

Teemu Halonen

LAPSEN LIHAVUUDEN MÄÄRITTÄMINEN ERI
MENETELMILLÄ SEKÄ RAVINNONSAANTI LIHAVILLA
JA NORMAALIPAINOISILLA LAPSILLA.

Syventävien opintojen kirjallinen työ

Syyslukukausi 2020

Teemu Halonen

LAPSEN LIHAVUUDEN MÄÄRITTÄMINEN ERI
MENETELMILLÄ SEKÄ RAVINNONSAANTI LIHAVILLA
JA NORMAALIPAINOISILLA LAPSILLA.

Biolääketieteen laitos

Syyslukukausi 2020

Vastuhenkilö: Kirsi Laitinen

Turun yliopiston laatujärjestelmän mukaisesti tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck -järjestelmällä

HALONEN, TEEMU: Lapsen lihavuuden määrittäminen eri menetelmillä sekä ravinnonsaanti lihavilla ja normaalipainoisilla lapsilla.

Syventävien opintojen kirjallinen työ, 25 s., 5 liites.
Ravitsemustiede
Elokuu 2020

Lasten ja nuorten lihavuus on yleistynyt ongelmaksi kaikkialla maailmassa ja lihavuuden tunnistamiseen tulisi pyrkiä puuttumaan mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Lihavuuden määrittämiseen on kehitetty useita erilaisia menetelmiä perustuen painoon tai kehon rasvaprosenttiin.

Tutkielmassa tarkasteltiin lihavuuden esiintymistä alakouluikäisillä lapsilla käyttäen eri menetelmiä. Lisäksi vertailtiin eri ruokaryhmien kuten kasvisten, maidon ja virvoitusjuomien kulutusta normaalipainoisten ja lihavien lasten välillä.

Alakoululaisten lasten ravitsemus (AKORA)-tutkimus toteutettiin poikkileikkaustutkimuksena. Tutkimukseen osallistui 270 alakoulua käyvää 6–13-vuotiasta lasta Kuopion ja Turun kaupungeista sekä näiden lähikunnista. Tutkimukseen otettiin mukaan yksi lapsi kustakin osallistuvasta perheestä. Lapsella ei saanut olla ravitsemukseen erityisesti vaikuttavaa ruokavaliota tai sairautta.

Lihavuuden arviointia varten lapsilta mitattiin paino ja pituus sekä Turussa osallistuneilta lapsilta myös kehonkoostumus ilman syrjäyttämiseen perustuvalla pletysmografialla. Lihavuus määritettiin lasten painoindeksiä (ISO-BMI), suomalaista iän mukaan suhteutettua painoindeksiä (BMI-SDS), yhdysvaltalaisista Fat Mass Indexiä (FMI) sekä Iso-Britanniassa McCarthyn tutkimuksessa luotuja rasvaprosenttia hyödyntäviä viitearvoja käyttäen.

Lihavuuden esiintyminen noudatti ISO-BMI:n ja BMI-SDS:n perusteella kansallista esiintyvyyttä toisin kuin FMI ja McCarthyn menetelmillä määritettynä, jolloin ylipainoisten lasten osuus oli yllätyksellisen alhainen. Tutkimuksessa ISO-BMI sekä rasvaprosentti pääosin korreloivat keskenään. ISO-BMI:n käyttöön liittyy kuitenkin ongelmia sillä se ei erottele rasva- ja lihaskudosten massoja toisistaan.

Ruokaryhmien, kuten kasvisten, vihannesten ja maitotuotteiden, käytössä ei ollut eroa ali- ja normaalipainoisten lasten tai ylipainoisten ja lihavien lasten välillä. Tutkimukseen osallistuneilla lapsilla suomalaiset ravitsemussuositukset täyttyivät vain osittain, mm. vain 42,6 % lapsista söi kasviksia suositusten mukaisen määrän.

Tutkielman perusteella kansainväliset rasvaprosenttiin perustuvat lihavuuden määritysindeksit eivät sovellu suomalaiseen aineistoon ja rasvaprosentin hyödyntämiseksi lihavuuden määrittämisessä tulisi luoda kansalliseen aineistoon perustuvat viitearvot. Lisäksi tulee kehittää ja lisätä toimia alakouluikäisten lasten ravitsemussuositusten täyttymiseksi aiempaa paremmin.

Asiasanat: Lapset, ylipaino, lihavuus, ravitsemus.

Sisällys

1. Johdanto	2
2. Tavoitteet	3
3. Aineisto ja menetelmät	3
3.1 Tutkimusasetelma	3
3.2 Aineisto	4
3.3 Pituuden, painon ja kehonkoostumuksen määrittäminen	4
3.4 Lihavuuden määrittäminen	5
3.5 Ruuankäytön määrittäminen	6
3.6 Tilastolliset menetelmät	6
4. Tulokset	6
4.1 Lapsen lihavuuden arviointi eri menetelmillä	6
4.2 Kehonkoostumuksen vertailu sukupuolittain ja alueittain	7
4.3 Rasvaprosentin jakautuminen ikäluokittain	10
4.4 Lapsen ISO-BMI:n ja rasvaprosentin välinen korrelaatio	13
4.5 Ruuankäytön jakautuminen	13
5. Pohdinta	16
5.1 Aineiston edustavuus ja tutkimusmenetelmät	16
5.2 Rasvaprosentti lihavuuden määrittämisessä	17
5.3 Ruuankäyttö suhteessa ravitsemussuosituksiin	18
5.4 Ruuankäytön ja lihavuuden yhteys	19
6. Johtopäätökset	20
Lähteet	22
Liitteet	26

1. Johdanto

Lihavuus on monen tekijän summa, jossa tärkeimpinä mekanismeina ovat elämäntavat, mukaan lukien ravitsemus, mutta myös perimä sekä vanhempien lihavuus ovat merkittäviä lapsen lihavuudelle altistavia tekijöitä (Jääskeläinen ym. 2011). Lihavuuden ehkäiseminen on syytä aloittaa jo neuvolaikäisellä ja tämän jälkeen pyrkiä vaikuttamaan mahdolliseen lapsen ylipainoon kouluterveydenhuollossa. On tärkeää vaikuttaa sekä imeväisiän ravitsemukseen että perheen terveystyöskäytymiseen. Terveystyöskäytymisessä on syytä vaikuttaa perheen liikunta- ja ravitsemustottumuksiin sekä lapsen yöunen määrään. Riittävä unen saanti, joka lapsilla on 9 – 10 tuntia, on tärkeä tekijä lihavuuden ehkäisyssä. (Patel ja Hu 2008)

Vanhempien ohjaus ruuankäytön suhteen voidaan aloittaa jo ennen lapsen syntymää äitiysneuvolassa sillä äidin raskauden aikaisella ravitsemuksella sekä sairauksilla on vaikutusta lapsen riskiin tulla ylipainoiseksi (Fogelholm ym. 1999). Myös imetyksellä on lapsen myöhempää lihomista ehkäisevä vaikutus (Arenz ym. 2004). Säännöllinen ateriaritmi sekä yhteiset ruokailuhetket ovat tärkeitä asioita ohjattaessa lasten ruuankäyttöä terveellisempään suuntaan (Gillman ym. 2000).

Muita lihavuuden riskitekijöitä ovat muun muassa lapsen syntymäkoko sekä perheen sosioekonominen asema (Danielzik ym. 2004). Useimmiten lasten lihavuuden taustalla on kuitenkin ero energian saannin ja kulutuksen välillä sillä vain 1 – 2 prosentilla lihavista lapsista taustalla on jokin sairaus (Lipsanen-Nyman 2009).

Lasten ja nuorten lihavuudesta on tullut entistä suurempi ongelma maailmalla viime vuosikymmeninä. Suomessa tämä näkyy muun muassa varusmiespalveluksen aloittavissa nuorissa, joiden paino on noussut viime vuosikymmenien aikana. Lisäksi tulokset erityisesti 12 minuutin Cooperin testissä ovat heikentyneet selvästi. (Santtila ym. 2018.)

Nuoruusiän lihavuudella on myös huomattu olevan huomattava taipumus jatkua aikuisikään ja lisätä riskiä muun muassa sydän- ja verisuonitapahtumille sekä metaboliseen oireyhtymään (Mattsson ym. 2008, Juonala ym. 2011).

Lasten lihavuus vaikuttaa erityisesti terveydellisiin, fyysisiin ja sosiaalisiin elämän laadun osa-alueisiin, jotka ovat useimmiten heikompia kuin normaalipainoisilla

lapsilla. Huonot kokemukset liikunnasta nuoruusiällä voivat edelleen johtaa liikunnan vähäisyyteen aikuisiällä, millä on vaikutusta erilaisten kansantautien ehkäisyssä. Lisäksi lapsen painolla on suuri merkitys lapsen kokemaan elämänlaatuun. Lihavilla lapsilla on suurempi riski joutua kiusatuksi kouluiässä kuin normaalipainoisilla, mikä osaltaan voi vaikuttaa itsetuntoon sekä heikentää lapsen elämänlaatua (Janssen ym. 2004).

2. Tavoitteet

Tutkielmassa verrataan lihavuuden esiintymistä AKORA-tutkimukseen osallistuneilla lapsilla käyttämällä pituuden ja painon mittausta sekä kehonkoostumusmittausta. Lihavuuden määrittämiseen käytetään kasvukäyrää, ISO-BMI:tä ja rasvaprosentin viitearvoja (Yhdysvalloissa kehitetty Fat Mass Index sekä Iso-Britanniassa määritetyt McCarthy viitearvot (McCarthy ym. 2006)). Näissä määrittelyissä huomioidaan lapsen ikä ja sukupuoli.

Tavoitteena on myös verrata eri ruokaryhmien käyttöä, kuten kasvisten ja maidon kulutusta sekä tarkastellaan onko näillä yhteyttä lasten lihavuuden esiintymiseen. Omana osuuteni tutkimuksessa oli luoda tutkimuskäynneille yhteinen käytäntö ohjeistuksineen pituuden ja painon mittaukselle, sopia tutkimuskäyntejä, osallistua tutkimuskäyntien suoritukseen sekä tämän raportin laatiminen analyysineen.

3. Aineisto ja menetelmät

3.1 Tutkimusasetelma

AKORA-tutkimus toteutettiin Kuopion ja Turun yliopistojen yhteistyönä. Tutkimus oli poikkileikkaus, ja se kohdistui Kuopion ja Turun kaupunkeihin sekä näiden lähikuntiin. Tällä tavalla tutkimuksessa saatiin myös vertailtua ruokailutottumuksia Itä-Suomi–Länsi-Suomi-akselilla. Tutkimukseen osallistui 270 alakoulua käyvää 6-13 vuotiasta lasta, joista 180 oli Turun alueelta ja 90 Kuopion alueelta. Tutkimukseen otettiin mukaan yksi lapsi tutkimukseen osallistuvista perheistä. Lisäksi edellytyksenä oli, että toinen perheen vanhemmista puhui äidinkielenään suomea, koska kyselyt olivat suomenkielisiä.

Tutkittaville varattiin yksi noin tunnin kestävä tutkimuskäynti, jossa mitattiin lapsen pituus sekä paino, Turussa myös kehonkoostumus. Käynnin aikana lasten ruuankäyttöä selvitettiin lomakkeiden avulla. Ennen tutkimuskäyntiä perheet täyttivät

sähköisen kyselyn, jossa selvitettiin muun muassa liikkumiseen, ruuankäyttöön sekä perheen sosioekonomiseen tilanteeseen liittyviä kysymyksiä.

Tutkimus on arvioitu ja saanut puoltavan päätöksen Turun yliopiston eettisessä toimikunnassa.

3.2 Aineisto

Tutkimuksesta ilmoitettiin Turun sekä Kuopion seudulla asuville perheille (n. 3000 perhettä) kirjeellä Väestörekisterikeskuksesta saadun satunnaisotoksen kautta.

Tämän lisäksi perheisiin oltiin yhteydessä koulujen Wilma-järjestelmän sekä harrastusyhdistysten välityksellä. Kiinnostuneisiin perheisiin oltiin tämän jälkeen yhteydessä puhelimitse, jolloin varmistettiin osallistumiskriteerit.

Tutkimukseen ei otettu mukaan lapsia, joilla oli jokin ravitsemukseen merkittävästi vaikuttava erityisruokavalio tai sairaus, kuten gluteeniton ruokavalio. Laktoosi-intoleranssi tai kasvisruokavalio eivät olleet poissulkevia kriteereitä.

3.3 Pituuden, painon ja kehonkoostumuksen määrittäminen

Pituus mitattiin seinään kiinnitetyllä pituusmittarilla. Kuopiossa painon mittaukseen käytettiin Seca 285 sekä Heine Professional merkkisiä vaakoja. Turussa paino mitattiin rasvaprosentin määrittämiseen käytetyn BOD POD -laitteen avulla (Kuva 1.).

Ilman syrjäyttämiseen perustuva pletysmografia (Air Displacement Pletysmography) on non-invasiivinen menetelmä, joka perustuu kehon tiheyden määrittämiseen ($\rho = m/V$). Tutkittavan tilavuus saadaan vähentämällä tyhjän kammion tilavuudesta tilavuus, jolloin tutkittava on kammion sisällä. Massa saadaan mitattua laitteeseen liitetyn vaa'an kanssa.

Pletysmografi käyttää tilavuuden määrittämiseen Boylen lakia $P_1/P_2 = V_2/V_1$, jossa V ja P ovat tutkimuskammion tilavuudet ja paineet ennen tutkittavan menoa laitteeseen ja tutkittavan ollessa kammiossa. Mittauksen aikana lämpötilaa on vaikeaa saada pysymään vakiona, minkä vuoksi laskuissa otetaan huomioon adiabaattiset olosuhteet. Tällöin voidaan hyödyntää Poissonin yhtälöä $\frac{P_1}{P_2} = \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^\gamma$, jossa γ on kaasun tietyn lämpötilan suhde vakioaineessa verrattuna vakio-tilavuuteen. Mittauksessa tulee ottaa huomioon myös keuhkojen tilavuus sekä ihon pinnalle jäävän ilman määrä. Ihon pinnalla olevan ilman määrä saadaan laskettua ihon pinta-

alan avulla. Keuhkojen ilmatilavuus voidaan joko mitata tai käyttää arviota, kuten tässä tutkimuksessa tehtiin.

Mittaus alkoi tutkittavan tietojen (ikä ja pituus) syöttämisellä laitteeseen, minkä jälkeen laite kalibroidaan. Tämän jälkeen tutkittava riisuutui alusvaatteisilleen, minkä jälkeen tutkittavan paino mitattiin laitteeseen integroidulla vaa'alla. Painon mittauksen jälkeen tutkittavalle puettiin uimalakki, jolla pyritään vähentämään hiusten alle jäävän ilman vaikutusta mittaustuloksiin. Tutkittavan istuessa laitteessa suoritettiin kaksi tai kolme mittausta riippuen mittauskertojen yhtenäisyydestä. Mittaustulosten yhtenäisyyksiin vaikuttaa muun muassa tutkittavan hengitys sekä liikkuminen mittauksen aikana. Mittausten jälkeen laitteeseen syötettiin tutkittavien keuhkojen tilavuus, johon tässä tutkimuksessa käytettiin laitteen omia keskiarvoon perustuvia ennalta määritettyjä arvoja.

Mittaustuloksiin vaikuttavia tekijöitä pyrittiin minimoimaan olosuhteiden standardoinnilla ja tutkittavien pukeutumisella. Tutkittavilla tuli mittausta tehtäessä olla päässään uimamyssy sekä ihon myötäiset alusvaatteet tai uimapuku. Näillä pyrittiin vähentämään esimerkiksi hiusten alle jäävän ilman tilavuutta. Tutkittavien tuli olla käynyt WC:ssä 30 minuutin aikana ennen mittausta sekä olla syömättä ja juomatta vähintään neljä tuntia ennen mittausta.



Kuva 1. Bod Pod Cosmed, Albano Laziale RM, Italia.
https://www.cosmed.com/images/product_item/bodpod_1200x1200px.jpg

3.4 Lihavuuden määrittäminen

Lihavuuden määrittämiseen on perinteisesti aikuisilla käytetty painoindeksiä (BMI). BMI:n yhtenä huonona puolena on se, ettei sen avulla pystytä erottelemaan runsaan rasvan osuutta eli onko henkilö lihava vai lihaksikas. Lapsille (2–18 -vuotiaille) tästä

on kehitetty oma versio eli ISO-BMI, joka ottaa huomioon iän BMI:tä laskettaessa ja lihavuus määritetään samoilla raja-arvoilla kuin aikuisilla: vaarallinen aliravitsemus (BMI 17 tai alle), alipaino (BMI alle 18,5), normaali (BMI 18,5 – 25), ylipaino eli lievä lihavuus (BMI 25 – 30), merkittävä lihavuus (BMI 30 – 35), vaikea lihavuus (BMI 35 – 40) ja sairaaloinen lihavuus (BMI yli 40) . Suomessa lapsilla voidaan käyttää myös BMI-SDS:ää (BMI standard deviation score) sekä pituuspainokäyriä. (Saari ym. 2011)

Lihavuuden määrittämiseen on Yhdysvalloissa kehitetty myös rasvamassaan perustuva indeksi, $FMI = \frac{\text{Rasvan massa (kg)}}{(\text{Pituus (m)})^2}$ (kg/m²) eli Fat Mass Index (Kelly ym. 2009). FMI:ssä otetaan huomioon mitattavan sukupuoli. FMI:lle on Kellyn tutkimuksessa määritetty viitearvot sekä miehille että naisille.

Vertailuun otettiin myös Iso-Britanniassa tehty tutkimus (McCarthy ym. 2006), jossa määritettiin referenssiarvot lasten kehon rasvaprosentille iän ja sukupuolen mukaan.

3.5 Ruuankäytön määrittäminen

Lapsen syömiä ruokia, niiden laatua , esimerkiksi käytetyn maidon rasvapitoisuutta, sekä käyttöiheyttä selvitettiin vanhempien täyttämällä kyselylomakkeella tutkimuskäyntiä edeltävän viikon ajalta (taulukko 4).

3.6 Tilastolliset menetelmät

Tutkittavien lihavuuden ja ruuankäytön eroja kuvattiin ristiintaulukoimalla. Tulosten analysoinnissa käytettiin tilastollisena menetelmänä Pearsonin χ^2 -testiä. Tilastollisesti merkitsevä p-arvona pidettiin <0,05. Tilastolliset analyysit tehtiin IBM SPSS Statistic 25.0 ohjelmalla (IBM corporation, Armonk, New York, USA).

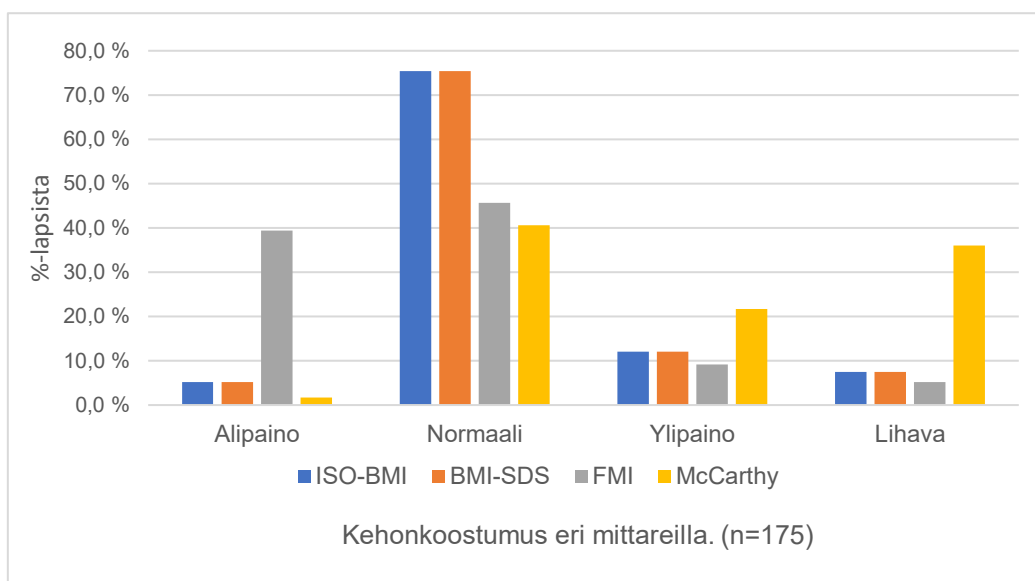
4. Tulokset

4.1 Lapsen lihavuuden arviointi eri menetelmillä

Näissä tuloksissa on huomioitu vain Turun alueelta osallistuneet lapset, joilta oli määritetty painon ja pituuden lisäksi kehon rasvaprosentti.

Tuloksista (Kuva 2, taulukko 1.) huomataan, että eri menetelmillä määritettynä lasten painoluokkien esiintyminen vaihtelee. Amerikkalaiseen dataan perustuvalla FMI:llä arvioituna AKORA-tutkimukseen osallistuneista lapsista alipainoisia oli 39,7 %, kun taas suomalaisella datalla kehitetyissä malleissa alipainoisia oli 5,2 % eli

prosentuaalisesti tarkasteltuna reilusti vähemmän. Toisaalta lihavia tai merkittävästi ylipainoisia lapsia oli McCarthyn mallin mukaan 35,6%, mikä poikkeaa muilla malleilla saaduista tuloksista. ISO-BMI:n ja BMI-SDS:n välillä ei ollut eroja. Turussa tutkimukseen osallistuneista lapsista ylipainoisia tai lihavia oli yhteensä 34 (19,6%).



Kuva 2. Lihavuuden jakautuminen Turun seudulla tutkimukseen osallistuneilla lapsilla määritettynä eri mittareilla.

Taulukko 1. Lihavuuden jakautuminen Turun seudulla tutkimukseen osallistuneilla lapsilla määritettynä eri mittareilla. n (%), tutkittavien kokonais n=175

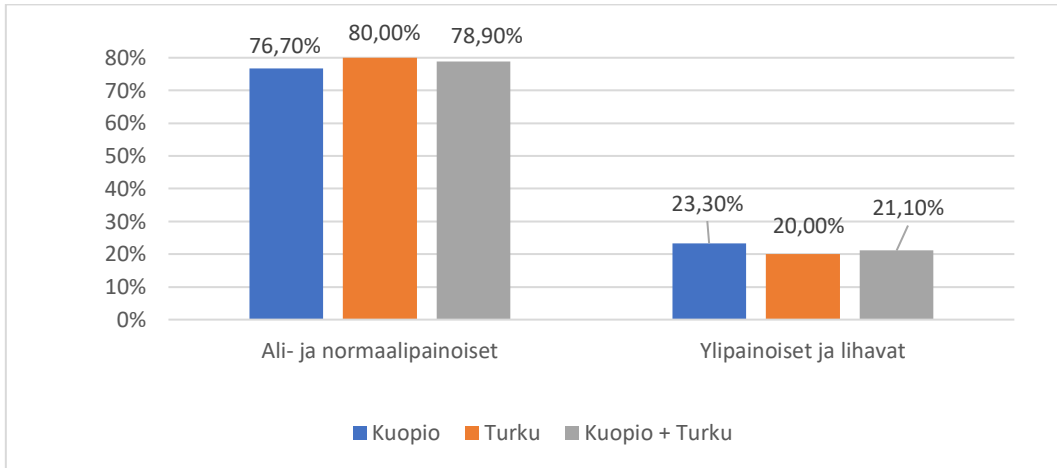
	Alipaino	Normaali	Ylipaino	Lihava
ISO-BMI	9 (5,1%)	132 (75,4%)	21 (12,0%)	13 (7,4%)
BMI-SDS	9 (5,1%)	132 (75,4%)	21 (12,0%)	13 (7,4%)
FMI	69 (39,4%)	81 (46,3%)	16 (9,1%)	9 (5,1%)
McCarthy	3 (1,7%)	71 (40,6%)	38 (21,7%)	63 (36,0%)

Jatkoanalyseissa käytetään ISO-BMI:n mukaan määritettyjä painoluokkia. Lisäksi ali- sekä normaalipainoiset on yhdistetty omaksi ryhmäksi ja ylipainoiset sekä lihavat omaksi ryhmäkseen.

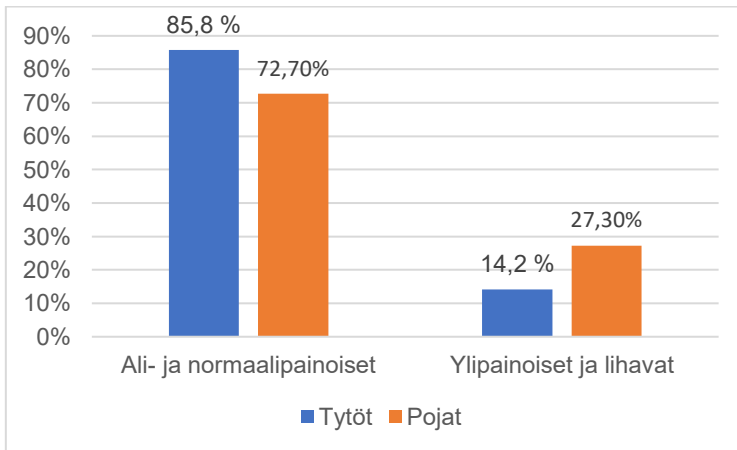
4.2 Kehonkoostumuksen vertailu sukupuolittain ja alueittain

Molemmissa kaupungeissa, Kuopiossa (76,7%) ja Turussa (80,0%), suurin osa tutkimukseen osallistuneista lapsista oli ali- tai normaalipainoisia. Sukupuolittain tarkasteltuna pojista suurempi osa oli ylipainoisia tai lihavia kuin tytöistä. Suurimmat erot olivat ylipainoisten ja lihaviin prosentuaalisissa määrissä. Sukupuolittain

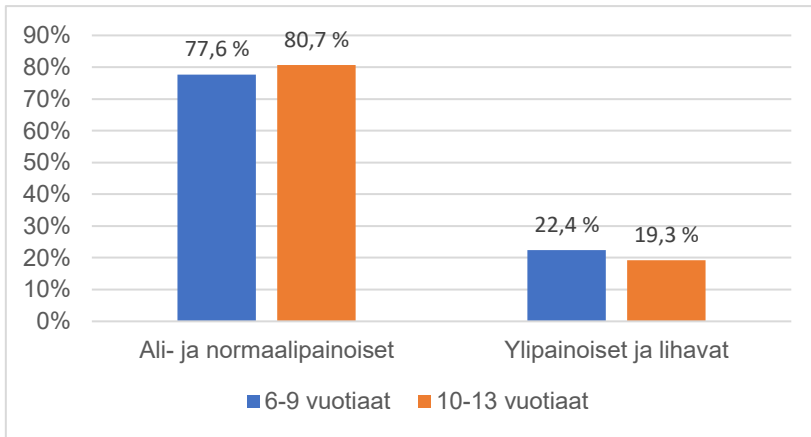
tarkasteltuna tytöistä ali- tai normaalipainoisia oli 85,8% ja pojista 72,7%. Lisäksi sukupuolittain saatu tulos lihavuuden esiintyvyydessä on tilastollisesti merkitsevä ($p = 0,008$) (Kuva 4.). Ikäryhmittäin, 6 – 9 vuotiaisiin ja 10 – 13 vuotiaisiin sekä 1 – 3 luokkalaisiin ja 4-6 luokkalaisiin, jaettuna ei tule esiin tilastollisesti merkitsevää eroa lihavuuden suhteen.



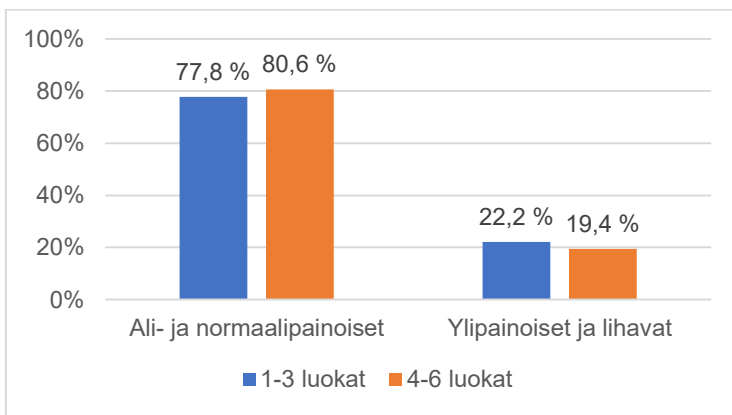
Kuva 3. Lapsen lihavuus määritettynä ISO-BMI:n mukaan kaupungeittain (Kuopio $n=90$, Turku $n=180$ ja molemmat $n=270$; $p = 0,572 \chi^2$ -testi)



Kuva 4. Lihavuuden vertailua sukupuolittain. $n=270$ $p = 0,008 \chi^2$ -testi



Kuva 5. Lihavuus ikäryhmittäin. $n=270$ $p=0,541$ χ^2 -testi



Kuva 6. Lihavuus luokka-asteittain. $n=270$ $p=0,592$ χ^2 -testi

Taulukko 2. Kehonkoostumuksen jakautuminen sukupuolen, alueen ja ikäryhmän mukaan. N (%), kokonais n=270

	Ali- ja normaalipainoiset	Ylipainoiset ja lihavat	P-arvo (χ^2 - testi)
Kuopio (n=90)			
Tytöt	38 (84,4%)	7 (15,6%)	0,081
Pojat	31 (68,9%)	14 (31,1%)	
Tytöt + pojat	69 (76,7%)	21 (23,3%)	
6-9 vuotiaat	45 (83,3%)	9 (16,7%)	0,067
10-13 vuotiaat	24 (66,7%)	12 (33,3%)	
Turku (n=180)			
Tytöt	71 (86,6%)	11 (13,4%)	0,043
Pojat	73 (74,5%)	25 (25,5%)	
Tytöt + pojat	144 (80,0%)	36 (20,0%)	
6-9 vuotiaat	80 (74,8%)	27 (25,2%)	0,034
10-13 vuotiaat	64 (87,7%)	9 (12,3%)	
Kuopio + Turku (n=270)			
Tytöt	109 (85,8%)	18 (14,2%)	0,008
Pojat	104 (72,7%)	39 (27,3%)	
Tytöt + pojat	213 (78,9%)	57 (21,1%)	
6-9 vuotiaat	125 (77,6%)	36 (22,4%)	0,541
10-13 vuotiaat	88 (80,7%)	21 (19,3%)	

4.3 Rasvaprosentin jakautuminen ikäluokittain

Taulukossa 3 on tarkasteltu rasvaprosenttien jakautumista luokka-asteittain. Tuloksista nähdään, että rasvaprosentti ei aina ole linjassa ISO-BMI:n kanssa. Esimerkiksi 1- luokkalaisilla rasvaprosentti menee selkeästi päällekkäin ali- ja normaalipainoisten sekä ylipainoisten ja lihaviin ryhmien välillä. Tässä taulukossa

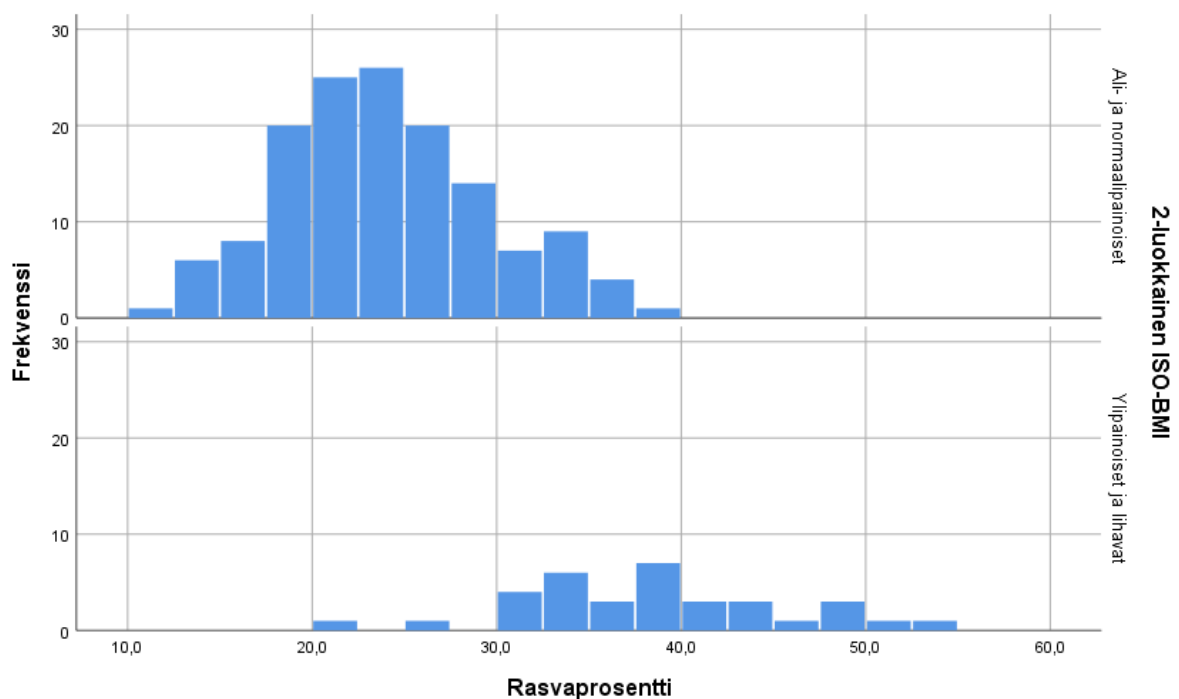
esiin tulevien erojen avulla voidaankin osittain selittää taulukossa 1. olevia eroja eri menetelmien välillä.

Taulukko 3. Rasvaprosentin jakautuminen ikäluokittain. n=175

		Ali- ja normaalipainoiset			Ylipainoiset ja lihavat		
Luokka-aste		Vaihteluväli	Mediaani	Keskiarvo	Vaihteluväli	Mediaani	Keskiarvo
1	n= 22				n=9		
	Rasva-%	17,7 - 33,5	24	24,4	22,3 - 43,7	33,4	33,5
	Rasva-%:n ääriarvojen ISO-BMI:t	19,2 - 24,8			25,7 - 33,7		
	ISO-BMI	18 - 24,8	21,1	21	25,3 - 34,7	26,9	29,1
2	n=26				n=10		
	Rasva-%	13,2 - 34,4	24,6	23,7	33,8 - 49,8	38,3	40,4
	Rasva-%:n ääriarvojen ISO-BMI:t	19,6 - 23			27,5 - 35,2		
	ISO-BMI	16,2 - 24,1	20,2	20,1	26,4 - 36,4	32,7	31,6
3	n=30				n=6		
	Rasva-%	14,5 - 37,2	22,4	24,3	32,2 - 51,7	39,1	39,8
	Rasva-%:n ääriarvojen ISO-BMI:t	18 - 21			25,1 - 29,3		
	ISO-BMI	15,3 - 24,5	19,5	19,5	25,1 - 29,3	26,8	27,1
4	n=20				n=3		
	Rasva-%	11,6 - 35,1	23,7	23,5	39,5 - 43,2	42,9	41,9
	Rasva-%:n ääriarvojen ISO-BMI:t	21,9 - 22,9			25,3 - 27,5		
	ISO-BMI	16,8 - 22,9	20	19,9	25,3 - 28,9	27,5	27,2
5	n=21				n=6		
	Rasva-%	13,7 - 39,9	23,9	23,8	31,8 - 53,1	37,1	39,9
	Rasva-%:n ääriarvojen ISO-BMI:t	18,3 - 21,1			25 - 38,7		
	ISO-BMI	17,1 - 24,9	20,4	20,2	25 - 38,7	28,2	29,7

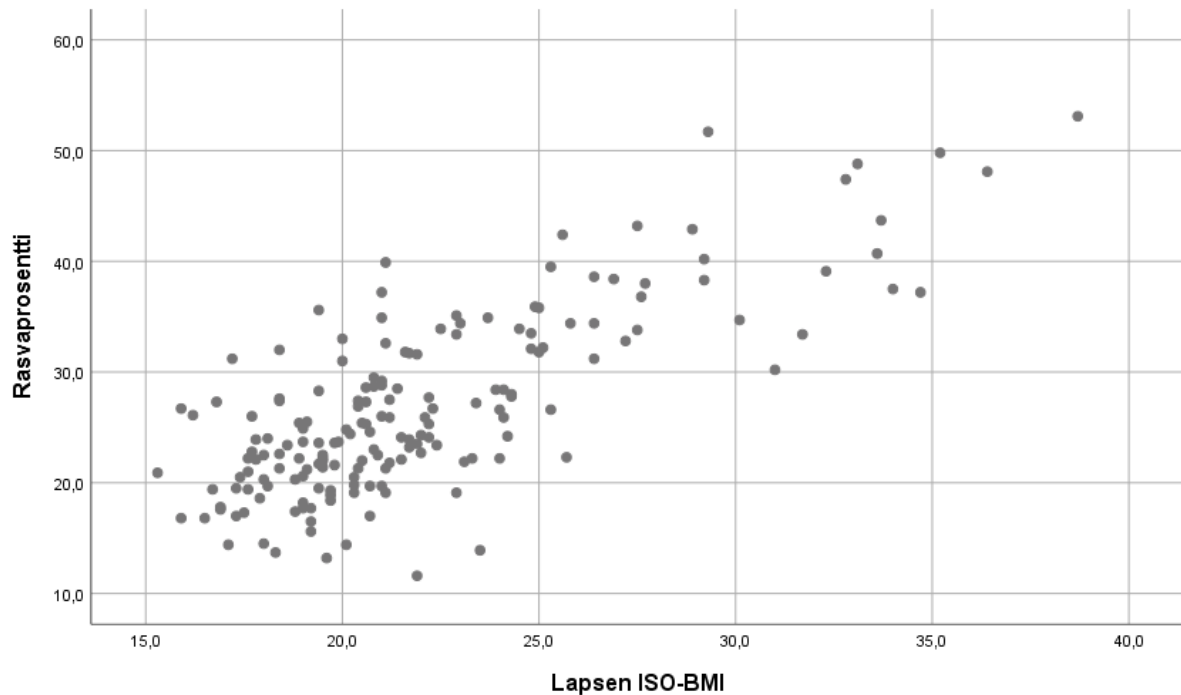
6	n=22						
	Rasva-%	13,9 - 34,9	23,6	24,5	-	-	-
	Rasva-%:n ääriarvojen ISO-BMI:t	23,5 - 23,7			-	-	-
	ISO-BMI	16,9 - 24,8	21	21	-	-	-
Kaikki	n=141				n=34		
	Rasva-%	11,6 - 39,9	23,5	24,1	22,3 - 53,1	38,2	38,5
	ISO-BMI	15,3 - 24,9	20,3	20,2	25 - 38,7	28,3	29,4

Eroja rasvaprosentin jakaumassa ali- ja normaalipainoisten sekä ylipainoisten ja lihavien ryhmien välillä tarkasteltiin Mann-Whitneyn U -testillä. Tulokseksi saatiin p-arvo < 0,05 eli rasvaprosentti on tilastollisesti merkitsevästi erilainen ryhmien välillä. Rasvaprosentille ei ole luotu viitearvoja, mutta näiden tulosten perusteella voidaan ajatella ettei BMI-luokittelu tunnista kaikkia ylipainoisia tai lihavia henkilöitä.



Kuva 7. Rasvaprosentin jakauma ali- ja normaalipainoisten sekä ylipainoisten ja lihavien ryhmässä.

4.4 Lapsen ISO-BMI:n ja rasvaprosentin välinen korrelaatio



Kuva 8. Rasvaprosentin ja ISO-BMI:n välinen korrelaatio. $n=175$ Pearsonin korrelaatio 0,775 ja $p < 0,001$.

Lapsen rasvaprosentin ja ISO-BMI:n välillä on merkitsevä positiivinen korrelaatio tässä aineistossa. Kuvasta 7. huomataan, että ISO-BMI:n arvon ollessa suurempi niin pääosin myös rasvaprosentti on korkeampi.

4.5 Ruuankäytön jakautuminen

Lasten ruuankäyttöä tutkittaessa tutkittavat jaettiin kahteen ryhmään: ali- ja normaalipainoisiin sekä ylipainoisiin ja lihaviin (Taulukko 4.). Ryhmät määriteltiin ISO-BMI:tä hyväksi käyttäen.

Taulukko 4. Ruuankäytön jakautuminen

	Ali- ja normaalipainoiset	Ylipainoiset ja lihavat	Kaikki
Käytetyn maidon tyyppi ($n=267$), $p = 0,927$ Pearsonin χ^2 -testillä			
Täysmaito	6 (2,9%)	2 (3,5%)	8 (3,0%)
Kevytmaito tai piimä, rasvaa 1,5-2,5%	62 (29,2%)	15 (26,3%)	77 (28,8%)
Ykkösmaito tai piimä, rasvaa 1%	9 (4,3%)	3 (5,3%)	12 (4,5%)
Rasvaton maito tai piimä	114 (54,5%)	34 (59,6%)	148 (55,4%)
Kasvijuoma	5 (2,4%)	1 (1,8%)	6 (2,2%)
Lapsi ei juonut maitoa tai piimää	14 (6,7%)	2 (3,5%)	16 (6,0%)

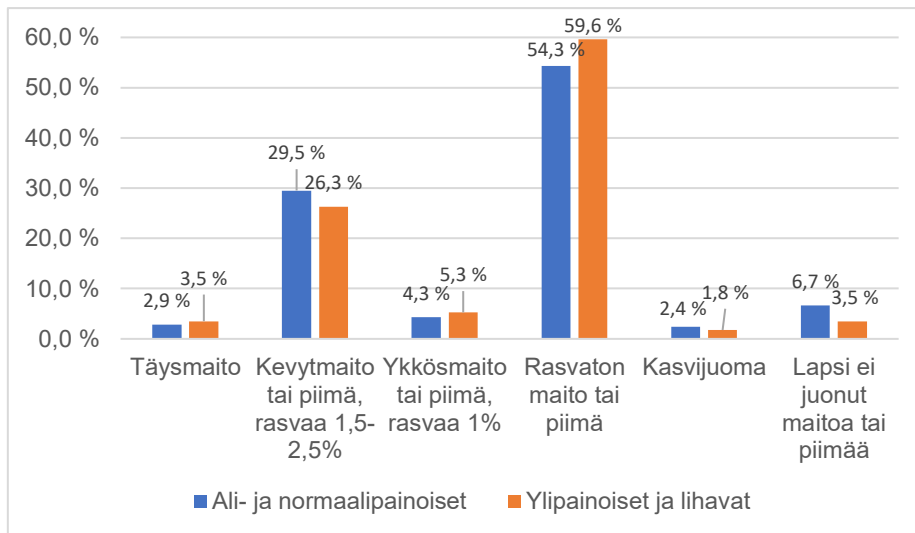
Kuinka monena päivänä lapsi joi maitoa tai piimää. (n=267) p=0,835			
Ei juonut lainkaan	19 (9,0%)	6 (10,7%)	25 (9,4%)
1 - 3 päivänä	14 (6,6%)	3 (5,4%)	17 (6,4%)
4 - 6 päivänä	26 (12,3%)	9 (16,1%)	35 (13,1%)
Joka päivä	152 (72,0%)	38 (67,9%)	190 (71,2%)
Viimeisen viikon aikana käytetyn juuston tyyppi. (n=261), p= 0,283			
Normaali- tai runsasrasvaisia	91 (44,2%)	23 (41,8%)	114 (43,7%)
Vähärasvaisia (rasvaa alle 20%)	78 (37,9%)	17 (30,9%)	95 (36,4%)
Lapsi ei syönyt juustoa	37 (18,0%)	15 (27,3%)	52 (19,9%)
Leikkeleen tyyppi (n=264), p= 0.802			
Leikkelemakkarat, joissa rasvaa yli 15%	20 (9,7%)	8 (14,0%)	28 (10,6%)
Kevytleikkelemakkarat, rasvaa 5-15%	11 (5,3%)	3 (5,3%)	14 (5,3%)
Kokolihaleikkeleitä	130 (62,8%)	35 (61,4%)	165 (62,5%)
Lapsi ei syönyt leikkeleitä	46 (22,2%)	11 (19,3%)	57 (21,6%)
Levite (n=267), p=0,093			
Voi, voi-kasviöljyseosta 60-80%	101 (48,1%)	27 (47,4%)	128 (47,9%)
Talous-/leivontamargariinia 80%	4 (1,9%)	0 (0,0%)	4 (1,5%)
"Normaalirasvaista" kasvirasvalevitettä	80 (38,1%)	21 (36,8%)	101 (37,8%)
Kevyt kasvirasvalevite	23 (11,0%)	5 (8,8%)	28 (10,5%)
"Normaalirasvaista" tuore- tai sulatejuustoa, rasvaa yli 10%	0 (0,0%)	1 (1,8%)	1 (0,4%)
Lapsi ei käyttänyt levitettä leivän päällä	2 (1,0%)	3 (5,3%)	5 (1,9%)
Viimeisen viikon aikana käytetyn riisin laatu. (n=267). p=0,296			
Valkoinen riisi	97 (46,2%)	23 (40,4%)	120 (44,9%)
Täysjyväriisi	61 (29,0%)	14 (24,6%)	75 (28,1%)
Lapsi ei syönyt riisiä	52 (24,8%)	20 (35,1%)	72 (27,0%)
Kasvien, hedelmien, marjojen sekä näitä sisältävien ruokien päivittäinen käyttö (n=267), p=0,445			
Alle 2 annosta	20 (9,4%)	6 (10,5%)	26 (9,6%)
2 - 4,99 annosta	106 (49,8%)	23 (40,4%)	129 (47,8%)
Yli 5 annosta	87 (40,8%)	28 (49,1%)	115 (42,6%)

Makaronin tai pastan laatu. (n=266) p=0,543			
Valkoista (tavallista) makaronia tai pastaa	82 (39,0%)	23 (41,1%)	105 (39,5%)
Tummaa tai täysjyvämakaronia tai -pastaa	23 (49,5%)	24 (42,9%)	128 (48,1%)
Lapsi ei syönyt makaronia tai pastaa	24 (11,4%)	9 (16,1%)	33 (12,4%)
Janojuoma (n= 268) ,p= 0,849			
Vesi	168 (79,6%)	48 (84,2%)	216 (80,6%)
Maito tai piimä	29 (13,7%)	6 (10,5%)	35 (13,1%)
Mehu	13 (6,2%)	3 (5,3%)	16 (6,0%)
Virvoitus- tai energijuoma	1 (0,5%)	0 (0,0%)	1 (0,4%)

Suurin osa lapsista käytti leivän päällä kokolihaleikkeleitä, kuten esimerkiksi keittokinkkua tai kalkkunaleikkelettä. Käytössä ei esiintynyt merkittäviä eroja ryhmien välillä. Taulukosta nähdään myös, että reilu viidennes tutkimukseen osallistuneista lapsista ei käyttänyt edeltävän viikon aikana leikkelettä leivän päällä. Juustoista ylipainoisten ja lihaviiden ryhmässä käytettiin prosentuaalisesti vähemmän juustoa leivän päällä. Ero normaalirasvaisten ja vähärasvaisten juustojen välillä oli suurempi tässä ryhmässä (10,9%) verrattuna ali- ja normaalipainoisten ryhmään (6,3%). Levitteenä suosituin oli molemmissa ryhmissä voi tai 60 – 80 prosenttinen voikasviöljyseos.

Kasvien, hedelmien, marjojen sekä näitä sisältävien ruokien osalta ravitsemussuositukset, eli vähintään 5 annosta päivässä, täytti 42,6 % tutkimukseen osallistuneista lapsista. Vertailuryhmien suhteen ei merkitsevää eroa ilmaantunut käytön suhteen.

Valtaosa lapsista (94,0%) käytti maitotuotteita edeltävän viikon aikana. Pääosin käytetty maitotuote oli joko rasvaton maito tai piimä, jota siis myös suositellaan suomalaisessa ravitsemussuosituksessa. Toiseksi suosituimpia oli kevytmaitotuotteet. Suurin osa lapsista myös joi maitoa tai piimää päivittäin tutkimuskäyntiä edeltävän viikon aikana.



Kuva 9. Lapsen käyttämä maitotuote. (n=267) ($p = 0,927$ Pearsonin χ^2 -testillä)

Molemmassa ryhmässä suosittiin valkoista riisiä verrattuna täysjyväreisiin. Makaroni ja pasta tuotteiden käytössä huomataan prosentuaalinen ero vaalean (39,5%) ja runsaskuituisten (48,1%) tuotteiden käytössä ryhmien välillä, ero ei ollut kuitenkaan tilastollisesti merkitsevää.

Janojuomana suurimmassa osassa perheistä käytettiin vettä. Energiajuomaa tutkittavista oli edeltävän viikon aikana käyttänyt vain yksi tutkittavista.

5. Pohdinta

Tässä tutkimuksessa todettiin, ettei ruunkäytön suhteen esiintynyt merkitsevää eroa ali- ja normaalipainoisten sekä ylipainoisten ja lihavien alakouluikäisten lasten välillä.

Lihavuuden esiintyminen tässä tutkimuksessa oli 21,1 % mikä vastaa likimain ylipainon ja lihavuuden esiintymistä THL:n ylläpitämän FinLapset-rekisterin 25 %:ia (THL.fi). Lihavuuden määrittämisessä huomattiin odotetusti rasvaprosentin ja ISO-BMI:n korreloivan keskenään. Eri menetelmiä vertailtaessa tuli kuitenkin esille suuria eroja lapsen ylipainoisuutta ja lihavuutta arvioitaessa.

5.1 Aineiston edustavuus ja tutkimusmenetelmien luotettavuus

Tutkimus toteutettiin kahdella eri alueella, joten tällä tavalla saatiin vertailtua erilaisia ravitsemustottumuksia Itä- ja Länsi-Suomen alueella. Tutkimukseen osallistui 270 lasta, jotka jakautuivat tasaisesti kullekin alakoulun luokka-asteelle ja joista oli poikia n= 143 (53%) ja tyttöjä n=127 (47%). Suomessa oli tilastokeskuksen mukaan vuonna

2017 6-13 vuotiaista lapsista tyttöjä 49% ja poikia 51%, joten tämän tutkimuksen aineisto noudattaa rakenteeltaan suurin piirtein kansallisia eroja sukupuolen suhteen.

Painon ja pituuden mittauksia varten luotiin ennen tutkimuksen alkua yhteinen ohjeistus mittausvirheiden minimoimiseksi. Tutkijoita oli kuitenkin useampi, joten pieniä eroja mittaustuloksissa on saattanut ilmetä varsinkin pituuden suhteen. Tutkittavien paino mitattiin kalibroiduilla vaa'oilla, joten näihin tuloksiin ei tutkijalla ollut vaikutusta.

Tutkimukseen osallistuneista lapsista ylipainoisia tai lihavia oli 21,1%. WHO:n mukaan maailman 5-19 vuotiaista 18% tytöistä ja 19% pojista on ylipainoisia tai lihaviksi luokiteltavia. Lihavien osuus 5-19 vuotiaista on tytöillä 6% ja pojilla 8%. WHO:n mukaan luvut ovat edelleen kasvamassa. (WHO.com) Sukupuolittain tarkasteltuna tässä tutkimuksessa pojista 27,3% ja tytöistä 14,2% oli ylipainoisia tai lihavia. Tämä vastaa kutakuinkin vuonna 2017 julkaistua valtakunnallista katsausta lihavuuden esiintyvyydestä 2-16 vuotiaiden keskuudessa Suomessa ajalla 6/14 – 5/15, jossa pojista ylipainoisia tai lihavia oli n. 25 % ja tytöistä noin 16 % (Mäki ym. 2017). Näin ollen lihavuuden esiintymisen osalta tämä aineisto vastaa valtakunnallista tilannetta.

5.2 Rasvaprosentti lihavuuden määrittämisessä

Tässä tutkimuksessa rasvaprosentti sekä ISO-BMI:n korreloivat keskenään (Kuva 7.). Kuitenkin osa rasvaprosenttien ääriarvoista meni päällekkäin ryhmien välillä (Taulukko 3.) ja tämän perusteella voidaan tulkita ettei ISO-BMI aina tunnista kehon rasvakudoksen määrää. Samankaltaista hajontaa on esiintynyt myös aiemmissa tutkimuksissa, joissa huomattiin tietyllä BMI arvolla voivan olla suurtakin vaihtelua kehon rasvaprosentin esiintyvyydessä rasvaprosentin kuitenkin korreloidessa BMI:n kanssa (Hannan ym. (1995), Wells (2000)). Lisäksi lapsilla ja nuorilla BMI:n ja rasvaprosentin väliseen yhteyteen vaikuttavat myös lapsen kehitysaste, ihon väri, sukupuoli ja vyötärö–lantio-suhde (Daniels ym. (1997).).

Todennäköisesti suuret erot lihavuuden määrittämisessä tässä aineistossa on selitettävissä sillä, ettei suomalaisia viitearvoja ole saatavilla rasvan osuuteen pohjautuvalle mittaukselle, vaan vertailussa käytettiin yhdysvaltalaisia ja englantilaisia viitearvoja. Rasvaprosentin avulla lihavuutta määriteltäessä tulisikin kehittää omat rasvaprosentin viitearvot laajemmalla väestöpohjaisella suomalaisella

aineistolla ja tämä voisi auttaa parantamaan lihavuuden tunnistamista tulevaisuudessa.

Vuonna 2017 Englannissa todettiin 2-15 vuotiaista lapsista 29%:n olevan ylipainoisia tai lihavia. Yhdysvalloissa ylipainoisia tai lihavia 5-17 vuotiaista oli vuosien 2017-2018 aikana tehtyjen tutkimusten mukaan pojista 34% ja tytöistä 38%.

(WorldObesityData.org) Nämä luvut ovat selvästi suomalaisten lukuja korkeampia.

Vuonna 2009 julkaistussa yhdysvaltalaisessa tutkimuksessa vertailtiin BMI:tä, rasvaprosenttia, vyötärön ympärysmittaa (WC= Waist circumference) ja vyötärö-pituus -suhdetta (WSR= Waist-stature ratio) liikalihavuuden määrittämiseksi aikuisilla. Tutkimuksen perusteella BMI, WC ja WSR korreloivat merkitsevästi enemmän keskenään kuin rasvaprosenttiin verrattuna. Rasvaprosentti sen sijaan korreloi miehillä enemmän vyötärön ympärysmittan kanssa kuin BMI, kun taas naisilla rasvaprosentti korreloi enemmän BMI:n kanssa kuin vyötärön ympäryksen. (Flegal ym. (2009)) Tämä voi olla myös yksi selittävä tekijä lihavuuden jakautumisen eroavaisuuksissa eri menetelmillä (Taulukko 1.).

5.3 Ruuankäyttö suhteessa ravitsemussuositukseen

Kasvien, marjojen, hedelmien ja näistä koostuvien ruokien saanti ei tässä tutkimuksessa täyttänyt suomalaisia ravitsemussuosituksia eikä normaalipainoisten ja ylipainoisten lasten välillä ollut merkitsevää eroa kasvien käytön suhteen.

Vuonna 2017 julkaistussa Ravitsemus Suomessa -tutkimuksessa kasviksia, hedelmiä ja marjoja käytti suositusten mukaan vain 14% miehistä ja 22% naisista (Valsta ym. 2017). Vuonna 2011 julkaistussa tutkimuksessa 6-8 vuotiaista lapsista vain 3,9 % käytti kasviksia, hedelmiä ja marjoja suositusten mukaisesti viisi annosta tai enemmän ja 18,6 % lapsista käytti näitä enintään annoksen päivässä (Eloranta ym. (2011)). Kuitenkin vuonna 2017 tehdyssä kouluterveyskyselyssä 4. ja 5. luokkalaisista vain 16,5 % lapsista oli sellaisia, jotka eivät syöneet kasviksia joka päivä. (THL.fi)

Tulevaisuudessa tarvitaan toimia kasvien käytön lisäämiseksi. Tällaisia voisi olla useampien kasvisperäisten vaihtoehtojen tuominen kouluruokailuun sekä lisätä kasvisruokapäivien määrää kouluissa. Kouluruokailulla voidaan mahdollisesti luoda pysyvä sekä positiivinen vaikutus kasvisruokien osalta lapsien kohdalle. Lisäksi kouluruokailun kautta saadaan kasvisruoka tutuksi myös lapsille joiden perheissä

syödään pääsääntöisesti liharuokia. Tutkimuksissa on myös todettu perheiden ruokailutottumuksilla olevan vaikutus lasten ruokailutottumuksiin (Vereecken ym. (2010) ja Wyse ym. (2011)). Iso-Britanniassa tehdyssä ALSPAC-tutkimuksessa huomattiin myös, että useammin takeaway ruokia kotona syövien nuorten käyttävän vähemmän kasviksia sekä tuoreita hedelmiä (Fraser ym. (2011)). Myös pikaruokaketjut pyrkivät jatkossa todennäköisesti siirtymään kasvisperäisempiin ruokiin, esimerkiksi erään pikaruokaravintolaketjun tavoitteena on, että puolet myydystä ruuasta on lihatonta vuonna 2030 ([Hesburger.fi](https://www.hesburger.fi)).

Tässä tutkimuksessa suurin osa lapsista käytti maitotuotteita ravitsemussuositusten mukaisesti eikä merkitsevää eroa ali- sekä normaalipainoisten ja ylipainoisten sekä lihavien ryhmien välillä ollut. Suomessa maidon kulutus on kuitenkin ollut laskussa viime vuosina (Maidon kulutus. Luonnonvarakeskus. <https://stat.luke.fi/>). Vuonna 2006 yhdysvalloissa tehdyssä tutkimuksessa huomattiin vähäisen maitotuotteiden käytön lisäävän riskiä ylimääräisen rasvakudoksen kertymiselle myöhemmin (Moore ym. 2006). Joten mahdollisesti tulevaisuudessa voisi myös suomalaisella aineistolla tutkia yhteyttä lasten lisääntyvän ylipainoisuuden sekä maidon kulutuksen välillä.

5.4 Ruuankäytön ja lihavuuden yhteys

Tämän tutkimuksen perusteella ei löytynyt merkittäviä eroja lasten ruuankäytössä normaalipainoisten ja lihavien lasten välillä. Lihavuuden ja ruuankäytön yhteyden puuttumista voi selittää osittain se, että ylipainoiset lapset ja heidän vanhemmat ovat jo saaneet ohjausta ravitsemuksen suhteen ja tämän myötä muuttaneet ruokailutottumuksiaan, jota ei poikkileikkaustutkimuksella pystytä selvittämään. Myös ruokapäiväkirjan täyttämiseen voi liittyä virhelähteitä, kuten aliraportointia. Aliraportointi on nykyään kasvava huolenaihe ihmisten terveystietoisuuden lisääntymisen seurauksena ja tämän myötä voidaan kaunistella omia ruokailutottumuksia (Männistö, S., & Pietinen, P. (2012). Ruoankäytön tutkimusmenetelmät. Teoksessa: A. Aro, M., Mutanen & M. Uusitupa (toim.) Ravitsemustiede Duodecim, Helsinki, 256-263.). Lisäksi erityisesti nuorilla lapsilla raportoinnista vastaa yleensä huoltaja eikä kaikkea valvomatta tapahtunutta syömistä pystytä arvioimaan ja onkin tärkeää pyrkiä motivoimaan lasta itseäänkin osallistumaan raportointiin (Livingstone ym. (2004)).

Raportointiin liittyviä virheitä pyrittiin tutkimuksessa vähentämään ohjeistamalla tutkittavien perheitä ruokapäiväkirjan täyttöön sekä hyödyntämään älypuhelimia ottamalla kuvia esimerkiksi kouluissa syömistään ruuista, joiden avulla yhdessä perheille jaettujen annoskuvakirjojen avulla pystyttiin arviomaan paremmin syödyn ruuan määrää. Perheiden täyttämät ruokapäiväkirjat tarkistettiin vielä tutkimuskäynnillä yhdessä perheiden kanssa.

Muissa kansainvälisissä tutkimuksissa on todettu kasvien kulutuksella olevan ehkäisevä vaikutus lihomista vastaan (Matthews ym. 2011 & Pala ym. 2013). Lisäksi Espanjassa vuonna 2012 tehdyssä kansallisessa kyselytutkimuksessa huomattiin positiivinen yhteys lasten BMI:llä ja tiettyjen ruokien kulutuksen, kuten tuoreiden hedelmien, kalan, pastan ja riisin sekä karkkien ja virvoitusjuomien, välillä. Tutkimuksessa tuli esille esimerkiksi hedelmien alle suositusten mukaisen käytön olevan riski korkeammalle BMI:lle. (Gil & Takourabt (2017))

6. Johtopäätökset

Kansanterveydelliseltä ja -taloudelliselta näkökannalta on edelleen tärkeää pyrkiä ehkäisemään lihavuutta jo lapsuudesta lähtien. Tämän vuoksi lihavuuden tunnistaminen ja siihen puuttuminen on tärkeää neuvola- ja lääkärikäyntien yhteydessä.

Tässä tutkimuksessa osa rasvaprosenttien ääriarvoista menevän päällekkäin ryhmien välillä ja näin ollen voidaan tulkita ettei ISO-BMI aina tunnista kehon rasvaisuutta. Rasvaprosenttiin perustuvalla määrittystavalla tulisikin luoda omat suomalaisille soveltuvat viite-arvot laajemmalla aineistolla.

Tällä erää ISO-BMI vaikuttaa olevan käytännöllisin tapa arvioida lapsen lihavuutta sillä tämän tutkimuksen perusteella kansainvälisiä rasvaprosenttiin perustuvia tuloksia ei voida hyödyntää suomalaisilla lapsilla. Toisaalta pelkästään ISO-BMI:tä käyttämällä voi syntyä virheellisiä arvioita lapsen kehonkoostumuksesta sillä se ei erottele rasva- ja lihaskudosta toistaan, joten myös kliininen arvio on tärkeää lapsen lihavuutta arvioitaessa.

Tässä tutkimuksessa ei tullut esille eroja ruokaryhmien käytössä ali- tai normaalipainoisten ja ylipainoisten tai lihaviin välillä. Maitotuotteiden osalta käyttö vastasi ravitsemussuosituksia. Janojuomana suosittiin vettä. Kasvien, hedelmien ja

marjojen kulutusta tulisi pyrkiä edelleen lisäämään sillä yli puolet lapsista ei yltänyt suositusten mukaiseen käyttöön kummassakaan ryhmässä. Makaronin ja pastan osalta suosittiin runsaskuituisia tuotteita, kun taas riisinä suosittiin valkoista riisiä. Tämän aineiston perusteella energiajuomien käyttöä ei esiinny alakouluikäisten lasten keskuudessa.

Lähteet

- Arenz, S., Ruckerl, R., Koletzko, B., & von Kries, R. (2004). Breast-feeding and childhood obesity—a systematic review. *International journal of obesity*, 28(10), 1247-1256.
- Daniels, S. R., Khoury, P. R., & Morrison, J. A. (1997). The utility of body mass index as a measure of body fatness in children and adolescents: differences by race and gender. *Pediatrics*, 99(6), 804-807.
- Danielzik S, Czerwinski-Mast M, Langnäse K, Dilba B, Müller MJ. Parental overweight, socioeconomic status and high birth weight are the major determinants of overweight and obesity in 5-7 y-old children: baseline data of the Kiel Obesity Prevention Study (KOPS). *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2004 Nov;28(11):1494-502.
- Eloranta, A. M., Lindi, V., Schwab, U., Kiiskinen, S., Kalinkin, M., Lakka, H. M., & Lakka, T. A. (2011). Dietary factors and their associations with socioeconomic background in Finnish girls and boys 6–8 years of age: the PANIC Study. *European journal of clinical nutrition*, 65(11), 1211-1218.
- Fields, D. A., Higgins, P. B., & Hunter, G. R. (2004). Assessment of body composition by air-displacement plethysmography: influence of body temperature and moisture. *Dynamic Medicine*, 3(1), 3.
- Flegal, K. M., Shepherd, J. A., Looker, A. C., Graubard, B. I., Borrud, L. G., Ogden, C. L., ... & Schenker, N. (2009). Comparisons of percentage body fat, body mass index, waist circumference, and waist-stature ratio in adults. *The American journal of clinical nutrition*, 89(2), 500-508.
- Fogelholm, M., Nuutinen, O., Pasanen, M., Myöhänen, E., & Säätelä, T. (1999). Parent–child relationship of physical activity patterns and obesity. *International journal of obesity*, 23(12), 1262-1268.
- Fraser, L. K., Edwards, K. L., Cade, J. E., & Clarke, G. P. (2011). Fast food, other food choices and body mass index in teenagers in the United Kingdom (ALSPAC): a structural equation modelling approach. *International journal of obesity*, 35(10), 1325-1330.

Gil, J. M., & Takourabt, S. (2017). Socio-economics, food habits and the prevalence of childhood obesity in Spain. *Child: care, health and development*, 43(2), 250-258.

Gillman, M. W., Rifas-Shiman, S. L., Frazier, A. L., Rockett, H. R., Camargo Jr, C. A., Field, A. E., ... & Colditz, G. A. (2000). Family dinner and diet quality among older children and adolescents. *Archives of family medicine*, 9(3), 235.

Hannan, W. J., Wrate, R. M., Cowen, S. J., & Freeman, C. P. (1995). Body mass index as an estimate of body fat. *International Journal of Eating Disorders*, 18(1), 91-97.

[Hesburger.fi](https://hesburger.fi) (luettu 5/2020)

Janssen I, Craig WM, Boyce WF, Pickett W. Associations between overweight and obesity with bullying behaviors in school-aged children. *Pediatrics*. 2004 May;113(5):1187-94.

Juonala M, Magnussen CG, Berenson GS ym. Childhood adiposity, adult adiposity, and cardiovascular risk factors. *N Engl J Med* 2011;365(20):1876-85.

Jääskeläinen A, Pussinen J, Nuutinen O, Schwab U, Pirkola J, Kolehmainen M, Järvelin MR, Laitinen J. Intergenerational transmission of overweight among Finnish adolescents and their parents: a 16-year follow-up study. *Int J Obes (Lond)*. 2011 Oct;35(10):1289-94. doi: 10.1038/ijo.2011.150. Epub 2011 Aug 9.

Kelly TL, Wilson KE, Heymsfield SB Dual Energy X-Ray Absorptiometry Body Composition Reference Values from NHANES. *PLoS One*. 2009 Sep 15;4(9):e7038.

Lipsanen-Nyman, M. (2009). Lasten lihavuus. In M. Välimäki, T. Sane, & L. Dunkel (Eds.), *Endokrinologia* (2. ed., pp. 809-905).

Livingstone, M. B. E., Robson, P. J., & Wallace, J. M. W. (2004). Issues in dietary intake assessment of children and adolescents. *British Journal of Nutrition*, 92(S2), S213-S222.

Luonnonvarakeskus, <https://stat.luke.fi/> (luettu 5/2020)

Matthews, V. L., Wien, M., & Sabaté, J. (2011). The risk of child and adolescent overweight is related to types of food consumed. *Nutrition Journal*, 10(1), 71.

- Mattsson N, Rönnemaa T, Juonala M, Viikari JS, Raitakari OT. Childhood predictors of the metabolic syndrome in adulthood. The Cardiovascular Risk in Young Finns Study. *Ann Med*. 2008;40(7):542-52.
- McCarthy HD, Cole TJ, Fry T, Jebb SA, Prentice AM. Body fat reference curves for children. *Int J Obes (Lond)*. 2006 Apr;30(4):598-602.
- Moore, L. L., Bradlee, M. L., Gao, D., & Singer, M. R. (2006). Low dairy intake in early childhood predicts excess body fat gain. *Obesity*, 14(6), 1010-1018.
- Mäki, P., Lehtinen-Jacks, S., Vuorela, N., Levälahti, E., Koskela, T., Saari, A., ... & Laatikainen, T. (2017). Tietolähteenä Avohilmo-rekisteri: Lasten ylipainon valtakunnallinen seuranta.
- Männistö, S., & Pietinen, P. (2012). Ruoankäytön tutkimusmenetelmät. *Teoksessa: A. Aro, M., Mutanen & M. Uusitupa (toim.) Ravitsemustiede Duodecim, Helsinki, 256-263.*
- Pala, V., Lissner, L., Hebestreit, A., Lanfer, A., Sieri, S., Siani, A., ... & Moreno, L. (2013). Dietary patterns and longitudinal change in body mass in European children: a follow-up study on the IDEFICS multicenter cohort. *European journal of clinical nutrition*, 67(10), 1042-1049.
- Patel SR, Hu FB. Short sleep duration and weight gain: a systematic review. *Obesity (Silver Spring)* 2008;16:643-53
- Saari, A., Sankilampi, U., Hannila, M. L., Kiviniemi, V., Kesseli, K., & Dunkel, L. (2011). New Finnish growth references for children and adolescents aged 0 to 20 years: length/height-for-age, weight-for-length/height, and body mass index-for-age. *Annals of medicine*, 43(3), 235-248.
- Santtila M, Pihlainen Kai, Koski H, Vasankari T, Kyröläinen H. Physical Fitness in Young Men Between 1975 and 2015 with a Focus on the Years 2005-2015. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, Vol. 50, No. 2, pp. 292–298, 2018.
- Terveyden ja hyvinvoinnin laitos, [THL.fi](https://thl.fi) (Luettu 5/2020)
- Terveyden ja hyvinvoinnin laitos, Kouluterveyskysely 2017 ja 2019. [THL.fi](https://thl.fi)

Valsta, L., Tapanainen, H., Kaartinen, N., Reinivuo, H., Aalto, S., Ali-Kovero, K., & Männistö, S. (2017). Ravintoaineiden saanti ruoasta ja ravintoaineiden lähteet. Teoksessa Valsta, L., Kaartinen, N., Tapanainen, H., Männistö, S. & Sääksjärvi, K.(toim.). Ravitseminen Suomessa–Fin-Ravinto, 59-134.

Vereecken, C., Haerens, L., De Bourdeaudhuij, I., & Maes, L. (2010). The relationship between children's home food environment and dietary patterns in childhood and adolescence. *Public health nutrition*, 13(10A), 1729-1735.

Wells, J. C. K. (2000). A Hattori chart analysis of body mass index in infants and children. *International journal of obesity*, 24(3), 325-329.

<https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight> (luettu 5/2020)

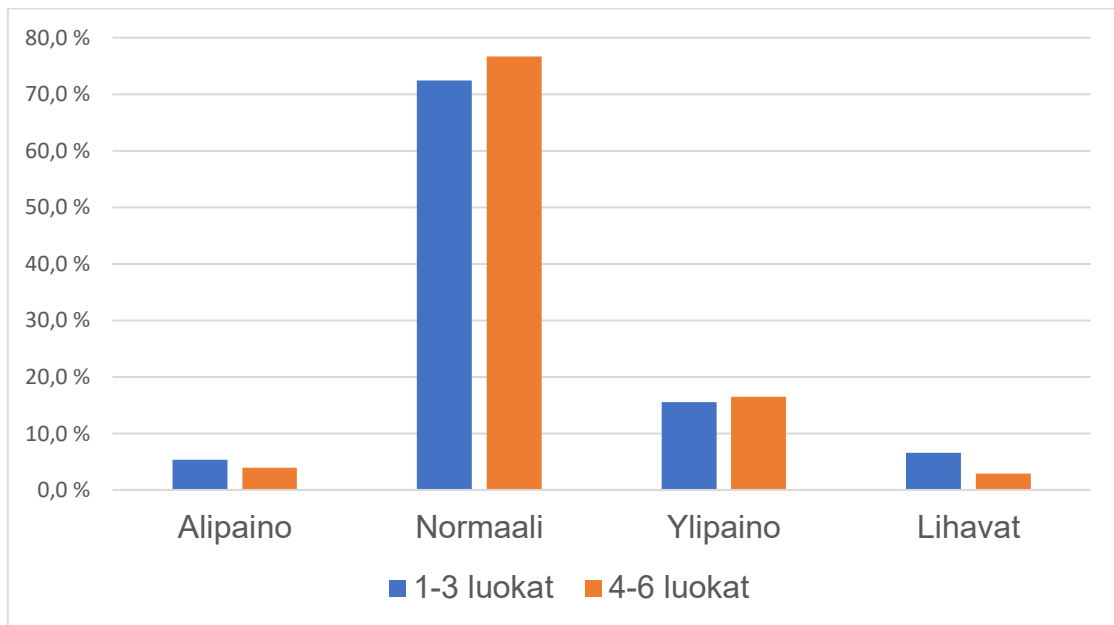
[WorldObesityData.org](https://www.worldobesitydata.org)

Wyse, R., Campbell, E., Nathan, N., & Wolfenden, L. (2011). Associations between characteristics of the home food environment and fruit and vegetable intake in preschool children: a cross-sectional study. *BMC public health*, 11(1), 938.

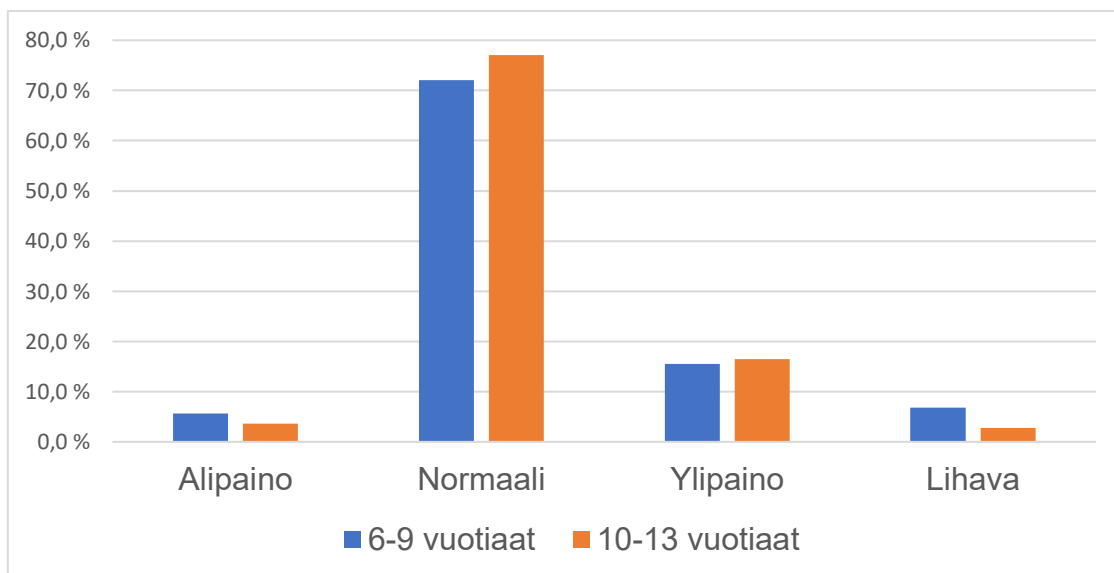
<https://www.cosmed.com/en/products/body-composition/bod-pod>

https://www.cosmed.com/images/product_item/bodpod_1200x1200px.jpg

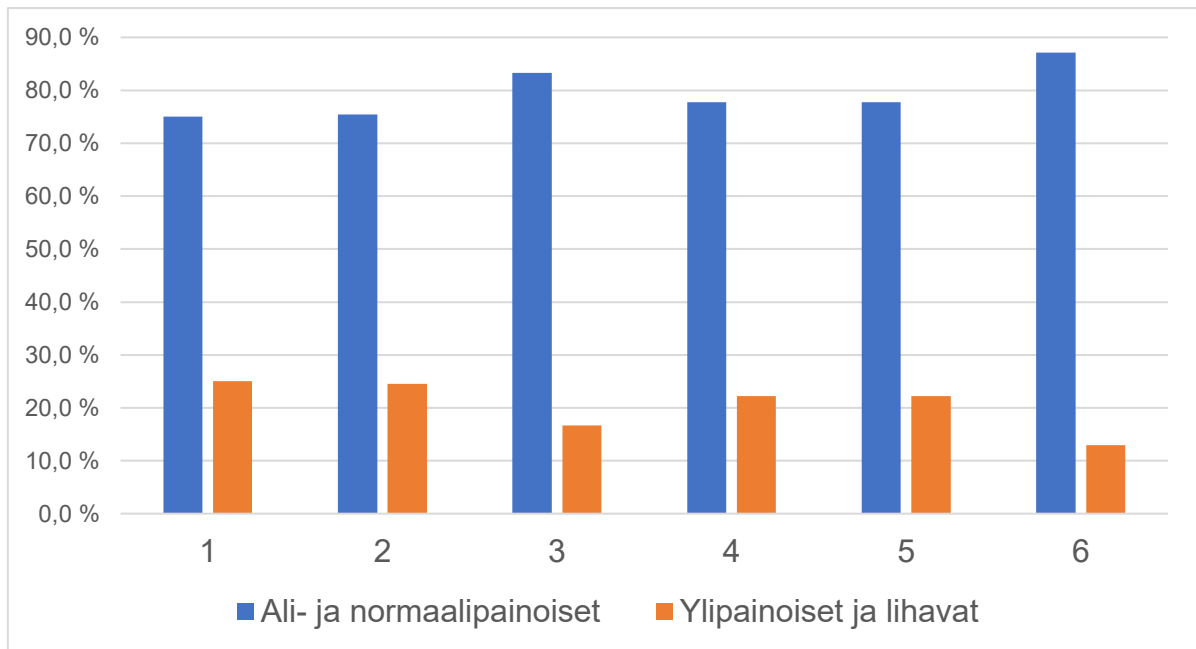
Liitteet



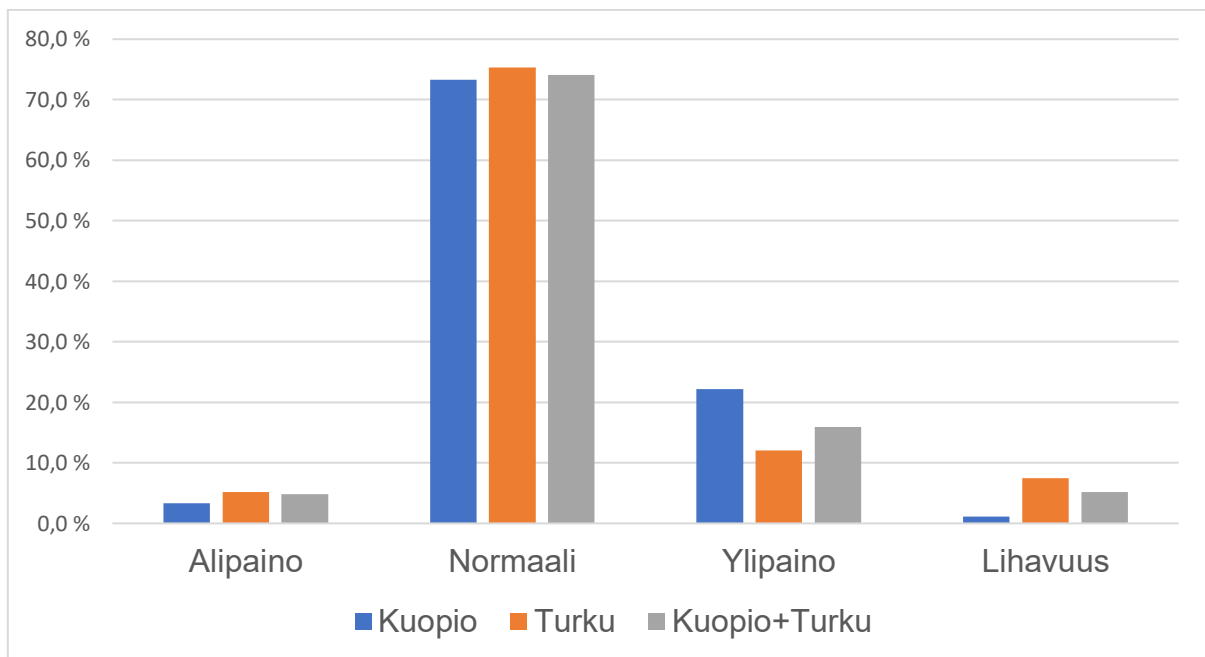
Kuva 10. Kehonkoostumuksen esiintyminen luokka-asteittain ISO-BMI:n avulla määritettynä. n=270



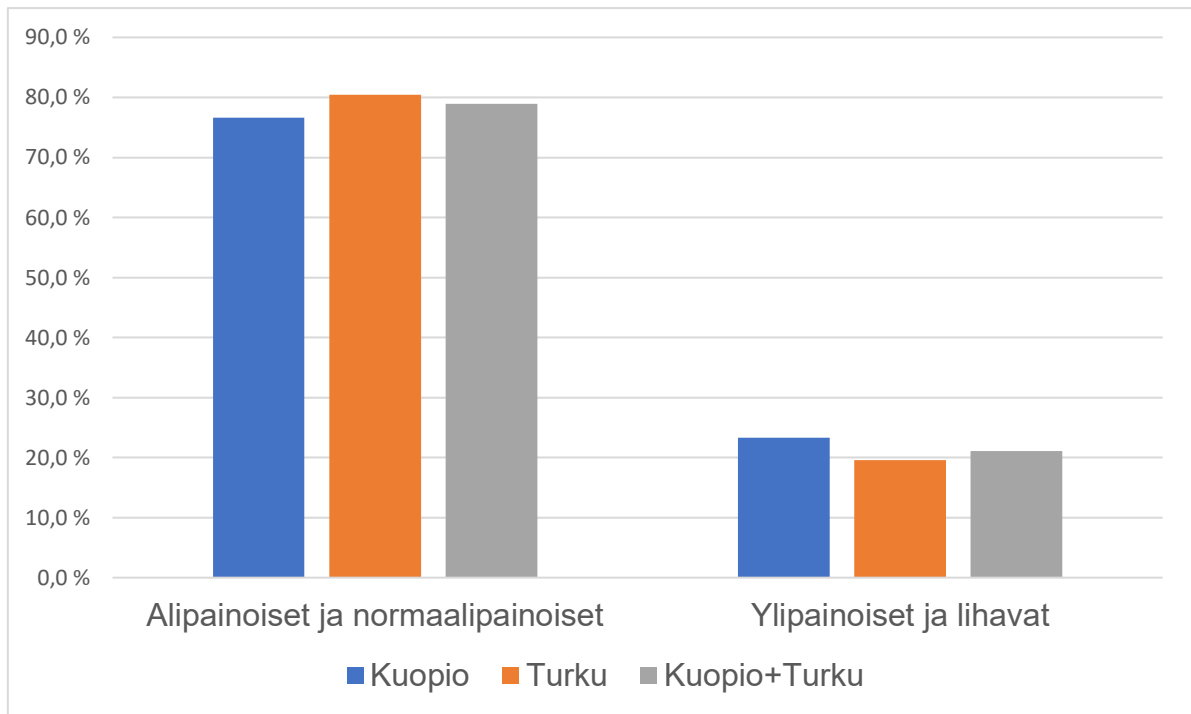
Kuva 11. Kehonkoostumuksen jakautuminen ikäryhmittäin ISO-BMI:llä määritettynä. (n=270)



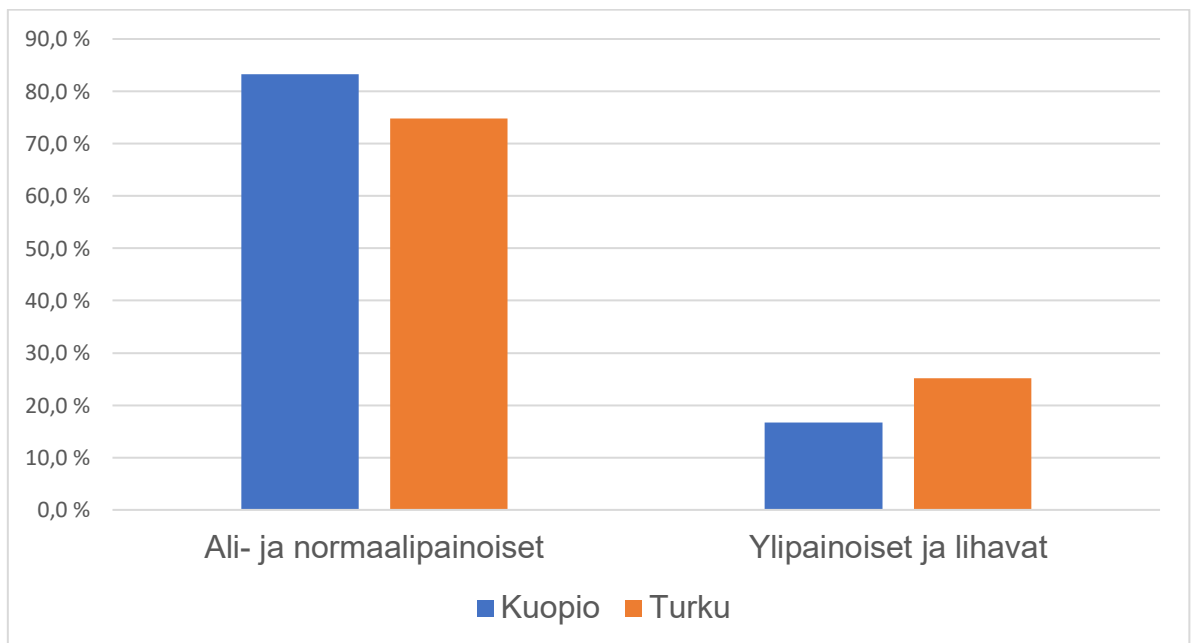
Kuva 12. Kehonkoostumus luokka-asteittain ISO-BMI:llä määritettynä. n=270



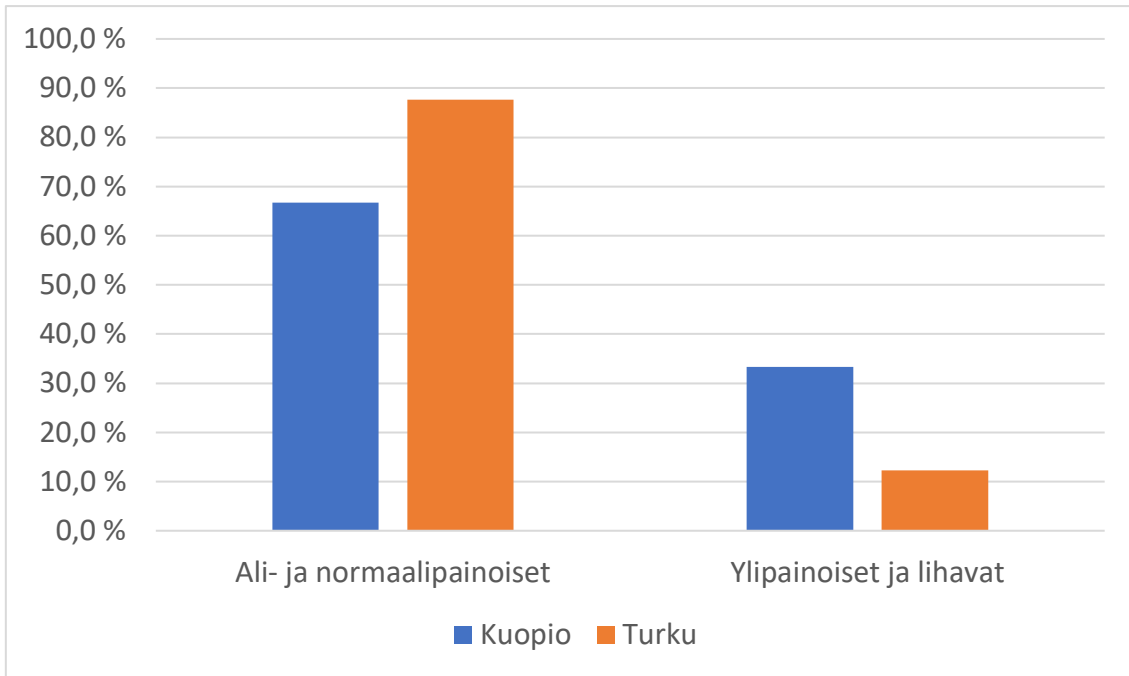
Kuva 13. Kehonkoostumuksen jakautuminen kaupungeittain ISO-BMI:llä määritettynä. n=270



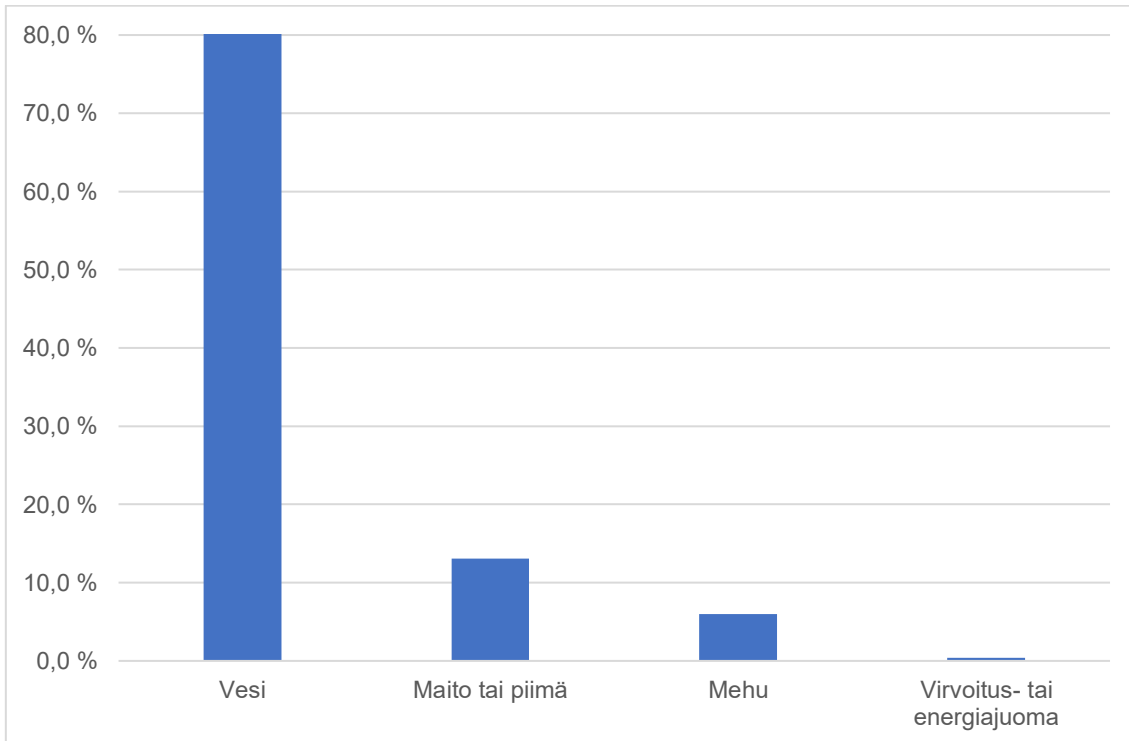
Kuva 14. Kehonkoostumuksen jakautuminen kaupungeittain ISO-BMI:llä määritettynä. n=270



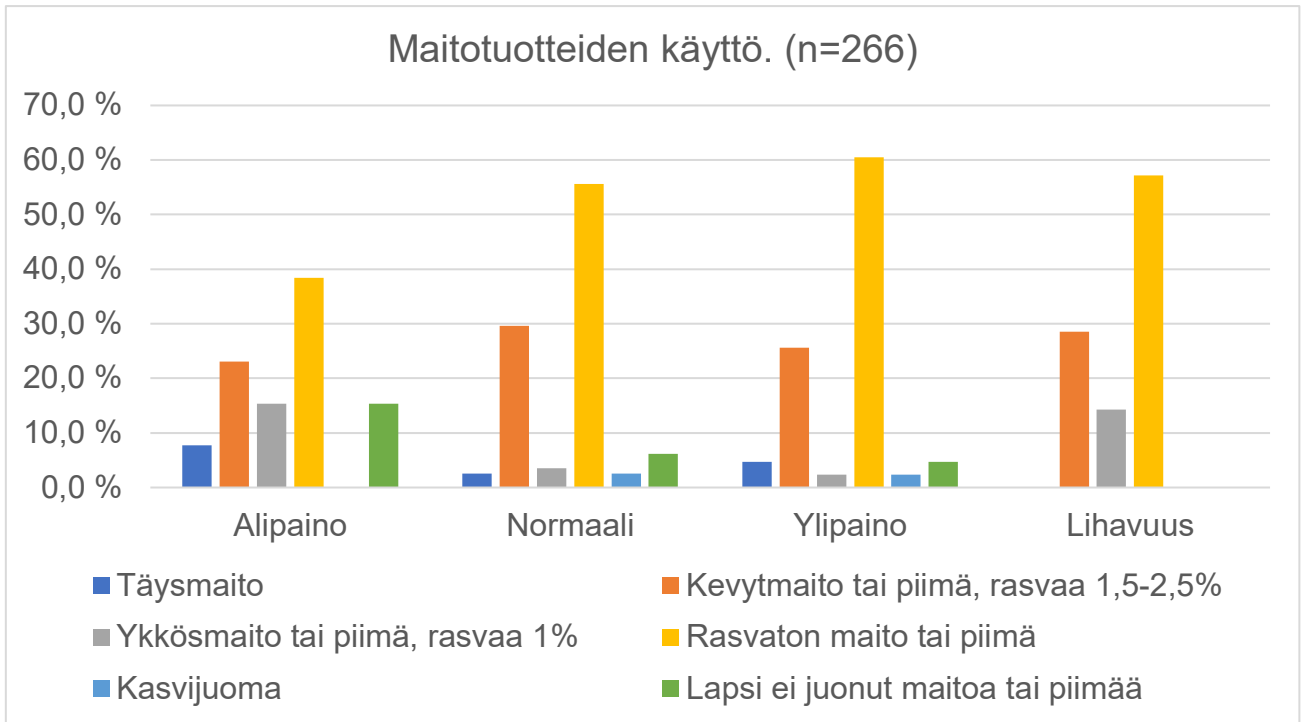
Kuva 15. 6–9-vuotiaiden kehonkoostumus kaupungeittain. Kuopio n=54, Turku n=107.



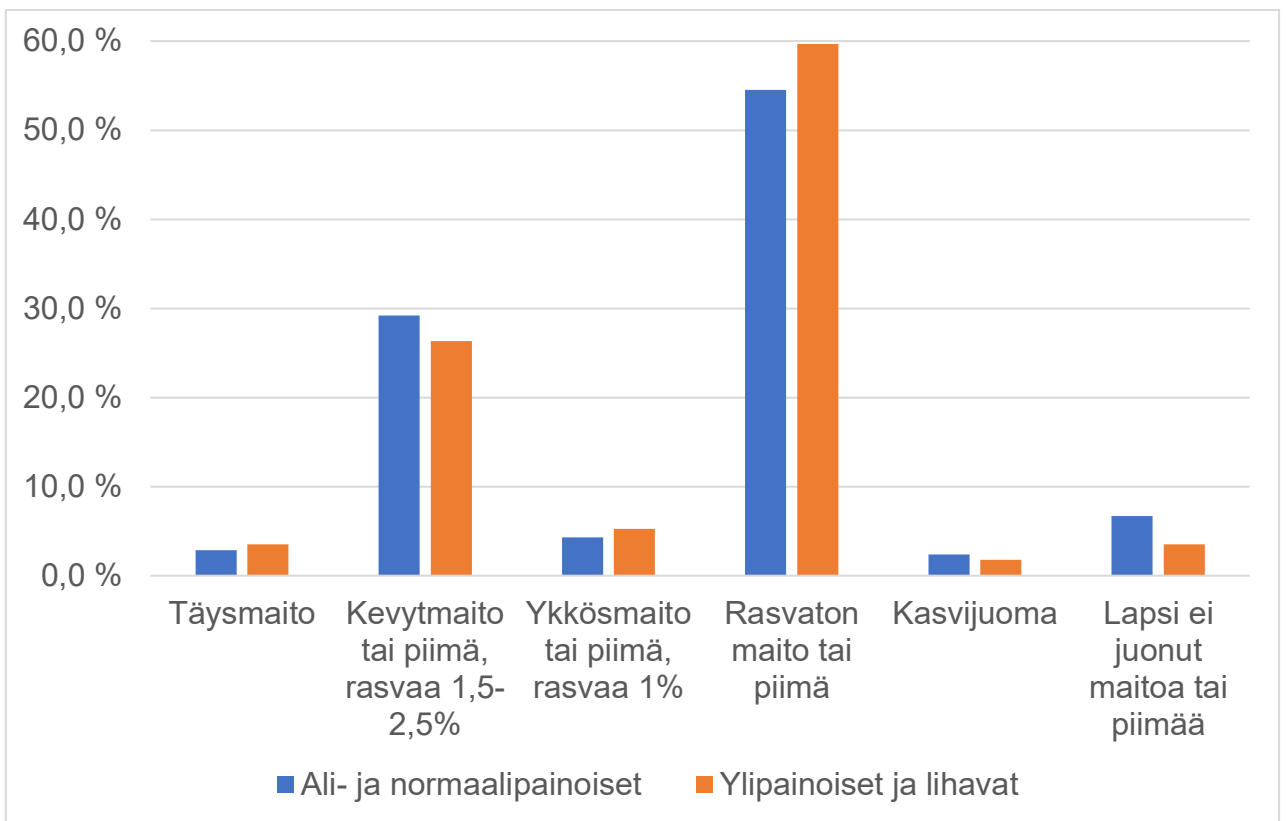
Kuva 16. 10–13-vuotiaiden kehonkoostumus kaupungeittain. Kuopio n= 36 ,Turku n= 73



Kuva 17. Lapsen käyttämä janojuoma. n=268



Kuva 18. Lapsen käyttämä maitotuote viimeisen viikon aikana. n=266



Kuva 19. Lapsen käyttämä maitotuote viimeisen viikon aikana. Kehonkoostumus määritetty ISO-BMI:n avulla. n=266