotek otrok s hipertenzijo med normalno hranjenimi (NH) in prekomerno hranjenimi (PH) otroki glede na različne kazalnike hranjenosti v starostni skupini od 10 do 12 let. Podatki so prikazani za oba spola skupaj.

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$; nsg $p > 0,05$



Slika 18c: Delež otrok s hipertenzijo med normalno hranjenimi (NH) in prekomerno hranjenimi (PH) otroki glede na različne kazalnike hranjenosti v starostni skupini od 13 do 14 let. Podatki so prikazani za oba spola skupaj. * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$; nsg $p > 0,05$

Statistična analiza je pokazala, da prekomerna hranjenost vpliva na pogostost hipertenzije v vseh starostnih skupinah ter za vsak kazalnik hranjenosti. Odstopanje je vidno pri otrocih starostne skupine od 13 do 14 let za prekomerno hranjenost glede na vrednost maščobnega tkiva (F; %), kjer je pojavnost hipertenzije pri normalno hranjenih večja kot pri prekomerno hranjenih.

Podatki o zdravstvenih težavah, ki smo jih identificirali z vprašalnikom, so prikazani v Preglednici 20.

Preglednica 20: Zdravstvene težave, povezane z metabolnim sindromom, identificirane z vprašalnikom.

	Skupaj	Od teh prekomerno hranjeni
Težave s ščitnico	5	2
Težave s srcem	9	4
Povišana vrednost holesterola	2	1
Slabokrvnost	2	2
Skupaj	18	9

4.2.3 HD3: Trebušna debelost se pri starejših otrocih pojavlja pogosteje kot pri mlajših.

S testom hi-kvadrat smo primerjali pojavnost trebušne debelosti posebej za dečke in deklice in med tremi starostnimi skupinami. Trebušno debelost smo določili kot obseg pasu nad 90. percentilom obsega pasu iz ameriške študije (Fernandez, 2004).

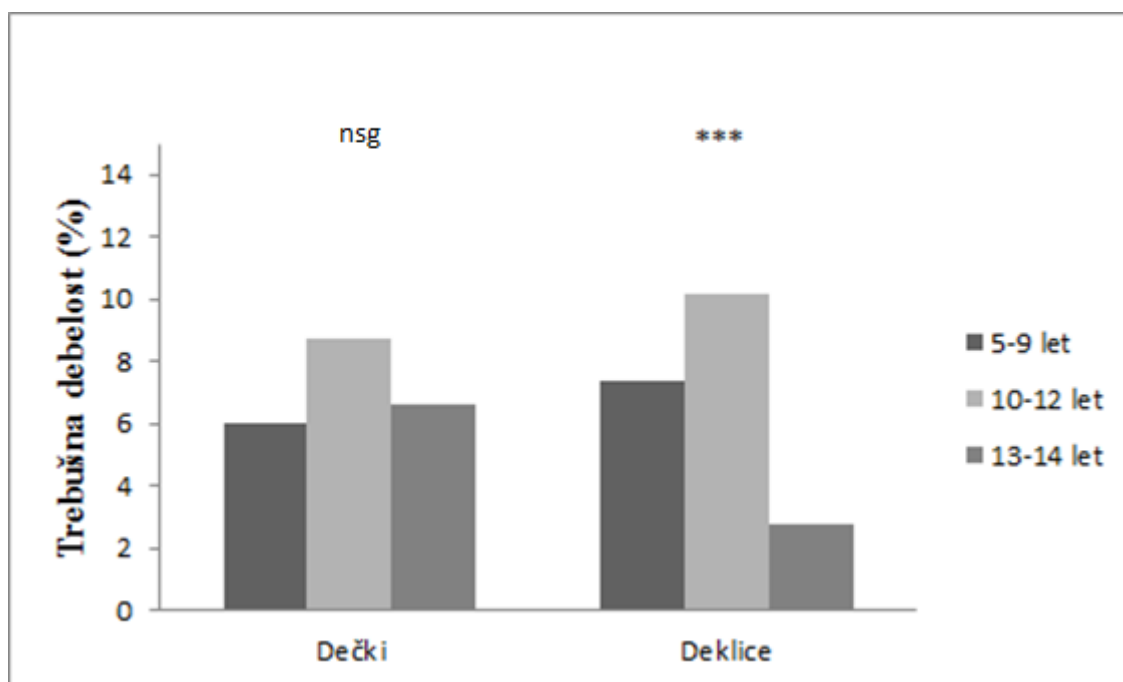
Iz rezultatov (Preglednica 21, Slika 19) je razvidno, da se trebušna debelost pri obeh spolih največkrat pojavlja v srednji starostni skupini. Pri deklicah je najnižja pojavnost povišanega obsega pasu v zadnji starostni skupini, pri dečkih pa v najmlajši starostni skupini.

Test hi-kvadrat je pokazal, da je pogostost trebušne debelosti značilno ($p < 0.001$) odvisna od starosti pri deklicah, za dečke pa razlike niso presegle praga statistične značilnosti ($p > 0.05$) (Preglednica 21).

Preglednica 21: Pogostost trebušne debelosti v različnih starostnih skupinah otrok. NH označuje normalno hranjene, PH pa prekomerno hranjene otroke glede na obseg pasu.

	NH	PH	Vseh otrok	Opažen delež PH (%)	P
Dečki, 5—9 let	798	51	849	6,0	nsg $\chi^2 = 4,60$ $\chi^2 \text{ crit } 0.05 = 5,99$
Dečki, 10—12 let	480	46	526	8,7	
Dečki, 13—14 let	309	22	331	6,6	
Deklice, 5—9 let	841	67	908	7,4	*** $\chi^2 = 27,02$ $\chi^2 \text{ crit } 0.05 = 5,99$
Deklice, 10—12 let	441	50	491	10,2	
Deklice, 13—14 let	274	8	282	2,8	

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$; nsg $p > 0,05$



Slika 19: Pogostost trebušne debelosti v posameznih starostnih skupinah za dečke in deklice.

5 RAZPRAVA

Na nacionalno reprezentativnem vzorcu slovenskih osnovnošolcev, starih od 5 do 14 let, smo ocenili odstotek prekomerno hranjenih in debelih otrok na podlagi različnih metod (obseg pasu, indeks telesne mase ter odstotek maščobnega tkiva) ter identificirali posameznike s povišanim krvnim tlakom. Na podlagi zbranih podatkov smo ocenili odstotek posameznikov s povečanim tveganjem za metabolni sindrom po posameznih starostnih skupinah (5–9, 10–12 in 13–14 let). Otrok, ki ustrezajo kriterijem prekomerne hranjenosti glede na vse tri kazalnike hranjenosti, je bilo v prvi starostni skupini 39,3 %, v drugi 35,4 % in v tretji 25 %. Otrok, ki imajo povišan krvni tlak in s tem povečano tveganje za metabolni sindrom, je bilo v prvi starostni skupini glede na vse tri kazalnike prekomerne hranjenosti 15,7 % prekomerno hranjenih in 6,2 % normalno hranjenih. V drugi starostni skupini je bilo 16,4 % prekomerno in 6,5 % normalno hranjenih otrok ter v tretji starostni skupini 12,4 % in 8,7 % otrok s povišanim krvnim tlakom.

Rezultati naše raziskave so razkrili statistično značilno povezanost med prekomerno hranjenostjo in povišanimi vrednostmi krvnega tlaka, pojavom z metabolnim sindromom povezanih bolezni (v našem primeru hipertenzije), pri deklicah pa še vpliv starosti na pojav trebušne debelosti. S tem smo potrdili vse tri postavljene hipoteze, tretjo (vpliv starosti na pojav trebušne debelosti) le pri dekletih.

5.1 RAZLIČNI KAZALNIKI STATUSA HRANJENOSTI IN KOMPONENTE KRVNEGA TLAKA

5.1.1 Antropometrične meritve

5.1.1.1 Obseg pasu

Rezultati naše raziskave kažejo, da se obseg pasu z leti povečuje pri obeh spolih, kar je v skladu z rezultati drugih študij (Moreno in sod., 1999; McCarthy in sod., 2001; Aeberli in sod., 2011). Pokazale so se statistične razlike med dečki najstarejše skupine, ki so imeli višje povprečje obsega pasu, kot deklice, kar omenjajo tudi drugi raziskovalci (Moreno in sod., 1999; Fernandez in sod., 2004; McCarthy in sod., 2001), v prvih dveh starostnih skupinah med spoloma ni bilo statistično značilnih razlik.

Na grafih v prilogi A1 za dečke in A2 za deklice so prikazane povprečne vrednosti obsega pasu, ugotovljene v naši raziskavi in v drugih raziskavah iz Evrope in Amerike (ZDA (Fryar in sod., 2012), Anglija (McCarthy in sod., 2001), Švica (Aeberli in sod., 2011), Španija (Moreno in sod., 1999), Poljska (Ostrowska Nawarycz in sod., 2009), Nemčija (Schwandt in sod., 2008)). Drugih slovenskih podatkov za primerjavo z našimi žal ni na voljo. Omeniti velja, da je odstopanje med podatki v študijah lahko deloma tudi posledica različnih metod za merjenje obsega pasu, ki posledično dajo različne rezultate (take so denimo a) meritev čez

sredinsko točko med spodnjim rebrom ter vrhom črevničnega grebena, b) meritev čez popcek ali celo c) meritev čez najmanjši obseg trebuha (McCarthy, 2006)).

5.1.1.2 Indeks telesne mase

Rezultati naše raziskave so pokazali, da se ITM s starostjo povečuje, kar potrjujejo tudi druge raziskave (Cole in sod., 2000). V naši raziskavi smo izračunali povprečne vrednosti ITM, ki so pri pet let starih otrocih 15,7 za dečke in 15,8 za deklice ter 21,3 med 14 let starimi mladostniki in 20,9 med 14 let starimi mladostnicami. Avbelj in sod. (2005) so v raziskavi med slovenskimi pet let starimi otroki v letih 2003—2005 izračunali povprečno vrednost ITM 15,7 pri dečkih in deklicah, pri otrocih, starih 15 in 16 let, pa 21,6 pri dečkih in 21,3 pri deklicah. Vrednosti so podobne, kar kaže, da se v desetih letih povprečne vrednosti ITM med otroki niso zvišale, to pa predstavlja dobro novico, saj smo bili v zadnjih treh desetletjih prejšnjega stoletja priča nenehnemu porastu tako ITM kot pojava prekomerne hranjenosti in debelosti (Lobstein, 2004; Kovač in sod., 2012). Med spoloma se ITM ni značilno razlikoval, kar sovпада z rezultati drugih študij (Katzmaryk in sod., 2004; Avbelj in sod., 2005; Aeberli in sod., 2011).

Primerjava povprečnih vrednosti ITM, izračunanih v naši raziskavi, z ostalimi (ZDA (Ogden in sod., 2004; Fryar in sod., 2012), Anglija (McCarthy in sod., 2001), Švica (Aeberli in sod., 2011), Nemčija (Schwandt in sod., 2008)), je prikazana v prilogi B1 za dečke in B2 za deklice.

5.1.1.3 Odstotek maščobnega tkiva

Nasprotno od drugih dveh kazalnikov hranjenosti (obseg pasu in ITM), se odstotek telesnega maščevja pri otrocih viša do prvega leta starosti, nato upade in se začne spet zviševati okrog osmega leta starosti. Pri dečkih nato sledi upad odstotka telesnega maščevja in spet zvišanje okrog devetnajstega leta, pri deklicah pa konstantno zviševanje do odrasle dobe (Guo in sod., 1998). V naši raziskavi smo opazili najvišje vrednosti odstotka maščobnega tkiva pri 10 let starih, nato sledi upad pri 11 let starih otrocih in nato zopet rast, tako pri dečkih kot pri deklicah. Vrednosti odstotka telesnega maščevja se statistično značilno razlikujejo med vsemi starostnimi skupinami pri dečkih in med prvo in drugo ter prvo in tretjo starostno skupino pri deklicah. Najvišje vrednosti odstotka telesnega maščevja so med otroki srednje starostne skupine, kar je pričakovano med dečki, ne pa med deklicami. Guo in sod. (1998) omenjajo podoben trend spreminjanja odstotka maščobnega tkiva med dečki, kot smo ga opazili v naši raziskavi, pri dekletih pa ne beležijo takšnega vzorca spreminjanja odstotka maščobnega tkiva v telesu med razvojem. Zakaj deklice v naši raziskavi izkazujejo trend razvoja telesnega maščevja podobno kot dečki, ni znano. Možen razlog je začetek ravnega sunka, ki bi zaradi hitre rasti pokazal trenutno manjši odstotek maščevja, povišanje odstotka pa bi bilo vidno v prihodnjih letih starosti, (teh podatkov ni na voljo), manj verjetno pa gre za razlike v razvoju naših otrok. Tudi Aeberli in sod. (2011) v svoji raziskavi med švicarskimi otroki niso prišli do pričakovanih ugotovitev, saj se je odstotek telesnega maščevja spreminjal pri dečkih in

deklicah enako, vendar po trendu, pričakovanem za deklice, kar kaže na raznolikost spreminjanja odstotka maščobnega tkiva tekom otrokovega razvoja v različnih populacijah. Standardni odklon spremenljivke je najmanjši v zadnji starostni skupini, saj so spremembe odstotka telesnega maščevja po enajstem letu najmanjše (Guo in sod., 1998). Najmanjši standardni odklon spremenljivke lahko pričakujemo tudi zaradi najmanjše razlike v letih, obravnavane v zadnji skupini. Tretja starostna skupina namreč vsebuje le otroke dveh starosti (stare 13 in 14 let), medtem ko prva in druga starostna skupina vključujeta otroke, ki se po starosti razlikujejo za tri leta ali več.

V vseh starostnih skupinah smo opazili značilno višje odstotke telesnega maščevja pri deklicah v primerjavi z dečki, kar so opazili tudi v drugih raziskavah (McCarthy in sod., 2006; Aeberli in sod., 2011; Laurson in sod., 2011; Schwandt in sod., 2012). Ugotovitve so skladne s karakteristiko ženskega telesa, saj imajo ženske vse življenje višje vrednosti maščobnega tkiva kot moški, zaradi pomembne vloge maščobnega tkiva pri proizvodnji hormonov (Martini, 2006).

V prilogi C1 za dečke in C2 za deklice so grafično prikazane povprečne vrednosti in mediane odstotka maščevja v telesu (ZDA (Laurson in sod., 2011), Anglija (McCarthy in sod., 2006), Švica (Aeberli in sod., 2011), Nemčija (Schwandt in sod., 2012)). Drugih slovenskih podatkov za primerjavo z našimi žal ni na voljo.

Raznolikost podatkov izračunanega odstotka maščevja je lahko posledica različnih metod, ki se uporabljajo za oceno odstotka telesnega maščevja (Arroyo in sod., 2004). Med antropometričnimi meritvami lahko pride do napak pri merjenju kožnih gub, ki zahtevajo izkušenega merilca, saj gre za kompleksne meritve (Lohman, 1988). Odstotek maščevja nato izračunamo iz vsote kožnih gub oz. gostote telesa po več enačbah (Reilly in sod., 1995), v katerih lahko uporabimo dve ali večje število izmerjenih kožnih gub. Še posebej pri otrocih, zaradi njihovega hitrega razvoja in raznolikosti, imajo enačbe lahko znatne napake, zato težje sklepamo na primeren status hranjenosti pri posamezniku, hkrati pa imajo manjše zaupanje tudi primerjave z drugimi študijami (Reilly in sod., 1995). Poleg tega se telesno maščevje aktivno razvija med telesnim razvojem, zato lahko pride do razlik med populacijami, ki se razlikujejo v fazi razvoja pri določeni starosti (Martini, 2006).

5.1.2 Meritve krvnega tlaka

V naši raziskavi smo opazili značilno zviševanje krvnega tlaka s starostjo pri obeh spolih, kar se sklada z izsledki raziskav Urbina in sod. (2008) in Lurbe in sod. (2009). Krvni tlak se med otrokovim razvojem viša z velikostjo telesa in se nato skupaj z rastjo telesa ustali, pri dekletih okrog šestnajstega leta, pri dečkih pa okrog osemnajstega (Hribar-Vrhovšek, 1990; Lurbe in sod., 2009).

Pri meritvah krvnega tlaka smo opazili statistične razlike med spoloma v diastoličnem krvnem tlaku, saj so imele deklice v vseh starostnih skupinah višje povprečje DAP kot dečki.

Sistolični in srednji arterijski krvni tlak sta se med spoloma statistično razlikovala le v najstarejši starostni skupini (sistolični krvni tlak je bil višji pri dečkih, srednji arterijski pa pri deklicah). Čeprav ni izvedenih statističnih analiz, je pri deklicah po poročanju raziskav (Hribar-Vrhovšek, 1990; Urbina in sod., 2008; Lurbe in sod., 2009) do sedemnajstega leta starosti opazen višji diastolični krvni tlak, vendar se ta nato do osemnajstega leta zniža, medtem ko se pri fantih neprestano viša. Na prehodu v odraslo dobo imajo dečki višji sistolični in diastolični krvni tlak kot deklice (Hribar-Vrhovšek, 1990), kar se obdrži tudi v odraslem obdobju, kjer so med moškimi prisotne višje vrednosti SAP in DAP in nižje med ženskami (Wright in sod., 2011). V otroški dobi so sicer vrednosti krvnega tlaka med spoloma podobne, z nekoliko višjim sistoličnim krvnim tlakom med dečki (Anand in Tandon, 1996; Roche, 2008). Mediano vrednost sistoličnega in diastoličnega krvnega tlaka za posamezno leto starosti, ločeno za dečke in deklice (podatki v rezultatih niso prikazani), smo primerjali z medianami iz preglednic v članku National High Blood Pressure Education Program Working Group (2004), na podlagi katerih so bila izdana priporočila za nadzor krvnega tlaka med otroki in mladostniki v Evropi (Lurbe in sod., 2009), ter priporočila iz raziskave Urbina (2008), ki so povzete po podatkih raziskave Wühl in sod. (2002). Primerjavo smo prikazali v prilogi D1 za dečke in v prilogi D2 za deklice. V preglednicah iz raziskave National High Blood Pressure Education Program Working Group (2004) določimo primerno vrednost krvnega tlaka glede na starost otroka in percentil telesne višine, v katerega spada. Za našo primerjavo smo to poenostavili in izpustili določanje glede na posameznikovo telesno višino, zato smo vrednost primerjali s tisto, ki je določena za mediano telesne višine v posameznem letu starosti. V populaciji slovenskih otrok, predvsem predpubertetnih, obstaja pomanjkanje primernih priporočenih vrednosti za nadzor krvnega tlaka. Glede na to, da so naši rezultati bližje vrednostim iz raziskave Wühl in sod. (2002), predvsem od pubertete dalje, bi bile te za primerjavo krvnih tlakov in določanja hipertenzije slovenskih otrok bolj primerne, kot vrednosti iz raziskave Lurbe in sod. (2004). Priporočamo uporabo vrednosti, določenih glede na percentil telesne višine otroka.

Sorof (2001) poroča o različni pojavnosti hipertenzije glede na mejne vrednosti, po katerih jo določamo. Večja prevalenca se pojavi ob primerjavi z vrednostmi, priporočenimi s strani National High Blood Pressure Education Program Working Group (2004), manjša pa pri Wühl in sod. (2002). Oba kriterija sta kljub medsebojnemu odstopanju uporabna in primerna za analizo krvnega tlaka, a bi bilo za kar najboljšo učinkovitost diagnoze povišanega krvnega tlaka potrebno poenotenje. Sicer je za določanje hipertenzije pri otrocih bolj učinkovito 24-urno merjenje krvnega tlaka kot običajno enkratno trenutno merjenje (Koch in sod., 2000), vendar je ta metoda dražja (potrebna je posebna naprava) ter zahteva izurjeno osebje, ki zna rezultate pravilno ovrednotiti (National High Blood Pressure Education Program Working Group, 2004). Odstopanja so lahko tudi posledica nepravilnih meritev pri otrocih. Upoštevati moramo metodo meritve: uporabljen merilnik tlaka, čas merjenja, uporaba primerno velike manšete, saj lahko s preveliko oz. premajhno manšeto izmerimo nepravilne vrednosti krvnega tlaka (National High Blood Pressure Education Program Working Group, 2004). Meritev moramo izvesti v mirujočem stanju, kar pa je pri otrocih veliko težje dosegljivo, kot med odraslimi. Pri izvedbi naše raziskave smo zagotovili kar najboljše pogoje (izkušeni merilci so

otroke primerno umirili, pred meritvijo otroci niso bili športno aktivni, uporabili smo primerno veliko manšeto), da do napak pri merjenju ni prišlo.

5.1.3 Ocenjena pojavnost prekomerne hranjenosti in metabolnega sindroma

Glede na vse tri kazalnike hranjenosti (OP, ITM in F) smo v vzorcu od 5 do 14 let starih otrok prekomerno hranjenost ugotovili pri 33,2 % populacije. Mednarodna delovna skupina za boj proti debelosti (IOTF) za leto 2004 ocenjuje 10 % prekomerno hranjenih otrok med 5. in 17. letom na svetu ter nad 20 % v Evropi (Lobstein et al., 2004). Ob delitvi vzorca na posamezne starostne skupine smo ugotovili, da je največja pojavnost prekomerne hranjenosti v prvi starostni skupini in se s starostjo zmanjšuje (39,3 % 5–9 let, 35,4 % 10–12 let, 25 % 13–14 let). Podobne trende kažejo tudi podatki o prekomerni hranjenosti evropskih otrok in mladostnikov po podatkih Mednarodne delovne skupine za boj proti debelosti (IOTF) (med 5–9 let starimi otroki 22,3 %, med 10–13 starimi 20,25 % in med 14–17 starimi mladostniki 16,45 % prekomerno hranjenih, določeno glede na ITM) (World Obesity Federation, 2014). Tudi v raziskavi Kovač in sod. (2012) so opazili, da je pojavnost prekomerne hranjenosti in debelosti med 9 do 13 let starimi dečki in 8 do 12 let starimi deklicami dva do trikrat višja kot pri otrocih, starih 18 let.

Manjši pojav prekomerne hranjenosti v starejših starostnih skupinah lahko pripišemo razvoju otrok (podatek, ki bi lahko vplival na rezultate in ga nismo upoštevali, je telesna višina otroka), ključno vlogo pa ima pubertetni rastni sunek (torej dejstvo, ali se je že pojavil, ali ne). Dietz (2006) ugotavlja, da obstajajo v otrokovem razvoju dve do tri ključna časovna obdobja, ko se poveča možnost za pojav debelosti – med 5 in 7 letom, med puberteto ter v nosečnosti. S starostjo otroka se zvišuje njegov vpliv na prehranjevalne navade in gibanje, zato se lahko pri starejših že kažejo ustrezni vzorci zdravega življenja z zdravo in uravnoteženo prehrano ter dovolj gibanja (Dietz, 2006). Poleg tega pride v puberteti tudi do povečane skrbi za svoj zunanji videz in izgled, zato se več mladostnic in mladostnikov zateka k hujšanju, kar vodi do nižje telesne mase mladostnic in mladostnikov (Drev, 2011b).

V Sloveniji so pred našo študijo ocenjevali pojavnost prekomerne hranjenosti med otroki in mladostniki, le z uporabo ITM kot kazalnika hranjenosti. V naši raziskavi smo glede na ITM določili 22,0 % prekomerno hranjenih v starostni skupini od 5 do 9 let, v starostni skupini od 10 do 12 let 28,3 % prekomerno hranjenih in 22,8 % prekomerno hranjenih mladostnikov starih od 13 do 14 let. Podatki, zbrani od leta 2003 do 2005 v Sloveniji (Avbelj in sod., 2005), ugotavljajo odstotek prekomerno hranjenih glede na ITM 20,0 % pet let starih otrok in 16,3 % mladostnikov. Še nižje odstotke prekomerno hranjenih nam prikazuje raziskava iz leta 2004 v severovzhodni Sloveniji. Med otroki, starimi od 6 do 11 let, je bilo prekomerno hranjenih 13,3 % (Planinšec in sod., 2005). Iz leta 2012 na podlagi podatkov iz sistema SLO fit poročajo o 18,5 % prekomerno hranjenih otrok in mladostnikov (Kovač in sod., 2012). Ker so v vseh omenjenih raziskavah uporabili mejne vrednosti za določanje prekomerne hranjenosti, kot so opisane v raziskavi Cole in sod. (2000), so podatki primerljivi.

Odstopanje med rezultati v raziskavah o pojavnosti prekomerne hranjenosti (poleg naše raziskave še druge (Lobstein et al., 2004; IOTF, 2004; Avbelj in sod., 2005; Planinšec in sod., 2005; World Obesity Federation, 2014; Kovač in sod., 2012)) je lahko odraz številnih dejavnikov: izbranega vzorca otrok (starost, socioekonomski status), letnice zbranih podatkov, uporabljenih metod pri antropometričnih meritvah in s tem razlik v določanju prekomerne hranjenosti (v naši raziskavi smo za prekomerno hranjene otroke določili take, ki so bili prekomerno hranjeni glede na vsaj en kazalnik hranjenosti od treh, medtem ko gre pri raziskavi Mednarodne delovne skupine za boj proti debelosti (IOTF) za določanje prekomerne hranjenosti le glede na ITM) ter razlik v statistični analizi podatkov (drugačne uporabljene mejne vrednosti) (Lissau, 2004). V naši raziskavi so starostne skupine vsebovale različno število otrok (največ jih je bilo v prvi starostni skupini, 5—9 let, kjer so bile prisotne tudi največje starostne razlike med otroki, manj v drugi, 10—12 let, ter najmanj v najstarejši starostni skupini, 13—14 let), kar lahko vodi do nekoličnih odstopanj v primerjavah med starostnimi skupinami.

5.2 POTRJEVANJE HIPOTEZ

5.2.1 HD1: Prisotnost tveganja za razvoj metabolnega sindroma se razlikuje med normalno hranjenimi in prekomerno hranjenimi otroki. Prekomerno hranjeni imajo višje povprečje krvnega tlaka.

Rezultati so pokazali, da imajo prekomerno hranjeni otroci statistično značilno višji krvni tlak od normalno hranjenih, s čimer smo potrdili prvo hipotezo. Razliko povprečij krvnih tlakov v posamezni starostni skupini in glede na spol med prekomerno in normalno hranjenimi smo v naši raziskavi preverjali s T-testom. Če bi želeli izračunana povprečja nadalje preverjati tudi med prekomerno ali normalno hranjenimi iz različnih starostnih skupin, bi bilo potrebno izvesti statistični test 2x3 ANOVA.

V prvi in drugi starostni skupini so bile tako pri dečkih kot pri deklicah vse tri komponente krvnih tlakov (sistolični, diastolični in srednji arterijski krvni tlak) značilno višje pri prekomerno hranjenih za vse kazalnike hranjenosti (OP, ITM in F). V zadnji starostni skupini pa je bil pri vsakem spolu vsaj en kazalnik hranjenosti in ena komponenta krvnega tlaka, pri kateri smo opazili značilno višje vrednosti pri prekomerno hranjenih mladostnikih. V zadnji starostni skupini so se pokazale razlike med spoloma. Edina komponenta krvnega tlaka, ki se je razlikovala glede na vse kazalnike hranjenosti v zadnji starostni skupini, je bila pri dečkih SAP in pri deklicah DAP. Tudi kazalnik hranjenosti, pri katerem smo s primerjavo vseh treh komponent dosegli najboljšo ločljivost med normalno in prekomerno hranjenimi, se je med spoloma razlikoval: pri dečkih je bil to ITM, pri deklicah pa OP. Rezultati kažejo na to, da moramo biti pozorni na obe komponenti krvnega tlaka (tako sistolično kot diastolično) in tudi v primeru povišanega diastoličnega krvnega tlaka, še posebej pri dekletih, kjer je bil DAP statistično značilno višji, kot pri dečkih v vseh starostnih skupinah, ustrezno ukrepati.

Raziskava nam je pokazala, da sta ITM pri dečkih in OP pri deklicah najbolj učinkovita pokazatelja prekomerne hranjenosti, ki kažeta na povišane vrednosti krvnega tlaka. Pri obeh spolih se je kot najslabši pokazatelj izkazal odstotek telesnega maščevja. Razlog, da F ne tako dobro pokaže tveganja za metabolni sindrom, kot OP in ITM, bi lahko bile meritve kožnih gub, ki so kljub izkušnim merilcem in večkrat ponovljenim meritvam ene kožne gube težko natančno merljive, še posebej pri debelejših posameznikih. Meritve, kot so telesna masa, telesna višina in obseg pasu, tudi manj izkušeni merilci lažje natančneje izvedejo v primerjavi z meritvami debeline kožnih gub. Nadalje, enačbe, po katerih iz vsote kožnih gub izračunamo odstotek telesnega maščevja, so si različne, in katerih rezultati se med seboj v določeni meri razlikujejo. Ker so poleg tega še zapletene, lahko ob nepozorni uporabi zlahka pride do napak v računanju. Nasprotno so pri OP že meritve same dovolj za napoved tveganja za metabolni sindrom, ITM pa izračunamo z enostavno enačbo. Za uspešno določanje otrok in mladostnikov s povišanim tveganjem za metabolni sindrom bi bilo torej najbolje uporabljati oba, ITM in OP kot kazalnika hranjenosti, raje kot F, kar je tudi v skladu z ugotovitvami nekaterih drugih raziskav (Geiss in sod., 2001; Katzmarzyk in sod., 2004; McCarthy, 2006; Kajale in sod., 2014).

5.2.2 HD2: Pojavnost nekaterih kroničnih nenalezljivih bolezni, povezanih z metabolnim sindromom, se razlikuje med normalno hranjenimi in prekomerno hranjenimi otroki.

Statistična analiza naših rezultatov je pokazala, da se med prekomerno hranjenimi otroki značilno bolj pogosto pojavlja hipertenzija v vseh starostnih skupinah in pri obeh spolih, ne glede na uporabljeni kazalnik hranjenosti (ITM, OP ali F). Hipotezo smo potrdili pri vseh kazalnikih hranjenosti in starostnih skupinah, razen pri vrednosti telesnega maščevja (F) kot kazalniku hranjenosti pri otrocih starostne skupine od 13 do 14 let, kjer je pojavnost hipertenzije pri normalno hranjenih večja, kot pri prekomerno hranjenih. O večji pojavnosti hipertenzije med prekomerno hranjenimi priča veliko raziskav (Anand in Taldon, 1995; Sorof in Daniels, 2002; McNiece in sod., 2007). Odstopanje glede na odstotek telesnega maščevja lahko pripišemo manjšemu vzorcu prekomerno hranjenih otrok (v skupino prekomerno hranjenih glede na F je spadalo le nekaj mladostnikov), poleg tega smo potrdili, da vrednost telesnega maščevja najslabše nakazuje višje vrednosti krvnega tlaka med prekomerno hranjenimi otroki. Tudi iz raziskav izvemo, da je vrednost telesnega maščevja slabše povezana s tveganjem za metabolni sindrom kot ostala dva kazalnika hranjenosti, ITM in OP (Geiss in sod., 2001; Kajale in sod., 2014).

V naši raziskavi smo hipertenzijo definirali kot vrednost krvnega tlaka nad 95. percentilom, izračunanim iz naše raziskave, zato smo v vsaki starostni skupini ocenili 10-odstotno pojavnost hipertenzije. Ugotovili smo, da se hipertenzija pojavlja v najmlajši starostni skupini med prekomerno hranjenimi dva do trikrat bolj pogosto, kot med normalno hranjenimi, v drugi in tretji starostni skupini pa je pogostost hipertenzije do dvakrat večja. Podobno zasledimo tudi v tujih raziskavah (Sorof in Daniels, 2002). Po našem védenju obstajajo podatki o pojavnosti hipertenzije med otroki in mladostniki v Sloveniji le iz ene raziskave in sicer Gregorič za leto 1990, ki poroča o 1,2 % otrok s povišanim krvnim tlakom glede na

večkratne meritve v razmaku nekaj mesecev. Falkner (2010) ob pregledu več tujih študij ugotavlja, da je v splošnem odstotek hipertenzije med otroki približno 5 %, če definiramo hipertenzijo kot enkrat izmerjeni povišan krvni tlak, ter od 1 do 3 %, če upoštevamo vsaj tri ponavljajoče meritve. Znano je, da ima velik učinek na pojavnost hipertenzije med otroki in mladostniki poleg prekomerne hranjenosti tudi družinska anamneza hipertenzije (Anand in Taldon 1995), katere pa v naši raziskavi nismo preverjali. Poleg tega bi lahko bil razlog za odstopanje ocene pojava hipertenzije v našem vzorcu neupoštevanje telesne višine otroka. Vrednost krvnega tlaka je namreč odvisna od telesne višine in mase otroka in ne le starosti (Hribar-Vrhovšek, 1990; Wühl in sod., 2002; Lurbe in sod., 2004).

Pomembno je, da se otrokom in mladostnikom, ki spadajo med bolj ogrožene, to so prekomerno hranjeni ter otroci z družinsko anamnezo hipertenzije, preventivno izvaja ambulantne meritve krvnega tlaka in se jih ustrezno ovrednoti. Vrednost krvnega tlaka nad 90. percentilom za posamezno leto starosti, telesno višino in spol namreč pomeni že povišano vrednost krvnega tlaka, ki jo je treba nadalje spremljati. Priporočljiva je uporaba ustreznih priporočil za pravilno ovrednotenje vrednosti krvnega tlaka, saj se mejne vrednosti sistoličnega in diastoličnega krvnega tlaka razlikujejo glede na starost, telesno višino in spol (Hribar-Vrhovšek, 1990; Urbina in sod., 2008).

Zbrani podatki o zdravstvenih težavah so pokazali, da je bila kar polovica izmed skupno 18-ih otrok, ki je opisala določene zdravstvene težave, prekomerno hranjenih, vendar zaradi premajhnega števila pridobljenih podatkov ne moremo sklepati na povezavo med prekomerno hranjenostjo in zdravstvenim težavami. Največkrat so poročali o težavah s ščitnico, srcem, povišani vrednosti holesterola ter slabokrvnosti, poleg tega pa tudi o nekaterih drugih zdravstvenih težavah, kot so razne alergije, težave z dihalni, ledvicami, razne poškodbe in drugo, katerih nismo upoštevali. Prekomerna hranjenost vpliva na splošno obolevnost, ne le na pojav metabolnega sindroma, saj je običajno povezana z zmanjšano stopnjo fizične aktivnosti, kar povezujejo s slabšim zdravjem (Rikke in sod., 2014). Zato je nujno skrbeti za normalno telesno maso otrok in mladostnikov.

5.2.3 HD3: Trebušna debelost se pri starejših otrocih pojavlja pogosteje kot pri mlajših.

Pri dekletih smo potrdili vpliv starosti na pojav trebušne debelosti, medtem ko se pri dečkih statistično značilen vpliv ni pokazal. Največ posameznikov s trebušno debelostjo smo določili v srednji starostni skupini, tako med dečki kot med deklicami. Najvišji odstotek otrok s prekomernim trebušnim obsegom smo sicer pričakovali v zadnji starostni skupini pri obeh spolih, saj so najdlje izpostavljeni učinkom življenjskega sloga ter v puberteti, ko je pojav debelosti pogostejši (Dietz, 2006).

Za določanje trebušne debelosti smo v statistični analizi uporabili študijo Fernandez in sod. (2004), ki zajema podatke za otroke vseh starosti, ki jih preučujemo v naši nalogi. Statistično študij nismo primerjali, saj nismo imeli na voljo izvornih podatkov. V študiji Fernandez in sod. (2004) opazimo višje vrednosti 90. percentila obsega pasu v primerjavi z našimi

ugotovitvami in drugo študijo (Kromeyer in sod., 2011). Študija Kromeyer in sod. (2011) je novejša, kar je verjeten vzrok, da so podatki bolj primerljivi z našimi, vendar jih nismo uporabili kot mejne vrednosti za določanje trebušne debelosti, ker je narejena samo na vzorcu otrok, starih več kot 11 let. Primerjava percentilov slovenskih otrok iz študije Artos 2013 s študijama Fernandez in sod. (2004) ter Kromeyer in sod. (2011) je prikazana v preglednici v prilogi E, primerjava odstotka otrok s trebušno debelostjo v našem vzorcu glede na obe študiji pa v prilogi F. Predvsem v zadnji starostni skupini se je pokazal zelo nizek odstotek otrok s trebušno debelostjo, večji odstotek od pričakovanih 10 % prekomerne hranjenosti glede na podatke Fernandez in sod. (2004) pa smo opazili le med 11 let starimi dečki in od 9 do 11 let starimi deklicami. Glede na podatke iz raziskave Fernandez in sod. (2004) je po naših podatkih odstotek prekomerno hranjenih otrok prve in tretje starostne skupine (predvsem deklic) pod pričakovanim, kar se je že pokazalo v slovenski raziskavi, ki so jo izvedli Avbelj in sod. (2005), v kateri so sicer določali status hranjenosti glede na ITM. Glede na podatke iz novejše študije Kromeyer in sod. (2011) pa je v primerjavi med 11–14 let starimi otroki odstotek prekomerno hranjenih večji od pričakovanih 10 %, razen pri dekletih, starih 14 let, kjer se odstotek zniža na 6,1 %. Tudi vrednost 10,8 % pri 13 let starih dekletih kaže na zmanjševanje odstotka prekomerno hranjenih deklet s starostjo, žal podatkov za starejša dekleta nimamo. Kot že omenjeno, gre pri tem opažanju lahko zgolj za trenutno stanje pri določeni starosti in je posledica hitre rasti telesa, lahko pa sklepamo tudi na spremembo življenjskega sloga, saj so otroci pri trinajstih in več letih že dovolj samostojni, da sami vplivajo na svoje zdrave življenjske navade. Izsledki fokusnih skupin s slovenskimi od 8 do 10 let starimi ter 14 let starimi otroki (Gregorič, 2010) so pokazali, da otroci poznajo smernice zdrave prehrane, čeprav jih vedno ne upoštevajo.

5.2.4 Pomembnost preventive

Javna promocija aktivnega življenja in zdravega načina prehranjevanja deluje v sklopu različnih programov uradnih organizacij po svetu (Svetovna zdravstvena organizacija (WHO), Mednarodna skupina za boj proti debelosti (IOTF) in druge), v Evropi (Oddelek evropske komisije za zdravje in zdravo hrano (SANTE), Evropska skupina za debelost v otroštvu (ECOG) in druge) in pri nas v Sloveniji (Nacionalni inštitut za javno zdravje, program CINDI in druge). Pomembno vlogo na področju zdravega življenja imajo tudi različne prostovoljne organizacije, ki se ukvarjajo s promocijo zdravega načina življenja, še posebej pri otrocih in mladini (Društva prijateljev mladine, športna društva in klubi ...). S skrbjo za razvoj in omogočanje zdravega življenjskega sloga lahko zmanjšamo pojavnost debelosti že pri otrocih in mladostnikih in tako pozitivno vplivamo na zdravstveno stanje bodočih odraslih, ki bodo dobre življenjske navade prenašali tudi na potomce. S tem lahko povečamo uspešnost družbe in hkrati zmanjšamo finančno breme debelosti v populaciji, ki bo z naraščanjem pojavnosti debelosti visoko tako za posameznika kot za družbo (Gabrijelčič Blenkuš, 2013). V Ameriki je nedavna študija pokazala, da so namere javnega zdravstva za izboljšanje navad, ki preprečujejo debelost pri mladostnikih, uspešne. Zabeležili so povišanje dni, ko so otroci fizično aktivni, dnevno uživanje sadja in zelenjave, dnevno uživanje zajtrka, gledanje

televizije, uživanje sladke hrane in sladkih pijač pa se je zmanjšalo. Enaki vzorci so se pojavljali v vseh etničnih skupinah (Iannotti in Wang, 2013).

V raziskavi je Gabrijelčič Blenkuš (2013) ugotovila, da prehranjevalne navade slovenskih otrok in mladostnikov niso dobre. Druga raziskava, Fajdiga Turk (2011), je pokazala, da slovenski otroci in mladostniki raje izbirajo pretežno nezdrava živila, uživajo premalo zelenjave ter rib in prepogosto posegajo po energijsko gostih in hranilno revnih živilih. Prav tako nimajo ustreznih navad pitja in so pogosto žejni. Sadje in zelenjavo jih uživa vsak dan nekaj manj kot petina, sladkane pijače in sladkarije pa redno uživata dve tretjini mladostnikov (Gregorič, 2011a). Ob tem otroci in mladostniki zaužijejo manjše število dnevnih obrokov od priporočenega ter se obenem prehranjujejo neredno (Gregorič, 2011b), vzorci pravilnega prehranjevanja med otroki pa se s starostjo slabšajo (starejši manj pogosto uživajo sadje in zelenjavo, pijejo več sladkanih pijač ...) (Jeriček in sod., 2007). Obstajajo priporočila za zdravo prehranjevanje iz Uradnega lista RS (2015), ki so osnovana na priporočilih WHO (2000) in prilagojena vzorcem prehranjevanja v našem prostoru, zato se na njihovi osnovi lahko osnujejo primerne prehranjevalne navade tudi za otroke in mladostnike.

Poleg tega raziskave kažejo, da slovenski otroci niso dovolj aktivni. Jeriček in sod. (2007) ugotavljajo, da se le slabih 20 % otrok in mladostnikov drži priporočila o 60-minutni zmerni telesni dejavnosti vsak dan, 40 % pa je telesno aktivnih vsaj pet dni v tednu. Pet let mlajša raziskava Jeriček in sod. (Drev, 2011a) je pokazala podobne rezultate: nekaj več kot 20 % je bilo vsak dan aktivnih, slabih 40 % pa vsaj pet dni na teden. S starostjo količina telesne aktivnosti upada, najbolj v obdobju pubertete, narašča pa količina časa, ki ga otroci in mladostniki presedijo (Završnik in Pišot, 2005; Jeriček in sod., 2007; Drev, 2011a). Ker je dokazana zveza med prekomerno hranjenostjo, prevelikim odstotkom maščobnega tkiva v telesu in večjo količino časa, porabljenega za gledanje televizije, bi bilo za boljše zdravje potrebno omejiti čas, preživet ob sedenju pred zasloni (Reilly in sod., 2005; Ekelund in sod., 2006). Znano je tudi, da so prekomerno hranjeni otroci manj gibalno sposobni (Gabrijelčič Blenkuš, 2013), zato je potrebno poskrbeti za spodbujanje zdrave športne dejavnosti in gibanja, saj bodo ti otroci nekoč manj gibalno sposobni odrasli, kar jim bo oteževalo opravljanje določenih del, lahko pa tudi vsakdanjih opravil. Dobro bi bilo raziskati tudi gibalne navade otrok in mladostnikov v Sloveniji, jih vzpodbuditi k spontanemu gibanju ter izoblikovati primeren program za njihovo telesno dejavnost, saj je ravno telesna aktivnost tista, ki najbolj pripomore k zdravju osebe, neodvisno od telesne mase (Ekelund in sod., 2006; Rikke in sod., 2014).

Pri uveljavljanju zdravih življenjskih navad med otroki in mladostniki je zaželeno sodelovanje šol v okviru organiziranih krožkov, tako iz telesne dejavnosti kot iz prehranjevalnih navad. Zagotovljen bi moral biti izučen in izkušen kader, ki bi otroke spoznaval z zdravimi življenjskimi navadami ustreznega prehranjevanja in telesne vzgoje že v prvih letih življenja. K raznolikosti telesnih aktivnosti in bolj aktivnemu preživljanju prostega časa bi pripomogli tudi primerno vzdrževani prostori v šoli in igrišča v okolici ter več urejenih javnih površin, ki bi omogočale različne športne aktivnosti na prostem. V šolah in na drugih

javnih mestih bi bila dobrodošla odstranitev avtomatov z nezdravimi prigrizki ter njihova menjava z avtomati, ki bi imeli na voljo zdrave prigrizke, saj so otroci v raziskavi (Gregorič, 2013) potrdili, da bi izbrali tudi zdravo hrano, če bi bila na voljo poleg ali namesto nezdrave. Zato je pomembno, da otrokom omogočimo pravilno izbiro. Pomembna je telesna dejavnost tudi zunaj šole (ukvarjanje z različnimi športi), pri čemur bi morali otroke podpirati, predvsem tiste iz socialno šibkejših družin, ki se dokazano manj pogosto udeležujejo dodatnih športnih aktivnosti in so nasplošno manj aktivni kot tisti iz družin z višjim socio-ekonomskim statusom (Drev, 2011a). Nasveti o zdravih življenjskih navadah in predvsem prehrani morajo biti razumno predstavljeni, da ne spodbujajo motenj hranjenja, ki se največkrat pojavijo prav v času pubertete, najpogosteje pri dekletih (Sternad, 2001). Poleg tega moramo opozoriti na pomembnost polnovredne hrane brez izključitvenih diet, kar je pomembno posebej za otroke, ki se še razvijajo (Klopp, 2003).

Glavno priporočilo za zdravje mora biti vsakodnevna telesna aktivnost, ki jo vključimo v vsakodnevne dejavnosti, ter hranilno polnovredna hrana v primernih količinah, z obvezno vsebnostjo sadja in zelenjave. Otrokom lahko najbolj pomagamo z vzgojo za zdravje ugodnih navad ter z dajanjem zgleda aktivnega življenja.

Rezultati naše raziskave so pokazali, da pojavnost prekomerne hranjenosti in s tem tveganja za metabolični sindrom med vsemi od 5 do 14 let starimi otroki narašča. Prav tako smo ugotovili, da je povišan krvni tlak močno povezan s prekomerno hranjenostjo že v otroštvu. To nakazuje, da so nujni ukrepi, ki bodo čimprej preprečili pojav prekomerne hranjenosti in pomagali pri vzgoji otroka, ki se bo razvil v zdravega in aktivnega odraslega. Že zgodaj moramo ukrepati pri otrocih, ki so prekomerno hranjeni. Za ugotavljanje prekomerne hranjenosti priporočamo uporabo indeksa telesne mase oz. meritev obsega pasu, ki sta se v naši raziskavi izkazala za najbolj povezana s hipertenzijo. Prav tako je pomembno merjenje krvnega tlaka, tudi pri tistih, ki niso prekomerno hranjeni. Pri vseh meritvah moramo biti pozorni na to, da so merjenci otroci, zato izvajamo meritve njim primerno (ustrezna manšeta, merjenje v mirovanju ...) ter pravilno obravnavamo rezultate (ustrezne mejne vrednosti ...).

Na preprečevanje prekomerne hranjenosti lahko vplivamo s samim življenjskim slogom, zato moramo otrokom prikazati zdrav način življenja, z zdravim odnosom do prehranjevanja ter vsakodnevno telesno aktivnostjo. Za to moramo skrbeti vsi: starši, vrtci, šole, javne ustanove in tudi vsa okolica.

6 SKLEPI

Odstotek posameznikov s povečanim tveganjem za metaboli sindrom iz nacionalno reprezentativnega vzorca slovenskih otrok in mladostnikov (1706 dečkov in 1681 deklic, skupaj 3387 otrok in mladostnikov) smo ocenili po posameznih starostnih skupinah (5—9 let, 10—12 let in 13—14 let) in zaključujemo sledeče:

- Prekomerno hranjenih otrok glede na vse tri kazalnike hranjenosti (ITM, obseg pasu, odstotek maščevja) je v prvi starostni skupini 39,3 %, v drugi 35,4 % in v tretji 25 %. Otrok, ki imajo poleg prekomerne hranjenosti še povišan krvni tlak in s tem še povečano tveganje za metaboli sindrom, je bilo v prvi starostni skupini glede na vse tri kazalnike prekomerne hranjenosti 15,7 %, v drugi starostni skupini 16,4 % in v tretji starostni skupini 12,4 %.
- Med prekomerno hranjenimi, ne glede na kazalnik hranjenosti, so bile prisotne višje vrednosti krvnega tlaka, ki označujejo prisotnost tveganja za razvoj metabolnega sindroma, kot pri normalno hranjenih otrocih, ne glede na starost in spol. S tem smo potrdili prvo hipotezo, saj so bile vse razlike krvnih tlakov med normalno in prekomerno hranjenimi statistično značilno višje pri prekomerno hranjenih.
- Hipertenzija se je med prekomerno hranjenimi pojavljala statistično značilno bolj pogosto kot pri normalno hranjenih. S tem smo potrdili drugo hipotezo, da se pojavnost nekaterih kroničnih nenalezljivih bolezni, povezanih z metaboli sindromom (v našem primeru hipertenzije), razlikuje med normalno hranjenimi in prekomerno hranjenimi otroki.
- Pojavnost ostalih bolezni, ki so jih izpostavili otroci, ni bila dovolj visoka za statistično analizo. Polovica od 18 otrok, pri katerih so se pojavile bolezni, kot so povišane vrednosti holesterola, težave s ščitnico, srčno-žilne bolezni, je bila prekomerno hranjenih.
- Največji odstotek pojava trebušne debelosti se je pokazal v srednji starostni skupini, najmanjši pri dečkih v najmlajši, pri deklicah pa v najstarejši skupini. Hipoteze, da se trebušna debelost pri starejših otrocih pojavlja pogosteje, kot pri mlajših, tako nismo potrdili.
- Za določanje statusa hranjenosti priporočamo meritev obsega pasu in izračun indeksa telesne mase, saj sta se izkazala za najbolj povezana z višjim krvnim tlakom in s tem s tveganjem za metaboli sindrom med otroki in mladostniki. Slabše se je s tveganjem ujemal izračun odstotka telesnega maščevja iz debeline kožnih gub, zato ga za rutinske meritve ne priporočamo.
- Hipertenzija se pojavlja že pri otrocih in mladostnikih, bolj pogosto pri prekomerno hranjenih, zato je že pri njih pomembno redno preverjanje krvnega tlaka. Pravilno (po primernih mejnih vrednostih za otrokovo starost in percentil telesne višine) naj se ovrednotita obe komponenti krvnega tlaka, sistolična in diastolična. Za mejne vrednosti pri določanju hipertenzije priporočamo vrednosti 90. percentila po raziskavi Wühl in sod. (2002).
- Raziskave na veliki populaciji otrok, ki analizirajo kazalnike hranjenosti in krvni tlak otrok so zaželjene še v prihodnje. Potrebne so za spremljanje trendov prekomerne hranjenosti ter metabolnega sindroma in z njim povezanih bolezni, ter za pregled učinkovitosti preventivnih ukrepov. Pridobiti bi morali ustrezne aktualne podatke za preglednice, ki bi služile kot referenčne vrednosti za slovensko populacijo otrok, tako za mere hranjenosti kot krvnega tlaka, kar bi omogočilo učinkovitejšo prepoznavo otrok s povečanim tveganjem za metaboli sindrom.

7 POVZETEK

Metabolni sindrom je skupek dejavnikov tveganja, ki vpliva na razvoj srčno-žilnih boleznih in sladkorne bolezni tipa 2. Glavni dejavnik tveganja za metabolni sindrom je prekomerna hranjenost. V naši raziskavi smo raziskali podatke nacionalno reprezentativnega vzorca slovenskih otrok in mladostnikov (1706 dečkov in 1681 deklic, skupaj 3387 otrok in mladostnikov, starih od 5 do 14 let), zbrane v okviru študije ARTOS v šolskem letu 2013/14. Otrokom smo določili status hranjenosti (normalno in prekomerno hranjeni) glede na tri kazalnike hranjenosti: indeks telesne mase, obseg pasu in odstotek telesnega maščevja, ter jih razdelili v tri starostne skupine (otroci (5–9 let), predpubertetniki (10–12 let) in pubertetniki (13–14 let)). Raziskali smo, kakšna je povezava statusa hranjenosti s tveganjem za pojav metabolnega sindroma in z metabolnim sindromom povezanih boleznih ter kolikšna je pojavnost prekomerne hranjenosti med otroki in mladostniki.

Iz sveta poročajo o 34 % odraslih, obolenih za metabolnim sindromom (Ervin, 2009), iz Evrope o 15 % (Hu in sod., 2004). Med otroki in mladostniki je pojavnost metabolnega sindroma ocenjena na 4,2 %, od tega 6,1 % med dečki in 2,1 % med deklicami (Cook in sod., 2003). Ključni dejavnik tveganja je prekomerna hranjenost, odstotek otrok in mladostnikov z metabolnim sindromom je med debelimi posamezniki ocenjen na od 20 % do 50 % (Weiss in sod., 2004; Nambiar in sod., 2013).

Naša raziskava je ocenila večje tveganje za pojavnost metabolnega sindroma pri prekomerno hranjenih otrocih, pri vseh kazalnikih hranjenosti (obseg pasu, indeks telesne mase ter odstotek telesnega maščevja) in komponentah krvnega tlaka (sistolčni, diastolični ali srednji arterijski) pri dečkih in deklicah, starih 5–9 ter 10–12 let. Pri otrocih, starih 13–14 let, je bilo tveganje za metabolni sindrom statistično značilno višje za vse komponente krvnega tlaka glede na ITM pri dečkih in OP pri deklicah. Edina komponenta krvnega tlaka, ki se je razlikovala glede na vse kazalnike hranjenosti v zadnji starostni skupini, pa je bila SAP pri dečkih in DAP pri deklicah. Prav tako je bila pojavnost boleznih, povezanih z metabolnim sindromom, večja pri prekomerno hranjenih v vseh starostnih skupinah glede na ITM (12,9–19,9 % pri prekomerno in 7,1–8,7 % pri normalno hranjenih), OP (12,9–24,1 % pri prekomerno in 8,3–9,3 % pri normalno hranjenih) in glede na vse kazalnike skupaj (12,4–16,4 % pri prekomerno in 6,3–9,8 % pri normalno hranjenih), glede na F pa le v prvih dveh starostnih skupinah (8,8–15,9 % pri prekomerno in 6,3–9,8 % pri normalno hranjenih), med 13–14 let starimi otroki se je izkazal večji odstotek hipertenzije pri normalno hranjenih. Glede na rezultate priporočamo OP in ITM kot otrokom in mladostnikom najbolj ustrezne antropometrične meritve, na podlagi katerih se določa prekomerno hranjenost ter s tem tveganje za metabolni sindrom. Pri določanju hipertenzije med otroki in mladostniki je pomembna ustrezna meritev krvnega tlaka, opazovanje tako sistolične kot diastolične komponente krvnega tlaka in upoštevanje mejnih vrednosti, prilagojenih populaciji, starosti in telesni višini otroka.

Prekomerno hranjenih otrok glede na vse tri kazalnike hranjenosti je v prvi starostni skupini 39,3 %, v drugi 35,4 % in v tretji 25 %. Otrok, ki imajo poleg prekomerne hranjenosti še povišan krvni tlak in s tem še povečano tveganje za metabolni sindrom, je bilo v prvi starostni skupini glede na vse tri kazalnike prekomerne hranjenosti 15,7 %, v drugi starostni skupini 16,4 % in v tretji starostni skupini 12,4 %. Pojavnost prekomernega obsega pasu je največja v srednji starostni skupini, tako med dečki kot deklicami. Med dečki se je izkazala značilna povezava spremembe obsega pasu s starostjo, med deklicami ne.

Z raziskavo smo ovrednotili tveganje za pojavnost metabolnega sindroma tudi med slovenskimi otroki in mladostniki, predvsem prekomerno hranjenimi, ter zaskrbljujoč odstotek prekomerno hranjenih tudi med otroki. Nujni so preventivni ukrepi na področju zdravega načina življenja, kar zajema zdravo prehranjevanje ter aktiven življenjski slog. Kot del družbe moramo poskrbeti, da bomo današnje otroke že zgodaj naučili smernic zdravega življenja in jih vzgojili v zdrave odrasle, da se bo zmanjšala pojavnost metabolnega sindroma, prekomerne hranjenosti, srčno-žilnih bolezni, sladkorne bolezni tipa 2 in drugih povezanih bolezenskih stanj, tako med otroki kot tudi med odraslimi.

8 VIRI

- Aanstoot H. J., Anderson B. J., Daneman D., Danne T., Donaghue K., Kaufman F., Réa R. R., Uchigata Y. 2007. The global burden of youth diabetes: perspectives and potential. *Pediatric diabetes*, 8: 1-44
- Abu Sayeed M., Ali L., Hussain M. Z., Rumi M. A., Banu A., Azad Khan A. K. 1997. Effect of socioeconomic risk factors on the difference in prevalence of diabetes between rural and urban populations in Bangladesh. *Diabetes Care*, 20: 551-555
- Accetto R., Salobir B. 2009. Epidemiološka raziskava hipertenzije v Sloveniji – delno poročilo. V: 18. strokovni sestanek Sekcije za arterijsko hipertenzijo, Portorož, 26. – 27. november 2009. Dolenc P. (ur.). Ljubljana, Slovensko zdravniško društvo, Sekcija za arterijsko hipertenzijo: 9-18
- Ace fitness (ACE FIT), 2014a
http://www.acefitness.org/acefit/healthy_living_tools_content.aspx?id=1 (3. dec. 2014)
- Ace fitness (ACE FIT), 2014b
http://www.acefitness.org/acefit/healthy_living_tools_content.aspx?id=2 (3. dec. 2014)
- Aeberli I., Gut-Knabenhans M., Kusche-Ammann R. S., Molinari L., Zimmermann M. B. 2011. Waist circumference and waist-to-height ratio percentiles in a nationally representative sample of 6-13 year old children in Switzerland. *Swiss Medical Weekly*, 141: w13227, doi: 10.4414/smw.2011.13227: 6 str.
- Ahmadi A., Gharipour M., Nouri F., Kelishadi R., Sadeghi M., Sarrafzadegan N. 2014. Association between Adolescence Obesity and Metabolic Syndrome: Evidence from Isfahan Healthy Heart Program. *Indian Journal of Endocrinology and Metabolism*, 18, 4: 569-573
- Alberti K. G. M. M., Zimmet P., Shaw J., Bloomgarden Z., Kaufman F., Silink M. 2004. Type 2 diabetes in the young: the evolving epidemic: the International Diabetes Federation consensus workshop. *Diabetes Care*, 27: 1798-1811
- Alberti K. G. M. M., Zimmet P. 2005. The metabolic syndrome - a new worldwide definition. *The Lancet*, 366, 9491: 1059-1062
- Alberti K. G. M. M., Zimmet P., Shaw J. 2006. Metabolic syndrome - a new world-wide definition. A Consensus Statement from the International Diabetes Federation. *Diabetes UK, Diabetic Medicine*, 23: 469-480

- Alberti K. G. M. M., Zimmet P., Kaufman F., Tajima N., Silink M., Arslanian S., Wong G., Bennett P., Shaw J., Caprio S. 2007. Metabolic syndrome in children and adolescents. IDF communications, International diabetes federation.
https://www.idf.org/webdata/docs/Mets_definition_children.pdf (24. sep. 2015)
- Alberti K. G. M. M., Eckel R., Grundy S., Zimmet P., Cleeman J., Donato K., Fruchart J. C., James W., Loria C., Smith S. 2009. Harmonizing the Metabolic Syndrome: A Joint Interim Statement of the International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention, National Heart, Lung, and Blood Institute, American Heart Association, World Heart Federation, International Circulation, 120, 16: 1640-1645
- American Diabetes Association. 2000. Type 2 Diabetes in Children and Adolescents. Pediatrics, 105, 3: 671-680
- Anand N.K., Tandon L. 1996. Prevalence of hypertension in school going children. Indian pediatrics, 33, 5: 377-381
- Arabin B., Stupin J. H. 2014. Overweight and obesity before, during and after pregnancy. Part 2: Evidence based risk factors and interventions. Geburtsh Frauenheilk, 74: 646-655
- Armstrong J., Reilly J. J. 2002. Breastfeeding and lowering the risk of childhood obesity. The Lancet, 359, 9322: 2003-2004
- Arslanian S. 2002. Type 2 diabetes in children: clinical aspects and risk factors. Hormon Research in Pediatrics, 57, 1: 19-28
- Avbelj M., Saje-Hribar N., Seher-Zupančič M., Bracar P., Kotnik P., Iršič A., Bratanič N., Kržišnik C., Battelino T. 2005. Prevalenca čezmerne prehranjenosti in debelosti med pet let starimi otroki in 15 oziroma 16 let starimi mladostnicami in mladostniki v Sloveniji. Zdravniški vestnik, 74, 12: 753-759
- Awa W. L., Boehm B. O., Rosinger S., Achenbach P., Ziegler A. G., Krause S., Meissner T., Wiegand S., Reinehr T., Kapellen T., Karges B., Eiermann T., Schober E., Holl R. W. 2013. HLA-typing, clinical, and immunological characterization of youth with type 2 diabetes mellitus phenotype from the German/Austrian DPV database. Pediatric Diabetes, 14: 562-574
- Besednjak Kocijančič L. 2003. Prehranjevalne navade in čezmerna prehranjenost otrok, mlajših od 8 let, iz občin Šempeter–Vrtojba in Miren–Kostanjevica na Krasu. Slovenska Pediatrija, 10: 163-168
- Billewicz W., Kemsley W., Thomson A. 1962. Indices of Adiposity. Journal of Epidemiology and Community Health, 16, 4: 183-188

- Bloch C. A., Clemons P., Sperling M. A. 1987. Puberty decreases insulin sensitivity. *Journal of Pediatrics*, 110: 481-487
- Bratina N. 2010. Debelost - naraščajoča problematika sodobnega sveta. *Journal of American Medical Association Slovenija*, 18, 2: 55-56
- Bulc M., Fras Z., Zaletel-Kragelj L. 2006. Twelve-year blood pressure dynamics in adults in Ljubljana area, Slovenia: contribution of WHO Countrywide Integrated Noncommunicable Diseases Intervention Program. *Croatian Medical Journal*, 47: 469-477
- Bundred P., Kitchiner D., Buchan I. 2001. Prevalence of overweight and obese children between 1989 and 1998: population based series of cross sectional studies. *British Medical Journal*, 322: 1-4
- Carretero O., Oparil S. 2000. Essential Hypertension: Part I: Definition and Etiology. *Circulation*, 101, 3: 329-335
- Cicek B., Ozturk A., Unalan D., Bayat M., Mazicioglu M. M., Kurtoglu S. 2014. Four-site skinfolds and body fat percentage references in 6-to-17-year old Turkish children and adolescents. *Journal of Pakistan Medical Association*, 64, 10: 1154-1161
- Cole T. J., Bellizzi M. C., Flegal K. M., Dietz W. H. 2000. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *British Medical Journal*, 320: 1240-1243
- Cook S., Wetzman M., Autnger P., Nguyen M., Dietz W. H. 2003. Prevalence of a Metabolic Syndrome Phenotype in Adolescents. *Archives of Pediatrics and Adolescents Medicine*, 157, 8: 821-827
- Cooke W. D., Plotnick L. 2008. Type 1 Diabetes Mellitus in Pediatrics. *Pediatrics in Review*, 29: 374-385
- Copeland K. C., Zeitler P., Geffner M., Guandalini C., Higgins J., Hirst K., Kaufman F. R., Linder B., Marcovina S., McGuigan P., Pyle L., Tamborlane W., Willi S. 2011. Characteristics of adolescents and youth with recent-onset type 2 diabetes: the TODAY cohort at baseline. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 96: 159-167
- Cruz M. L., Weigensberg M. J., Huang T. T., Ball G., Shaibi G. Q., Goran M. I. 2004. The metabolic syndrome in overweight Hispanic youth and the role of insulin sensitivity. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 89: 108-113

- Cybulska B., Kłosiewicz-Latoszek L. 2005. Treatment of atherogenic dyslipidemia in the metabolic syndrome and in patients with type 2 diabetes. *Przewodnik Lekarza*, 2: 56-64
- D'Adamo E., Caprio S. 2011. Type 2 Diabetes in Youth: Epidemiology and Pathophysiology. *Diabetes care*, 34, 2: 161-165
- Dean H. J., Young T. K., Flett B., Wood-Steiman P. 1998. Screening for type-2 diabetes in aboriginal children in northern Canada. *The Lancet*, 352: 1523-1524
- Deen D. 2004. Metabolic syndrome: time for action. *The American Family Physician*, 69, 12: 2875-2887
- Deurenberg P., Pieters J. J. L., Hautvast J. G. A. J. 1990. The assessment of the body fat percentage by skinfold thickness measurements in childhood and young adolescence. *British Journal of Nutrition*, 63: 293-303
- Dietz W. H. 1994. Critical periods in childhood for the development of obesity. *American Journal of Clinical Nutrition*, 59: 955-959
- Donin A., Nightingale C., Owen C., Rudnicka A., Perkin M., Jebb S., Stephen A., Sattar N., Cook D., Whincup P. 2014. Regular Breakfast Consumption and Type 2 Diabetes Risk Markers in 9- to 10-Year-Old Children in the Child Heart and Health Study in England (CHASE): A Cross-Sectional Analysis. *Public Library of Science Medicine*, 11, 9: e1001703, doi:10.1371/journal.pmed.1001703: 12 str.
- Drake A. J., Smith A., Betts P. R., Crowne E. C., Shield J. P. 2002. Type 2 diabetes in obese white children. *Archives of Disease in Childhood*, 86: 207-208
- Drobnič Radobuljac M., Bratina N., Tomori M., Battelino T. 2012. Sladkorna bolezen tip 1 in psihosocialni dejavniki tveganja v mladostništvu. *Zdravniški vestnik*, 81, 9: 664-675
- Eppens M. C., Craig M. E., Cusumano J., Hing S., Chan A. K., Howard N. J., Silink M., Donaghue K. C. 2006. Prevalence of diabetes complications in adolescents with type 2 compared with type 1 diabetes. *Diabetes Care*, 29: 1300-1306
- Ervin R. B. 2009. Prevalence of Metabolic Syndrome Among Adults 20 Years of Age and Over, by Sex, Age, Race and Ethnicity, and Body Mass Index: United States, 2003–2006. <http://www.cdc.gov/nchs/data/nhsr/nhsr013.pdf> (24. sep. 2015)
- Falkner B. 2010. Hypertension in children and adolescents: epidemiology and natural history. *Pediatric Nephrology*, 25, 7: 1219-1224

- Fernández J. R., Redden D. T., Pietrobelli A., Allison D. B. 2004. Waist circumference percentiles in nationally representative samples of African-American, European-American, and Mexican-American children and adolescents. *Journal of Pediatrics*, 145, 4: 439-444
- De Ferranti S. D., Gauvreau K., Ludwig D. S., Newfeld E. J., Newburger J. W., Rifai N. 2004. Prevalence of the metabolic syndrome in American adolescents: findings from the third national health and nutrition examination survey. *Circulation*, 110: 2494-2497
- Drev A. 2011a. Telesna dejavnost in sedeča vedenja. V: Neenakosti v zdravju in z zdravjem povezanih vedenjih slovenskih mladostnikov. Jeriček Klanšček H., Roškar S., Koprivnikar H., Pucelj V., Bajt M., Zupanič T. (ur.). Ljubljana, Inštitut za varovanje zdravja v Sloveniji: 174-189
- Drev A. 2011b. Zadovoljstvo s telesno samopodobo. V: Neenakosti v zdravju in z zdravjem povezanih vedenjih slovenskih mladostnikov. Jeriček Klanšček H., Roškar S., Koprivnikar H., Pucelj V., Bajt M., Zupanič T. (ur.). Ljubljana, Inštitut za varovanje zdravja v Sloveniji: 87-95
- Fajdiga Turk V. 2011. Uživanje sadja in zelenjave. V: Neenakosti v zdravju in z zdravjem povezanih vedenjih slovenskih mladostnikov. Jeriček Klanšček H., Roškar S., Koprivnikar H., Pucelj V., Bajt M., Zupanič T. (ur.). Ljubljana, Inštitut za varovanje zdravja v Sloveniji: 129-142
- Finkelstein E., Khavjou O., Thompson H., Trogdon J., Pan L., Sherry B., Dietz W. 2012. Obesity and Severe Obesity Forecasts Through 2030. *American Journal of Preventive Medicine*, 42, 6: 563-570
- Fryar C. D., Gu Q., Ogden C. L. 2012. Anthropometric reference data for children and adults: United States, 2007–2010. *National Center for Health Statistics, Vital Health Statistics*, 11, 252: 40 str.
- Gabrijelčič Blenkuš M. 2013. Prekomerna prehranjenost in debelost pri otrocih in mladostnikih v Sloveniji. Gradivo za odbor DZ RS za zdravstvo. Ljubljana, Inštitut za varovanje zdravja Republike Slovenije.
http://www.nijz.si/sites/www.nijz.si/files/uploaded/prekomerna_prehranjenost_in_debelost_pri_otrocih_in_mladostnikih_v_slo.pdf (24. sep. 2015)
- Geiss H. C., Parhofer K. G., Schwandt P. 2001. Parameters of childhood obesity and their relationship to cardiovascular risk factors in healthy prepubescent children. *International Journal of Obesity Related Metabolic Disorders*, 25, 6: 830-837

- Govc Eržen J., Zaletel Kragelj L., Vidmar Kopač T. 2004. Ocenjevanje prevalence nekaterih kroničnih boleznih in stanj v posameznih upravnih enotah v Celju. *Zdravstveno Varstvo*, 43: 197-204
- Graversen L., Sørensen T. I. A., Petersen L., Sovio U., Kaakinen M., Sandbaek A., Laitinen J. L., Taanila A., Pouta A., Järvelin M. R., Obel C. 2014. Preschool Weight and Body Mass Index in Relation to Central Obesity and Metabolic Syndrome in Adulthood. *Public Library of Science ONE*, 9, 3: e89986, doi: 10.1371/journal.pone.0089986: 9 str.
- Gregorič A. 1990. Esencialna arterijska hipertenzija pri otrocih. *Zdravstveni Obzornik*, 24: 157-161
- Gregorič M. 2010. Odnos otrok in mladostnikov do prehrane. *Izsledki fokusnih skupin*. Ljubljana, Ministrstvo za šolstvo in šport: 15 str.
- Gregorič M. 2011a. Uživanje sladkarij in sladkanih pijač. V: *Neenakosti v zdravju in z zdravjem povezanih vedenjih slovenskih mladostnikov*. Jeriček Klanšček H., Roškar S., Koprivnikar H., Pucelj V., Bajt M., Zupanič T. (ur.). Ljubljana, Inštitut za varovanje zdravja v Sloveniji: 143-156
- Gregorič M. 2011b. Zajtrkovanje. V: *Neenakosti v zdravju in z zdravjem povezanih vedenjih slovenskih mladostnikov*. Jeriček Klanšček H., Roškar S., Koprivnikar H., Pucelj V., Bajt M., Zupanič T. (ur.). Ljubljana, Inštitut za varovanje zdravja v Sloveniji: 157-165
- Gungor N., Arslanian S. 2004. Progressive beta cell failure in type 2 diabetes mellitus of youth. *Journal of Pediatrics*, 44: 656-659
- Guo S. S., Chumlea M. W. C. 1999. Tracking of body mass index in children in relation to overweight in adulthood. *American Journal of Clinical Nutrition*, 70: 145-148
- Guo S. S., Chumlea M. W. C., Roche A. F., Siervogel R. M. 1998. Age- and Maturity-Related Changes in Body Composition during Adolescence into Adulthood: The Fels Longitudinal Study. *Applied Radiation and Isotopes*, 49, 5-6: 581-585
- Hansen M. L., Gunn P. W., Kaelber D. C. 2007. Underdiagnosis of hypertension in children and adolescents. *Journal of the American Medical Association*, 298, 8: 874-879
- Harris S. B., Gittelsohn J., Hanley A., Barnie A., Wolever T., Gao J., Logan A., Zinman B. 1997. The prevalence of NIDDM and associated risk factors in native Canadians. *Diabetes Care*, 20 :185-187

- Heo M., Faith M., Pietrobelli A., Heymsfield S. 2012. Percentage of Body Fat Cutoffs by Sex, Age, and Race-Ethnicity in the US Adult Population from NHANES 1999-2004. *American Journal of Clinical Nutrition*, 95, 3: 594-602
- Hillier T. A., Pedula K. L. 2003. Complications in young adults with early-onset type 2 diabetes: losing the relative protection of youth. *Diabetes Care*, 26: 2999-3005
- Hirschler V., Aranda C., Calcagno M. L., Maccalini G., Jadzinsky M. 2005. Can waist circumference identify children with the metabolic syndrome? *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine*, 159: 740-744
- Hribar-Vrhovšek M. 1990. Normalni krvni tlak pri otrocih. *Zdravstveni Obzornik*, 24: 131-139
- Hu G., Qiao Q., Tuomilehto J., Balkau B., Borch-Johnsen K., Pyorala K. 2004. Prevalence of the Metabolic Syndrome and Its Relation to All-Cause and Cardiovascular Mortality in Nondiabetic European Men and Women. *Archives of Internal Medicine*, 164, 10: 1066-1076
- Iannotti R. J., Wang J. 2013. Trends in Physical Activity, Sedentary Behavior, Diet, and BMI Among US Adolescents, 2001-2009. *Pediatrics*, 132: 606-614
- Jago R., Baranowski J. C., Thompson D., Greaves K. A. 2005. BMI from 3–6 y. of age is predicted by TV viewing and physical activity, not diet. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders*, 29: 557-564
- Janssen I., Katzmarzyk P. T., Srinivasan S. R., Chen W., Malina R. M., Bouchard C., Berenson G. S. 2005. Combined Influence of Body Mass Index and Waist Circumference on Coronary Artery Disease Risk Factors Among Children and Adolescents. *Pediatrics*, 115: 1623-1630
- Jeriček H., Lavtar D., Pokrajac T. 2007. Z zdravjem povezano vedenje v šolskem obdobju. Poročilo o raziskavi HBSC Slovenija 2006. Ljubljana Inštitut za varovanje zdravja RS: 204 str.
- Jurak G., Kovač M., Starc G. 2013. The ACDSi 2013 – The Analysis of Children's Development in Slovenia 2013: Study protocol. *Anthropological Notebooks*, 19, 3: 123-143
- Kajale N. A., Khadilkar A. V., Chiplonkar S. A., Khadilkar V. V. 2014. Body Fat Indices for Identifying Risk of Hypertension in Indian Children. *Indian Pediatrics*, 51: 555-560

- Katzmarzyk P., Srinivasan S., Chen W., Malina R., Bouchard T., Berenson G. 2004. Disease Risk Factors in a Biracial Sample of Children and Adolescents Body Mass Index, Waist Circumference, and Clustering of Cardiovascular. *Pediatrics*, 114: 198-205
- Kaur J. 2014. A comprehensive review on Metabolic Syndrome. *Cardiology research and practice*. 943162, doi:10.1155/2014/943162: 21 str.
- Kearney P., Whelton M., Reynolds K., Whelton P., He J. 2004. Worldwide prevalence of hypertension: a systematic review. *Journal of Hypertension*, 22, 1: 11-19
- Kehler M., Atkinson M. 2010. *Boys' Bodies: Speaking the Unspoken*. New York, Peter Lang Publishing: 233 str.
- Kersnik Levart T., Rus R. 2010. Obravnava otroka s sumom na arterijsko hipertenzijo. V: 19. Strokovni sestanek sekcije za arterijsko hipertenzijo, Portorož, 2. – 3. december 2010. Dolenc P. (ur.). Ljubljana, Slovensko zdravniško društvo, Sekcija za arterijsko hipertenzijo: 47-64
- Kiess W., Böttner A., Raile K., Kapellen T., Müller G., Galler A., Paschke R., Wabitsch M. 2003. Type 2 diabetes mellitus in children and adolescents: a review from a European perspective. *Hormone Research in pediatrics*, 59, 1: 77-84
- Kitagawa T., Owada M., Urakami T., Yamauchi K. 1998. Increased incidence of non-insulin dependent diabetes mellitus among Japanese schoolchildren correlates with an increased intake of animal protein and fat. *Clinical Pediatrics*, 37: 111-115
- Koch V.H., Colli A., Saito M. I., Furusawa E. A., Inges E., Okay Y., Mion Junior D. 2000. Comparison between casual blood pressure and ambulatory blood pressure monitoring parameters in healthy and hypertensive adolescents. *Blood Pressure Monitoring*, 5: 281-289
- Kovač M., Jurak G., Leskošek B. 2012. The prevalence of excess weight and obesity in Slovenian children and adolescents from 1991 to 2011. *Anthropological Notebooks*, 18, 1: 91-103
- Kromeyer-Hauschild K., Dortschy R., Stolzenberg H., Neuhaser H., Schaffrath R. A. 2011. Nationally representative waist circumference percentiles in German adolescents aged 11.0 – 18.0 years. *International Journal of Pediatric Obesity*, 6: 129-137
- Laurson K. R., Eisenmann J. C., Welk G. J. 2011. Body Fat Percentile Curves for U.S. Children and Adolescents. *American Journal of Preventive Medicine*, 41, 4: 87-92

- Lawlor D. A., Smith G. D. 2005. Early life determinants of adult blood pressure. *Current Opinion in Nephrology and Hypertension*, 14, 3: 259-264
- Li J., Motsko S., Goehring E., Tave A., Pezzullo J., Jones J. 2010. Prevalence of pediatric dyslipidemia: comparison of a population-based claims database to national surveys. *Pharmacoepidemiology and Drug Safety*, 19, 10: 1031-1040
- Lipton R., Keenan H., Onyemere K. U., Freels S. 2002. Incidence and onset features of diabetes in African-American and Latino children in Chicago, 1985–1994. *Diabetes and Metabolic Research Review*, 18: 135-142
- Lissau I. 2004. Overweight and obesity epidemic among children. Answer from European countries. *International Journal of Obesity*, 28, 3: 10-15
- Lobstein T. J., James W. P. T., Cole T. J. 2003. Increasing levels of excess weight among children in England. *International Journal of Obesity*, 27: 1136-1138
- Lobstein T., Baur L., Uauy R. 2004. Obesity in children and young people: a crisis in public health. *IASO International Obesity Task Force obesity reviews*, 5, 1: 4-85
- Lohman T. G., Roche A. F., Martorell R. 1988. *Anthropometric Standardization Reference Manual*. Illinois, A division of Human Kinetics Publishers: 177 str.
- Lurbe E., Cifkova R., Kennedy Cruickshank J., Dillon M. J., Ferreira I., Invitti C., Kuznetsova T., Laurent S., Mancia G., Morales-Olivas F., Rascher W., Redon J., Schaefer F., Seeman T., Stergiou G., Wühl E., Zanchetti A. 2009. Management of high blood pressure in children and adolescents: recommendations of the European Society of Hypertension. *Journal of Hypertension*, 27: 1719-1742
- Maffeis C., Pietrobelli A., Grezzani A., Provera S., Tato L. 2001. Waist circumference and cardiovascular risk factors in prepubertal children. *Obesity Research*, 9: 179-187
- Marques A., Gaspar de Matos M. 2014. Trends and Correlates of Overweight and Obesity Among Adolescents from 2002 to 2010: A Three-Cohort Study Based on a Representative Sample of Portuguese Adolescents. *American Journal of Human Biology*, 26: 844-849
- Martini F. 2006. *Fundamentals of Anatomy and Physiology*. 7th ed. San Francisco, Pearson Benjamin-Cummings Publishing Company: 1109 str.
- Maučec Zakotnik J., Zaletel Kragelj L., Vegnuti M., Fras Z., Djomba J. K. 2009. Raziskave CINDI o dejavnih tveganja in učinkovitosti procesa. Knjiga II: Izsledki raziskave

2002/2003 (Ljubljansko območje, Zdravstvena regija Murska Sobota, Zdravstvena regija Nova Gorica). Ljubljana, Inštitut za varovanje zdravja Republike Slovenije: 513 str.

McCarthy H. D., Jarrett K. V., Crawley H. F. 2001. The development of waist circumference percentiles in British children aged 5.0–16.9 years. *European Journal of Clinical Nutrition*, 55: 902-907

McCarthy H. D. 2006. Body fat measurements in children as predictors for the metabolic syndrome: focus on waist circumference. *Nutrition Society*, 65: 385-392

McCarthy H. D., Cole T. J., Fry T., Jebb S. A., Prentice A. M. 2006. Body fat reference curves for children. *International Journal of Obesity*, 30: 598-602

McNiece K. L., Poffenbarger T. S., Turner J. L., Franco K. D., Sorof J. M., Portman R. J. 2007. Prevalence of hypertension and pre-hypertension among adolescents. *Journal of Pediatrics*, 150, 6: 640-644

Moreno L. A., Fleta J., Mur L., Rodriguez G., Sarria A., Bueno M. 1999. Waist circumference values in Spanish children: gender related differences. *European Journal of Clinical Nutrition*, 53: 429-433

Must A., Strauss R. S. 1999. Risks and consequences of childhood and adolescent obesity. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders*, 23, 2: 2-11

Nacionalni program za obvladovanje sladkorne bolezni Republike Slovenije, Strategija razvoja 2010–2020. 2010: 50-54.

http://www.mz.gov.si/fileadmin/mz.gov.si/pageuploads/mz_dokumenti/zakonodaja/NP_d_iabetes/Nacionalni_program_obvladovanja_sladkorne_bolezni_210410.pdf (3. dec. 2014)

Nambiar S., Truby H., Davies P., Baxter K. 2013. Use of the waist–height ratio to predict metabolic syndrome in obese children and adolescents. *Journal of Paediatrics and Child Health*, 49: 281-287

National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents. 2004. The fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents. National Heart, Lung, and Blood Institute, Bethesda, Maryland. *Pediatrics*, 114: 555-576

Ogden C. L., Fryar C. D., Carroll M. D., Flegal K. M. 2004. Mean body weight, height, and body mass index, United States 1960-2002. *Advance Data*, 347: 1-17

Ostrowska Nawarycz L., Krzyżaniak A., Stawińska-Witoszyńska B., Krzywińska-Wiewiorowska M., Szilagyi-Pągowska I., Kowalska M., Krzych Ł., Nawarycz T. 2009.

Percentile distributions of waist circumference for 7-19-year-old Polish children and adolescents. *Obesity Reviews*, 11, 4: 281-288

Pettitt D., Forman M., Hanson R., Knowler W., Bennett P. 1997. Breast feeding in infancy is associated with lower rates of non-insulindependent diabetes mellitus. *The Lancet*, 350: 166-168

Pettitt D. J., Nelson R. G., Saad M. F., Bennett P. H., Knowler W. C. 1993. Diabetes and obesity in the offspring of Pima Indian women with diabetes during pregnancy. *Diabetes Care*, 16, 1: 310-314

Pinhas-Hamiel O., Zeitler P. 2005. The global spread of type 2 diabetes mellitus in children and adolescents. *Journal of Pediatrics*, 146: 693-700

Pinhas-Hamiel O., Zeitler P. 2007. Acute and chronic complications of type 2 diabetes mellitus in children and adolescents. *The Lancet*, 369: 1823-1831

Planinšec J., Fošnarič S., Pišot R. 2006. Prevalenca čezmerne telesne teže in debelosti med otroki v severovzhodni Sloveniji. *Zdravstveno varstvo*, 45, 3: 140-149

Plachta-Danielzik S., Landsberg B., Johannsen M., Lange D., Müller M. J. 2008. Association of different obesity indices with blood pressure and blood lipids in children and adolescents. *British Journal of Nutrition*, 100: 208-218

Reilly J., Armstrong J., Dorosty A. A., Emmett P., Ness A., Rogers I., Steer C., Sherriff A. 2005. Early life risk factors for obesity in childhood: cohort study. *British Medical Journal*, 330: 1357-1359

Reinehr T. 2005. Clinical presentation of type 2 diabetes mellitus in children and adolescents. *International Journal of Obesity*, 29, 2: 105-110

Reinehr T., Kiess W., Kapellen T., Wiegand S., Holl R. W. 2010. Children with diabetes mellitus type 2 in Europe: an underserved population. *Archives of Disease in Childhood*, 95: 954

Reinehr T. 2013. Type 2 diabetes mellitus in children and adolescents. *World Journal of Diabetes*, 4, 6: 270-281

Rikke K. M., Pedersen M., Solomon T. P. J., Haugaard Knudsen S., Seier Hansen L., Karstoft K., Lehrskov-Schmidt L., Kaereby Pedersen K., Thomsen C., Holst J. J., Pedersen K. B. 2014. Normal physical activity obliterates the deleterious effects of a high-caloric intake. *Journal of Applied Physiology*, 116, 3: 231-239

- Roche F. A. 2008. Growth, Maturation, and Body Composition: The Fels Longitudinal Study 1929-1991: 300 str.
- Rodriguez B. L., Fujimoto W. Y., Mayer-Davis E. J., Imperatore G., Williams D. E., Bell R. A., Wadwa R. P., Palla S. L., Liu L. L., Kershner A., Daniels S. R., Linder B. 2006. Prevalence of cardiovascular disease risk factors in U.S. children and adolescents with diabetes: the SEARCH for diabetes in youth study. *Diabetes Care*, 29: 1891-1896
- Rosenbloom A. L., Silverstein J. H., Amemiya S., Zeitler P., Klingensmith G. J. 2008. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2006-2007. Type 2 diabetes mellitus in the child and adolescent. *Pediatric Diabetes*, 9: 512-526
- Rosenbloom A. L., Silverstein J. H., Amemiya S., Zeitler P., Klingensmith G. J. 2009. Type 2 diabetes in children and adolescents. *Pediatric Diabetes*, 10, 12: 17-32
- Sabin M. 2013. Type 2 diabetes in children. *Clinical Obesity*, 3: 112-116
- Salvi P. 2012. How vascular Hemodynamics affects blood pressure. *Pulse Waves*. Springer-Verlag Italia, 2, doi: 10.1007/978-88-470-2439-7_2: 3-7
- Schlicker S. A., Borra S. T., Regan C. 1994. The weight and fitness status of United States children. *Nutritional Review*, 52: 11-17
- Schober E., Holl R.W., Grabert M., Thon A., Rami B., Kapellen T., Seewi O., Reinehr T. 2005. Diabetes mellitus type 2 in childhood and adolescence in Germany and parts of Austria. *European Journal of Pediatrics*, 164: 705-707
- Schober E., Waldhoer T., Rami B., Hofer S. 2009. Incidence and time trend of type 1 and type 2 diabetes in Austrian children 1999-2007. *Journal of Pediatrics*, 155: 190-193
- Schwandt P., Kelishadi R., Haas G. M. 2008. First reference curves of waist circumference for German children in comparison to international values: the PEP Family Heart Study. *World Journal of Pediatrics*, 4, 4: 259-266
- Schwandt P., von Eckardstein A., Haas G. M. 2012. Percentiles of percentage body fat in German children and adolescents: An international comparison. *International Journal of Preventive Medicine*, 3: 846-852
- Sorof J. M., Poffenbarger T., Franco K., Portman R. 2001. Evaluation of White Coat Hypertension in Children: Importance of the Definitions of Normal Ambulatory Blood Pressure and the Severity of Casual Hypertension. *American Journal of Hypertension*, 14: 855-860

- Sorof J., Daniels S. 2002. Obesity Hypertension in Children A Problem of Epidemic Proportions. *Hypertension*, American Heart Association, 40: 441-447
- Springer S. C., Silverstein J., Copeland K., Moore K. R., Prazar G. E., Raymer T., Shiffman R. N., Thaker V. V., Anderson M., Spann S. J., Flinn S. K. 2013. Management of type 2 diabetes mellitus in children and adolescents. *Pediatrics*, 131: 648-664
- Sternad D. M. 2001. Motnje hranjena-od besed, ki ranijo, k besedam, ki celijo. *Samozaložba*: 199 str.
- STOPP-T2D Prevention Study Group. 2006. Presence of diabetes risk factors in a large U.S. eighth-grade cohort. *Diabetes Care*, 29: 212-217
- Travnikar Pouh P., Meglič A. 2012. Otrok s povišanim krvnim tlakom. V: Bolnik s povišanim krvnim tlakom in motivacija v procesu zdravljenja. 30. strokovno srečanje, Radenci, 25.-26. maj 2012. Žontar T., Kvas A. (ur.). Kranj, Zbornica zdravstvene in babiške nege Slovenije - Zveza strokovnih društev medicinskih sester, babic in zdravstvenih tehnikov Slovenije, Sekcija medicinskih sester in zdravstvenih tehnikov v kardiologiji in angiologiji: 21-40.
- Uradni list RS. 2015. Resolucija o nacionalnem programu o prehrani in telesni dejavnosti za zdravje 2015-2025. Ministrstvo za zdravje RS: 63 str.
http://www.mz.gov.si/fileadmin/mz.gov.si/pageuploads/javna_razprava_2015/Resolucija_o_nac_programu_prehrane_in_in_tel_dejavnosti_jan_2015.pdf (26. mar. 2015)
- Urbina E., Alpert B., Flynn J., Hayman L., Harshfield G. A., Jacobson M., Mahoney L., McCrindle B., Mietus-Snyder M., Steinberger J., Daniels S. 2008. Ambulatory Blood Pressure Monitoring in Children and Adolescents: Recommendations for Standard Assessment. A Scientific Statement From the American Heart Association Atherosclerosis, Hypertension, and Obesity in Youth Committee of the Council on Cardiovascular Disease in the Young and the Council for High Blood Pressure Research. *Hypertension* 2008, 52: 433-451
- Uršič Bratina N., Saje-Hribar N., Bratanič N., Žerjav-Tanšek M., Berce V., Kržišnik C., Battelino T. 2003. Presejalno določanje holesterola pri pet let starih otrocih v Sloveniji. *Zdravniški vestnik*, 72: 7-10
- Wang Y., Lobstein T. 2006. Worldwide Trends in Childhood Overweight and Obesity. *International Journal of Pediatric Obesity*, 1, 1: 11-25
- Weber D. D., Leonard M. B., Shults J., Zemel B. 2014. A Comparison of Fat and Lean Body Mass Index to BMI for the Identification of Metabolic Syndrome in Children and Adolescents. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 99, 9: 3208-3216

- Wei J. N., Sung F. C., Li C. Y., Chang C. H., Lin R. S., Lin C. C., Chiang C. C., Chuang L. M. 2003. Low birth weight and high birth weight infants are both at an increased risk to have type 2 diabetes among schoolchildren in Taiwan. *Diabetes Care*, 26: 343-348
- Weiss R., Dziura J., Burgert T. S., Tamborlane W. V., Taksali S. E., Yeckel W. C., Allen K., Lopes M., Savoye M., Morrison J., Sherwin R. S., Caprio S. 2004. Obesity and the Metabolic Syndrome in Children and Adolescents. *The New England Journal of Medicine*, 350: 2362-2374
- Weiss R., Taksali S. E., Tamborlane W. V., Burgert T. S., Savoye M., Caprio S. 2005. Predictors of changes in glucose tolerance status in obese youth. *Diabetes Care*, 28: 902-909
- Wild S., Roglic G., Green A., Sicree R., King H. 2004. Global prevalence of diabetes, estimates for the year 2000 and projections for 2030. *Diabetes Care*, 27: 1047-1053
- Wolf-Maier K., Cooper R. S., Banegas J. R., Giampaoli S., Hense H. W., Joffres M., Kastarinen M., Poulter N., Primatesta P., Rodríguez-Artalejo F., Stegmayr B., Thamm M., Tuomilehto J., Vanuzzo D., Vescio F. 2003. Hypertension prevalence and blood pressure levels in 6 European countries, Canada, and the United States. *Journal of American Medical Association*, 289, 18: 2363-2369
- Wong N. D. 2005. Intensified screening and treatment of the metabolic syndrome for cardiovascular risk reduction. *Preventive Cardiology*, 8, 1: 47-54
- Wright J. D., Hughes J. P., Ostchega Y., Yoon S. S., Nwankwo T. 2011. Mean Systolic and Diastolic Blood Pressure in Adults Aged 18 and Over in the United States, 2001–2008. *National health statistics reports*, 35: 1-23
- World Health Organization (WHO). 2000. *Cindi dietary guide*. Copenhagen. World Health Organization, Regional office for Europe: 32 str.
http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0010/119926/E70041.pdf (21. sep. 2015)
- World Health Organization (WHO). 2000. *Obesity: preventing and managing the global epidemic*. Report of a WHO consultation on Obesity, Geneva, 1997, WHO technical report series, 894: 252 str.
http://www.who.int/nutrition/publications/obesity/WHO_TRS_894/en/ (21. sep. 2015)
- World Health Organization (WHO). 2008. *WHO STEPwise approach to surveillance (STEPS)*. Geneva, World Health Organization: 161 str.
- Wühl E., Witte K., Soergel M., Mehls O., Schaefer F., German Working Group on Pediatric Hypertension. 2002. Distribution of 24-h ambulatory blood pressure in children:

normalized reference values and role of body dimensions. *Journal of Hypertension*, 20: 1995-2007

Završnik J., Pišot R. 2005. Gibalna/športna aktivnost za zdravje mladostnikov. Koper, Univerza na Primorskem, Znanstveno-raziskovalno središče, Inštitut za kineziološke raziskave, Založba Annales: 117 str.

World Health Organization (WHO). 2008a. Database, data repository.
http://www.who.int/gho/ncd/risk_factors/blood_glucose/en/ (3. dec. 2014)

World Health Organization (WHO). 2008b. Database, data repository.
http://www.who.int/gho/ncd/risk_factors/blood_pressure_prevalence/en/ (3. dec. 2014)

World Health Organization (WHO). 2008c. Database, data repository.
http://www.who.int/gho/ncd/risk_factors/overweight/en/ (3. dec. 2014)

World Health Organization (WHO). 2008d. Database, data repository.
http://www.who.int/gho/ncd/risk_factors/cholesterol_prevalence/en/ (3. dec. 2014)

World Health Organization (WHO). 2014a. Noncommunicable Diseases Country Profiles.
http://www.who.int/nmh/countries/svn_en.pdf?ua=1 (3. dec. 2014)

World Health Organization (WHO). 2014b. Raised blood pressure, Situation and trends.
http://www.who.int/gho/ncd/risk_factors/blood_pressure_prevalence_text/en/
(3. dec. 2014)

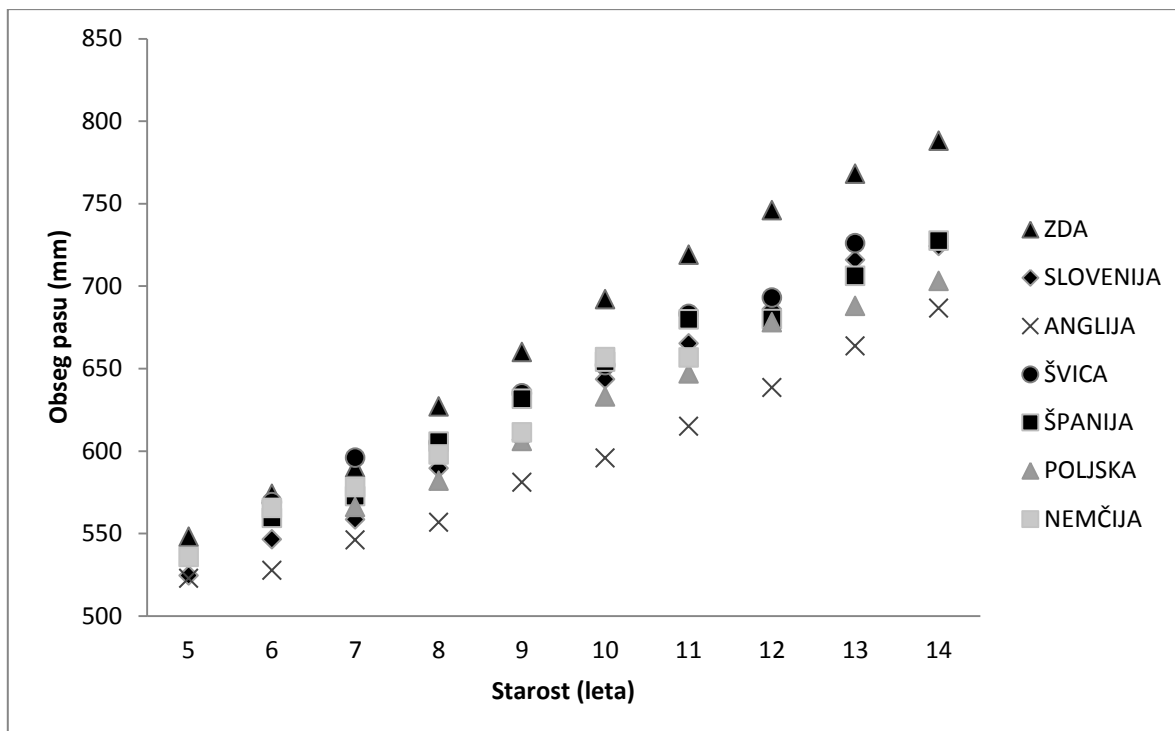
World Health Organization (WHO). 2014c.
http://www.who.int/gho/ncd/risk_factors/en/ (3. dec. 2014)

World Obesity Federation. 2014. World Obesity analysis.
http://www.worldobesity.org/site_media/library/resource_images/Childhood__Overweight__Obesity_by_Region_and_age_WO.pdf (11. mar. 2015)

PRILOGE

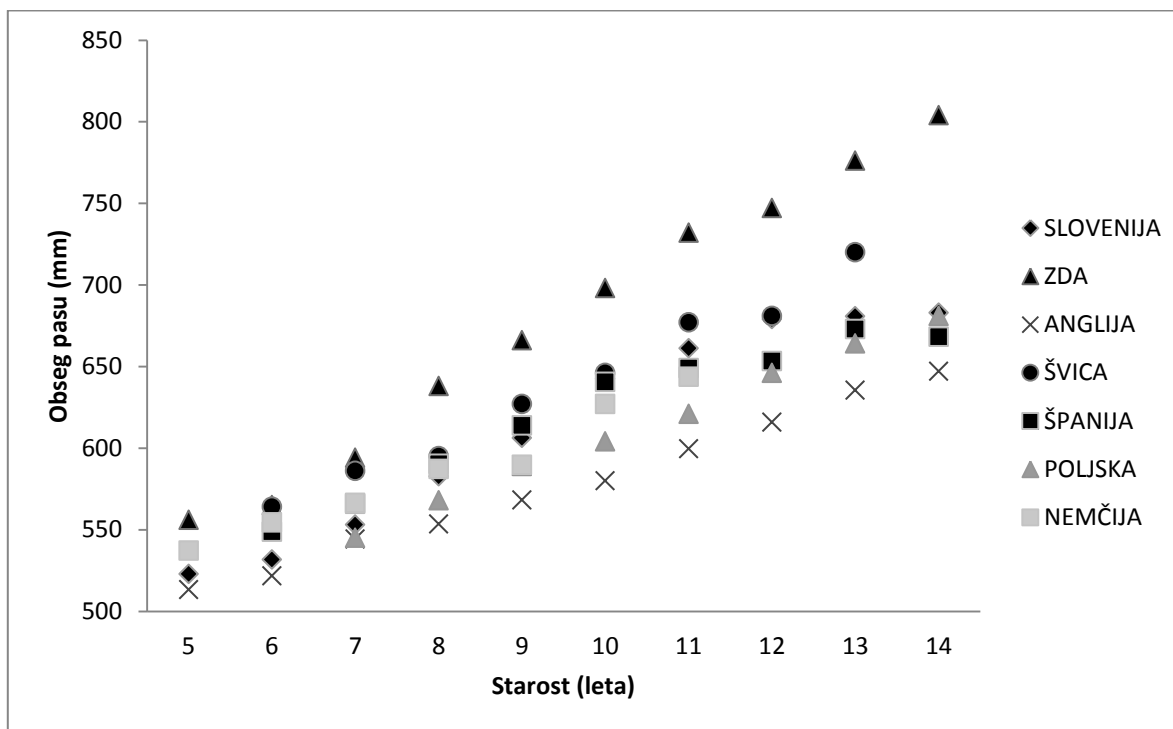
Priloga A1: Grafični prikaz povprečnih vrednosti OP (cm) za dečke

Grafični prikaz povprečnih vrednosti obsega pasu med otroki iz različnih študij: Slovenija (Artos, 2013), ZDA (Fryar in sod., 2012), Anglija (McCarthy in sod., 2001), Švica (Aeberli in sod., 2011), Španija (Moreno in sod., 1999), Poljska (Ostrowska Nawarycz in sod., 2009), Nemčija (Schwandt in sod., 2008).



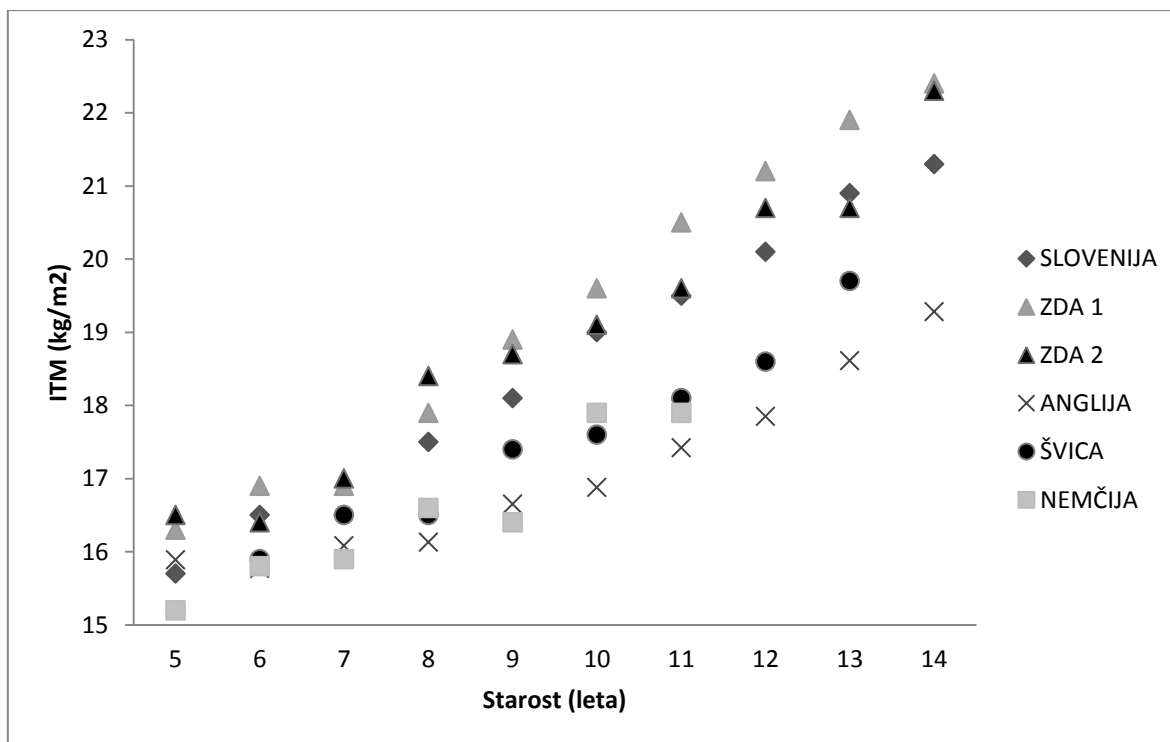
Priloga A2: Grafični prikaz povprečnih vrednosti OP (cm) za deklice

Grafični prikaz povprečnih vrednosti obsega pasu med otroki iz različnih študij: Slovenija (Artos, 2013), ZDA (Fryar in sod., 2012), Anglija (McCarthy in sod., 2001), Švica (Aeberli in sod., 2011), Španija (Moreno in sod., 1999), Poljska (Ostrowska Nawarycz in sod., 2009), Nemčija (Schwandt in sod., 2008).



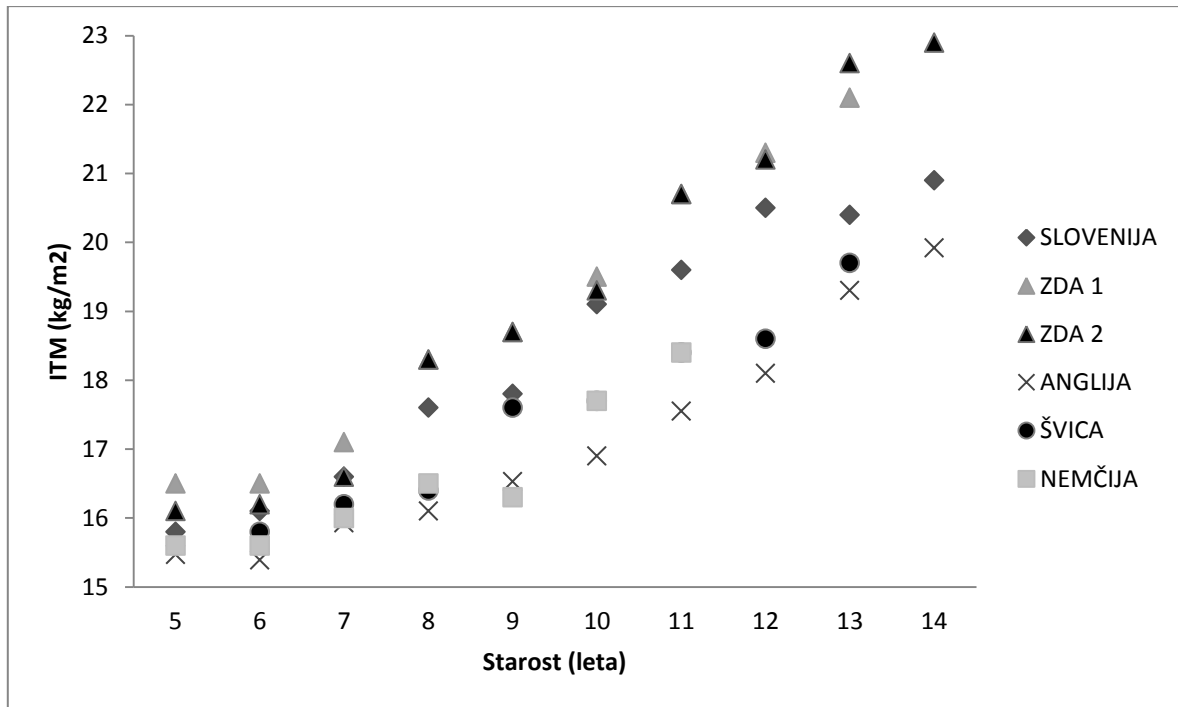
Priloga B1: Grafični prikaz povprečnih vrednosti ITM (kg/m^2) za dečke

Grafični prikaz povprečnih vrednosti indeksa telesne mase med otroki iz različnih študij: Slovenija (Artos, 2013), ZDA 1 (Fryar in sod., 2012), ZDA 2 (Ogden in sod., 2004), Anglija (McCarthy in sod., 2001), Švica (Aeberli in sod., 2011) in Nemčija (Schwandt in sod., 2008).



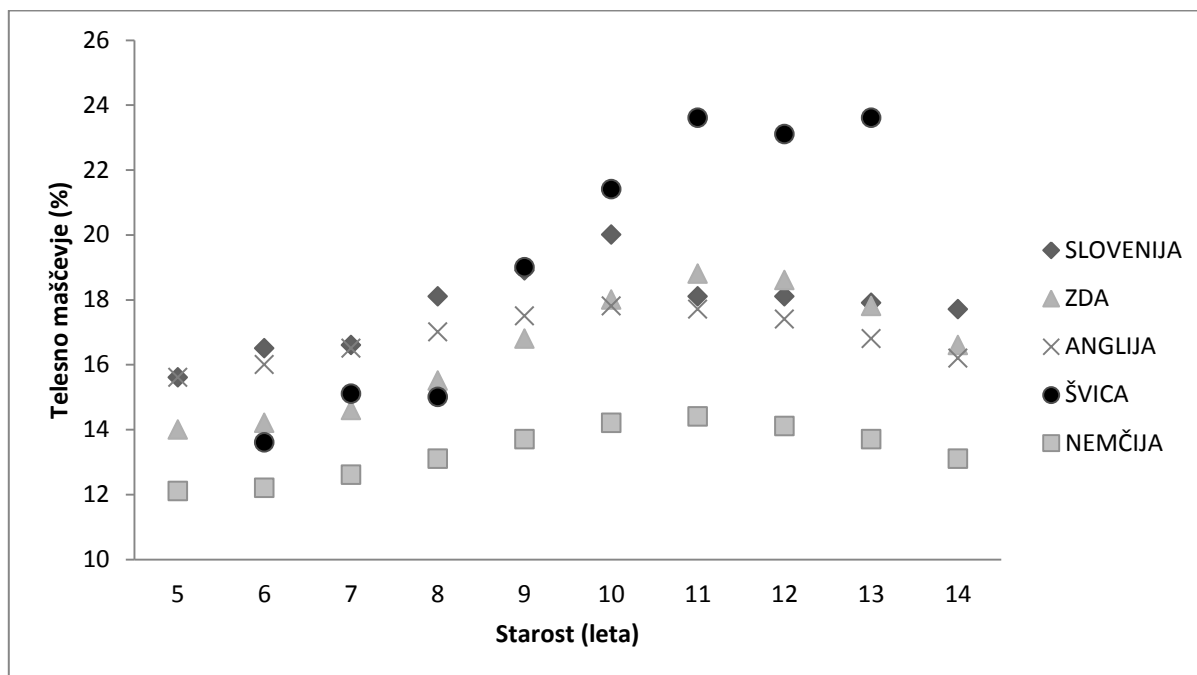
Priloga B2: Grafični prikaz povprečnih vrednosti ITM (kg/m^2) za deklice

Grafični prikaz povprečnih vrednosti indeksa telesne mase med otroki iz različnih študij: Slovenija (Artos, 2013), ZDA 1 (Fryar in sod., 2012), ZDA 2 (Ogden in sod., 2004), Anglija (McCarthy in sod., 2001), Švica (Aeberli in sod., 2011) in Nemčija (Schwandt in sod., 2008).



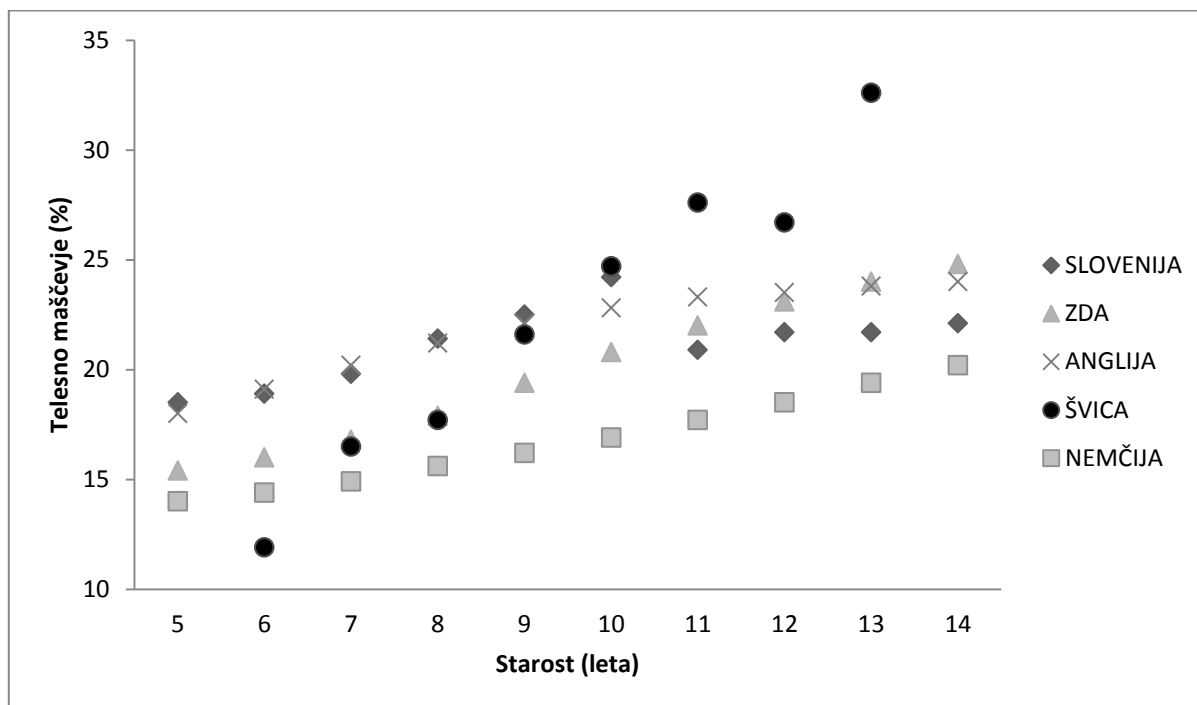
Priloga C1: Grafični prikaz povprečnih vrednosti F (%) za dečke

Grafični prikaz povprečnih vrednosti odstotka telesnega maščevja med otroki iz naše študije Slovenija (Artos, 2013) ter medianih vrednosti iz tujih študij: ZDA (Laurson in sod., 2011), Anglija (McCarthy in sod., 2006), Švica (Aeberli in sod., 2011) in Nemčija (Schwandt in sod., 2012).



Priloga C2: Grafični prikaz povprečnih vrednosti F (%) za deklice

Grafični prikaz povprečnih vrednosti odstotka telesnega maščevja med otroki iz naše študije Slovenija (Artos, 2013) ter medianih vrednosti iz tujih študij: ZDA (Laurson in sod., 2011), Anglija (McCarthy in sod., 2006), Švica (Aeberli in sod., 2011) in Nemčija (Schwandt in sod., 2012).



Priloga D1: Prikaz komponent krvnih tlakov med dečki

Prikaz medianih vrednosti komponent krvnih tlakov (sistoličnega (SAP), diastoličnega (DAP) in srednjega arterijskega (MAP)) po letih starosti in spolu iz naše raziskave (Artos, 2013) ter tujih raziskav Lurbe in sod. (2004) in Wühl in sod. (2002).

Starost	DEČKI							
	SAP			DAP			MAP	
	Artos	Lurbe in sod, 2004	Wühl in sod. (2002)	Artos	Lurbe in sod, 2004	Wühl in sod. (2002)	Artos	Wühl in sod. (2002)
5	104	95	111	63	53	72	76	84
6	103	96	112	63	55	72	76	84
7	108	97	112	66	57	73	80	85
8	106	99	112	64	59	73	78	85
9	113	100	113	67	60	72	82	85
10	110	102	113	66	61	72	80	85
11	111	104	115	66	61	72	82	85
12	115	106	117	69	62	72	85	86
13	114	108	120	66	62	72	82	87
14	120	111	122	68	63	73	86	88

Priloga D2: Prikaz komponent krvnih tlakov med deklicami

Prikaz medianih vrednosti komponent krvnih tlakov (sistoličnega (SAP), diastoličnega (DAP) in srednjega arterijskega (MAP)) po letih starosti in spolu iz naše raziskave (Artos, 2013) ter tujih raziskav Lurbe in sod. (2004) in Wühl in sod. (2002).

Starost	DEKLICE							
	SAP			DAP			MAP	
	Artos, 2013	Lurbe in sod, 2004	Wühl in sod. (2002)	Artos, 2013	Lurbe in sod, 2004	Wühl in sod. (2002)	Artos, 2013	Wühl in sod. (2002)
5	100	93	108	64	54	73	77	84
6	103	94	110	65	56	73	77	84
7	106	96	111	66	57	72	79	84
8	107	98	112	67	58	72	80	84
9	110	100	112	68	59	72	82	84
10	107	102	113	67	60	72	81	84
11	110	103	114	69	61	72	83	85
12	116	105	115	72	62	72	86	85
13	112	107	116	70	63	72	84	86
14	117	109	118	73	64	73	88	87

Priloga E: Prikaz 90. percentila obsega pasu (cm) dečkov in deklic iz naše raziskave (Artos, 2013) ter dveh različnih študij (Fernandez in sod. (2004) in Kromeyer in sod. (2011))

Starost	DEČKI			DEKLICE		
	Fernandez in sod. 2004	Kromeyer in sod. 2011	Artos 2013	Fernandez in sod. 2004	Kromeyer in sod. 2011	Artos 2013
5	60,8		56,74	61,1		57,54
6	64,2		61,5	64		60,99
7	67,6		62,19	66,8		64
8	71		68	69,7		67,88
9	74,3		71,58	72,6		72,7
10	77,7		76,62	75,5		78
11	81,1	77,50	82,33	78,3	75,2	78
12	84,5	79,40	80,6	81,2	76,9	80,26
13	87,9	81,40	86,3	84,1	78,2	78,4
14	91,3	83,40	85,78	86,9	79	78,5

Priloga F: Prikaz odstotka otrok s trebušno debelostjo v našem vzorcu glede na mejne vrednosti iz dveh različnih študij (Fernandez in sod., 2004; Kromeyer in sod., 2011)

Starost	Obseg pasu >90.perc. (%)			
	DEČKI		DEKLICE	
	Fernandez in sod. 2004	Kromeyer in sod. 2011	Fernandez in sod. 2004	Kromeyer in sod. 2011
5	5		0	
6	7,0		5,0	
7	2,4		8,3	
8	7,5		7,2	
9	7,7		11,3	
10	7,5		13,1	
11	11,6	14,7	10,0	16,3
12	6,7	12,3	6,9	14,7
13	8,4	17,5	3,7	10,8
14	4,8	14,5	1,7	6,1