

IMEVÄISIKÄISTEN RUOKAVALIO JA SEN YHTEYS KELIAKIAVASTA-  
AINEISIIN

Salla Mustonen  
Pro gradu -tutkielma  
Ravitsemustiede  
Lääketieteen laitos  
Terveystieteiden tiedekunta  
Itä-Suomen yliopisto  
Marraskuu 2013

Itä-Suomen yliopisto, Terveystieteiden tiedekunta

Ravitsemustiede

MUSTONEN SALLA S: Imeväisikäisten ravitseminen ja sen yhteys keliakiavasta-aineisiin

Pro gradu -tutkielma, 75 s, liitteitä 5 (9 sivua)

Ohjaajat: FT, apulaisprofessori Ursula Schwab ja LKT, professori Jorma Ilonen

Marraskuu 2013

---

Avainsanat: imeväisikä, ravitseminen, keliakia, gluteenialtistus

Lapsen syntymän jälkeen ensimmäinen ravinto lapselle on oman äidin rintamaito. Lapsen kasvaessa ruokavaliota laajennetaan ravintoaineiden saannin turvaamiseksi. Täysimetyksen kestoksi suositellaan 6 kk ikää, jonka jälkeen lapsi tarvitsee lisäravintoa. Osittaista imetystä tulisi jatkaa 12 kk ikään saakka. Imeväisiässä tapahtuvalla gluteenialtistuksella on todettu olevan yhteys keliakian syntyyn. Nykyisen tietämyksen mukaan gluteenipitoisen viljan, eli vehnän, ohran ja rukiin, aloitus tulisi tapahtua imetyksen rinnalla ja pienillä annoksilla.

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää imeväisiän ravitsemuksen yhteyttä keliakiavasta-aineisiin. Työ on osa Keliakian ehkäisy geneettisesti alttiissa lapsissa – Optimoitu gluteenialtistus ja immunisoitumisen seuranta -tutkimusta. Tutkimukseen osallistui yhteensä 325 lasta kahdesta eri kaupungista, Kuopiosta ja Helsingistä. Tutkittavat satunnaistettiin kahteen ryhmään, joista toinen sai tehostettua ravitsemusohjausta neuvolan ohjeiden lisäksi. Neuvonnassa painotettiin aloittamaan viljatuotteet pienin annoksin rintamaidon ohella. Lapsia seurattiin syntymästä lähtien ja ravitsemustietoa kerättiin vanhemmilta haastattelujen avulla. Lapsilta kerättiin lisäksi verinäytteitä keliakiavasta-ainemäärityksiä varten.

Kokonaisimetyksen keskimääräinen kesto oli  $7,7 \pm 4,6$  kk. Rintamaitoa tutkittavista sai 12 kk iässä 28,6 %. Imetyksen kesto oli helsinkiläisillä tutkittavilla pidempi kuin kuopiolaisilla. Äidinmaidonkorvikkeen käyttö aloitettiin keskimäärin  $1,5 \pm 2,3$  kk iässä. Lisäruoat aloitettiin suositusten mukaisesti. Kiinteiden ruokien keskimääräinen aloitusikä oli  $4,2 \pm 0,8$  kk. Pojat aloittivat kiinteät ruoat tyttöjä aikaisemmin ja kuopiolaiset helsinkiläisiä aikaisemmin. D-vitamiinivalmistetta sai päivittäin reilu 80 % kussakin ikävaiheessa. Yli puolet tutkittavista aloitti gluteenipitoiset viljat imetyksen ohella, interventiolla ei ollut juuri vaikutusta. Interventio vaikutti kuitenkin gluteenipitoisen viljan aloitusannokseen ja aloitusikään. Keliakiavasta-aineiden ja imeväisikäisten ravitsemuksen yhteydestä ei saatu tässä tutkimuksessa näyttöä.

Johtopäätelmänä voidaan todeta, että imetystavoitteeseen 12 kk iässä yltää vajaa 30 % tutkittavista. Lisäruokien aloitus on suositusten mukaista. Poikien nopeampi kasvu näkyy lisäruokien aikaisempana aloituksena. D-vitamiinivalmisteen käyttö on päivittäistä valtaosalla tutkittavista. Kuopiolaisilla ja helsinkiläisillä imeväisillä ruokatottumukset eroavat toisistaan monilta osin. Ravitsemusinterventiolla oli vaikutusta gluteenipitoisen viljan aloitusannokseen ja riittävän aikaiseen aloitukseen. Näyttö keliakiavasta-aineiden ja imeväisikäisten ravitsemuksen välisestä yhteydestä jäi puuttumaan.

University of Eastern Finland, Faculty of Health Sciences

Clinical Nutrition

MUSTONEN SALLA S: Infant nutrition and its connection with coeliac antibodies

Master's Thesis in Nutrition, 75 p, and 5 attachments (9 p.)

Supervisors: PhD, associate professor Ursula Schwab ja M.D., professor Jorma Ilonen

November 2013

---

Keywords: infant, nutrition, coeliac disease, gluten introduction

The most important food for an infant after birth is breast milk of the own mother. As the child grows the diet will become broader to guarantee the intake of nutrients. It is recommended to give infant only breast milk until he or she is 6 months old and to carry on breastfeeding along side other foods until the child is 12 months old. It has been noticed that there is connection between gluten introduction and coeliac disease. According to the current state of knowledge the gluten introduction should happen by starting with small portions before breast feeding is discontinued.

The aim of this study was to analyse the connection between infant nutrition and coeliac disease associated antibodies. This study is part of "Prevention of coeliac disease in children at genetic risk – optimisation of gluten introduction and follow-up of immune response associated with the coeliac disease" –study. The study population of this study consists of 325 children from cities of Helsinki and Kuopio. They were randomized to two groups from which the other (intervention group) got extensive nutrition guidance in addition to counselling from child health centre. In the guidance for intervention group, they were advised to introduce gluten starting with small portions between 4-6 months age while breastfeeding. The children had been monitored since they were born and the nutrition information was collected from their parents by interviewing them. The blood samples were also collected from the study children.

The average duration of breastfeeding was  $7,7 \pm 4,6$  months. In the age of 12 months 28,6 % of the study children got breast milk. In the Helsinki area the average duration of breastfeeding was longer than it was in Kuopio area. The use of formula was started at the age of  $1,5 \pm 2,3$  months on average. Solid foods were started along with recommendations with the average starting age of  $4,2 \pm 0,8$  months. The boys started solid food earlier than the girls and the children from the Kuopio area earlier than the children from the Helsinki area. Vitamin D preparation was given daily to over 80 % of study children. The intervention had no effect on the connection of introducing gluten while breastfeeding but it had effect on the size of portion gluten were introduced and the age that happened. In this study, we didn't find the connection between coeliac antibodies and infant nutrition.

As the conclusion we can mention that the target of being breastfed at the age of 12 months reach less than 30 % of study children. The introduction of solid food is as recommended. The faster growth of boys may explain the earlier initiation of solid foods compared to girls. The use of vitamin D preparation was daily for most of children. Eating habits were different in many ways between the children living in Helsinki and in Kuopio. Nutrition intervention had effect on the portions of gluten and the age at its introduction. The evidence of connection between coeliac antibodies and infant nutrition was missing.

# SISÄLTÖ

1 JOHDANTO .....	6
2 KIRJALLISUUS .....	8
2.1 Imeväisen ruokavalio .....	8
2.1.1 Imetys, äidinmaidon korvikkeet ja lehmänmaito .....	9
2.1.2 D-vitamiini .....	11
2.1.3 Lisäruokien aloittaminen .....	13
2.2 Keliakia .....	16
2.2.1 Esiintyvyys .....	16
2.2.2 Oireet .....	17
2.2.3 Patogeneesi .....	20
2.2.4 Diagnosointi .....	22
2.2.5 Hoito .....	23
2.3 Imeväisiän ruokavalion ja keliakian yhteys .....	24
2.3.1 Gluteenin aloitusikä .....	25
2.3.2 Äidinmaidon vaikutus .....	26
2.3.3 Gluteenin aloitustapa .....	27
2.3.4 Muut mahdolliset riskitekijät .....	28
3 TAVOITTEET .....	29
4 AINEISTO JA MENETELMÄT .....	30
4.1 Aineisto .....	30
4.2 Menetelmät .....	30
4.2.1 Tutkimuksen kulku .....	30
4.2.2 Laboratoriset menetelmät .....	34
4.2.3 Tilastolliset menetelmät .....	34
5 TULOKSET .....	35
5.1 Aineisto .....	35
5.2 Imeväisiän ruoankäyttö .....	35
5.2.1 Äidinmaidon käyttö .....	35
5.2.2 Äidinmaidonkorvike .....	36
5.2.3 Lisäruoat .....	38
5.2.4 D-vitamiini .....	43
5.3 Gluteenipitoisen viljojen käyttö .....	43
5.3.1 Gluteenipitoisten viljojen aloitusikä .....	43
5.3.2 Gluteenipitoisen viljan aloituksen annoskoko .....	44
5.3.3 Gluteenipitoisen viljan aloituksen yhtäaikaisuus äidinmaidon käytön kanssa .....	45

5.2 Keliakiavasta-aineet .....	45
5.2.1 Keliakiavasta-aineiden yhteys kokonaisimetyksen keston.....	46
5.2.2 Keliakiavasta-aineiden yhteys gluteenipitoisten viljojen aloitusikään.....	47
5.2.3 Keliakiavasta-aineiden yhteys gluteenipitoisten viljojen aloituksen annoskokoon .....	48
5.6.4 Keliakiavasta-aineiden yhteys gluteenipitoisten viljojen aloituksen ja äidinmaidon yhtäaikaiseen käyttöön .....	49
6 POHDINTA .....	51
6.1 Aineisto .....	51
6.2 Menetelmät.....	51
6.3 Tulokset.....	53
6.3.1 Imeväisikäisen ravitseminen.....	53
6.3.2 Gluteenipitoinen vilja.....	55
6.3.3 Keliakiavasta-aineet .....	56
6.3.4 Sukupuolien väliset erot.....	57
6.3.5 Tutkimusintervention vaikutus.....	57
6.3.6 Tutkimuskaupungin vaikutus (Helsinki/Kuopio).....	58
7 JOHTOPÄÄTÖKSET .....	60
LÄHTEET .....	61
LIITTEET .....	67

Liite 1. Lapsen lisäruokien aloitus.

Liite 2. \_ kuukauden ravintohaastattelu.

Liite 3. 9 kuukauden ravintohaastattelu.

Liite 4. Tutkittavien painot ja pituuden eri ikävaiheissa ja ryhmittäin.

Liite 5. Keskimääräisen lisäruokien aloitusiät.

## 1 JOHDANTO

Syntymässä lapsen energianlähde muuttuu, kun napanuora äitiin katkeaa. Lapsi alkaa saada tarvitsemansa energian ja ravintoaineet suun kautta ruoansulatuskanavaan. Nisäkkäänä ihmiseltä erittyy äidinmaitoa, mikä on vastasyntyneelle tärkeä ravinnonlähde. Äidinmaito ei kuitenkaan yksinään riitä kuin 6 kuukauden ikään ja ruokavaliota on laajennettava kasvun ja kehityksen turvaamiseksi (Hasunen ym. 2004).

Keliakia on autoimmuunisairaus, johon ei ole toistaiseksi muuta hoitoa kuin elinikäinen gluteeniton ruokavalio. Kotimaiset viljat ruis, vehnä ja ohra ovat tärkeitä suomalaisen ruokavalion osia ja niiden jättäminen pois ruokavaliosta vaikeuttaa ruokavalion koostamista ja monien tärkeiden ravintoaineiden saantia, muun muassa kuidun riittävä saanti voi muodostua ongelmaksi. Gluteenittoman ruokavalion koostaminen onnistuu käyttämällä gluteenittomia viljoja kuten gluteenitonta kauraa, riisiä, hirssiä, maissia, tattaria ja teffiä. Ruokavalion koostaminen on kalliimpaa kuin gluteenipitoisen ruokavalion koostaminen ja siihen on mahdollista saada Kelalta Keliakiakorvausta (Keliakialiitto 2011).

Gluteeni aiheuttaa keliakikon suolen pinnalla tulehdusreaktion, jonka seurauksena ravintoaineiden imeytyminen häiriintyy (Mäki ym. 2006). Jo pieni määrä gluteenia saa aikaan tämän reaktion, mikä tekee keliakiaruokavaliosta vaativan noudattaa (Laurin ym. 2002). Gluteenipitoisten viljojen jättäminen pois ruokavaliosta ei riitä, vaan huomiota on kiinnitettävä moniin kontaminaatiolähteisiin sekä kotona että kodin ulkopuolella.

Arviolta noin 1 % väestöstä sairastuu keliakiaan. Monet sairastuneista ovat oireettomia pitkään ennen kuin keliakia diagnosoidaan. Keliakialla on laaja oirekuva. Riippuen suolen vaurion asteesta ravintoaineiden imeytymisongelmat aiheuttavat puutosoireita. Vatsan alueen kivut ovat yleisiä, myös anemia ja osteoporoosi ovat yleisiä oireita. Hoitamattomaan keliakiaan on liitetty myös monia oireita suoliston ulkopuolisissa elimissä kuten hampaissa. Psykkisiä oireita voivat olla esimerkiksi masennus ja varsinkin lapsilla levottomuus ja välinpitämättömyys (Mäki ym. 2006).

Keliakian syntyyn vaikuttaa gluteenialtistuksen lisäksi muitakin tekijöitä. Lähes kaikilta keliakikoilta löytyy sama kudostyyppi, jonka tiedetään altistavan sairaudelle (Mäki ym. 2006). Kuitenkin on vielä epäselvää, mitkä ympäristötekijät vaikuttavat keliakian syntyyn

siten, ettei kaikille geneettisesti alttiille gluteenialtistuksen saaneille henkilöille puhkea keliakia.

Keliakia diagnosoidaan ohutsuolesta otetun koepalan avulla. Keliakiaan on kuitenkin yhdistetty vasta-aineita, joita lähinnä vain keliakiaa sairastavilla on. Näiden vasta-aineiden avulla keliakiaa on helpompi tutkia ja turhat koepalan otot voidaan karsia. On tutkittu, että näiden vasta-aineiden pitoisuudet suurenevat jo ennen keliakian oireiden ilmenemistä. Keliakialle altistavana tekijänä on tutkittu imeväisiän ravitsemusta ja sen vaikutusta keliakiavasta-aineisiin ja keliakian puhkeamiseen. Tutkimuksen alla on mm. äidinmaidon saamisen vaikutus sekä gluteenipitoisen viljan aloitusikä ja -annos. Lapset altistuvat Suomessa gluteenipitoisille viljoille keskimäärin 5 kuukauden ikäisinä (Erkkola ym. 2006). Monissa tutkimuksissa on huomattu kohonneita vasta-ainepitoisuuksia geneettisesti keliakialle alttiilla lapsilla (Simell ym. 2007, Simell ym. 2010). Nämä löydökset viittaisivat siihen, että keliakialle altistavat ympäristötekijät vaikuttaisivat jo lapsuudessa, mikä tekee aiheen tutkimisen mielekkääksi. Tutkimusten tavoitteena on selvittää näitä tekijöitä, joihin puuttamalla voitaisiin keliakiaa tulevaisuudessa mahdollisesti ehkäistä.

Tässä tutkielmassa tarkastellaan suomessa asuvien imeväisten ravitsemusta ensimmäisen elinvuoden aikana. Tutkittaviin asioihin kuuluvat äidinmaidon ja äidinmaidonkorvikkeen saanti, D-vitamiinivalmisteen käyttö sekä lisäruokien aloitusikä ja käyttötiheys. Lisäksi tässä tutkielmassa tarkastellaan tutkittavilta otettujen keliakiavasta-aineiden yhteyttä kirjallisuuden mukaan keliakian riskiä suurentaviin ravitsemustekijöihin kuten äidinmaidon saantiin ja gluteenipitoisen viljan aloitukseen.

## 2 KIRJALLISUUS

### 2.1 Imeväisen ruokavalio

Suomessa Sosiaali- ja terveysministeriö on julkaissut ravitsemussuositukset odottaville ja imettäville äideille sekä imeväis- ja leikki-ikäisille lapsille (Hasunen ym. 2004). Näissä ravitsemussuosituksissa on asetettu ruokailutavoitteet imeväisikäiselle (kuvio 1). Omat kansainväliset suosituksensa imeväisikäisten ja nuorten lasten ravitsemukselle on antanut myös Maailman terveysjärjestö WHO (WHO 2002). WHO:n suositusten tavoitteena on kehittää lasten ravitsemustilaa, kasvua ja kehitystä optimaalisen ravitsemuksen keinoin. WHO:n suositukset ovat kansainväliset, jonka vuoksi ne eivät suoraan sovellu käytettäväksi Suomessa. WHO suosittelee täysimetyksen kestävän kuusi kuukautta ja sen jälkeen imeväisen tulisi saada ravitsevaa ja turvallista lisäruokaa imetyksen jatkuessa kahden vuoden ikään saakka. WHO ja Unicef ovat kehittäneet kansainvälisen Vauvamyönteisyys-ohjelman, jonka tavoitteena on parantaa imetysohjausta neuvolassa ja sairaalassa sekä laatia kriteerit imetysohjauksen ja imetyksen seurannalle (Vauvamyönteisyysohjelma 1994). Vauvamyönteisyys-ohjelma koostuu 10 askeleesta, joiden avulla neuvola tai sairaala tukee imetystä, noudattamalla näitä 10 askelta myönnetään Vauvamyönteisyysertifikaatti (THL 2013, Unicef 2013). Kiinteiden ruokien aloittamisesta on oman suosituksensa antanut Eurooppalainen lasten ravitsemuksen asiantuntijaelin ESPGHAN (Agostoni ym. 2008).

Tietoa suomalaisten alle kouluikäisten lasten ravitsemuksesta ja ruoankäytöstä on niukasti, sillä lasten ravitsemusta ei seurata valtakunnallisesti (Erkkola ym. 2006). Olemassa oleva tieto perustuu pääosin paikallisiin tutkimuksiin. Sosiaali- ja terveysministeriö julkaisee noin viiden vuoden välein selvityksen imeväisikäisten ravitsemuksesta Suomessa (Hasunen ym. 2006). Vuoden 2005 selvityksessä oli mukana noin 10 000 lasta vanhempineen ja vuoden 2010 selvityksessä mukana oli reilu 5 000 lasta vanhempineen, mikä on määrältään 8,4 % vuonna 2010 Suomessa syntyneistä (Uusitalo ym. 2012). Selvityksestä ilmenee tietoja liittyen imetykseen, pulloruokintaan, lisäruokien aloittamiseen sekä vitamiini- ja kivennäisvalmisteiden käyttöön.



- Täysimetys 6 kuukauden ikään asti
- Osittainen imetys 12 kuukauden ikään asti kiinteiden lisäruokien ohella
- Rintamaidon puuttuessa teollinen äidinmaidonkorvike
- D-vitamiinia valmisteena
- Lapsen tarpeiden mukainen lisäruokien aloittaminen viimeistään 6 kuukauden iässä
- Ei mehua
- Ei suolaa
- Monipuolinen ruokavalio ja säännölliset ateriat ensimmäisen elinvuoden loppupuolella
- Perheen yhteiset ateriat ensimmäisen elinvuoden jälkimmäisellä puoliskolla
- Ruoan karkeuttaminen suun hienomotoriikan ja pureskelun kehittämiseksi
- Omatoimisen ruokailun harjoittelu
- Vähittäinen tuttipullosta luopuminen viimeistään noin vuoden iässä

Kuvio 1. Ruokailutavoitteet imeväisiässä (Hasunen ym. 2004).

### 2.1.1 Imetys, äidinmaidon korvikkeet ja lehmänmaito

Terveenä syntyessään lapsella on hyvät neste-, glykogeeni- ja rasvavarastot, jotka turvaavat lapsen ensimmäisten hetkien ravinnonsaannin, jopa muutamaksi päiväksi ennen kuin äidinmaidon erityis kunnolla käynnistyy (Hasunen 2004, Guyton & Hall 2006).

Vastasyntyneelle äidinmaito on parasta ravintoa, joka kattaa ravinnontarpeen puolen vuoden ikään saakka, lukuun ottamatta D-vitamiinia (Hasunen ym. 2004, Valtion ravitsemusneuvottelukunta 2005). Puolen vuoden ikään suositellaankin täysimetystä (Hasunen ym. 2004, WHO 2002). Imetyksen ollessa riittämätöntä tai imetyksen epäonnistuessa lapselle tulee antaa teollista äidinmaidonkorviketta. Lisäruokien aloittamisen tulee olla lapsen tarpeiden mukaista ja imetyksen ollessa riittämätöntä lisäruokana on hyvä tarjota kiinteää sosemaista ruokaa äidinmaidon erityksen varmistamiseksi (Hasunen ym. 2004). Imetyksen suositellaan Suomessa jatkuvan vuoden ikään asti (Hasunen ym. 2004). Suomalaisissa suosituksissa imetyksen kokonaiskesto on lyhyempi kuin WHO:n suosituksissa, sillä Suomessa on saatavilla lapsille riittävästi monipuolista ruokaa turvaamaan kasvu ja kehitys toisin kuin monissa kehittyvissä maissa, missä äidinmaito on puhdas ja turvallinen ravinto lapselle.

Vaikka suomalaiset äidit ovatkin innokkaita imettäjiä ja lähes jokainen äiti imettää sairaalasta kotiutuessaan, ei imetystavoitteisiin yllätä (Hasunen ym. 2004). Imeväisten ruokinta Suomessa 2005 -selvityksen mukaan 93 % kaikista vastasyntyneistä sai äidinmaitoa ja 39 % syntyneistä sai äidinmaidonkorviketta (Hasunen ym. 2006).

Täysimetykselle on laadittu kansainvälinen tavoite Vauvamyönteisyys-ohjelmassa, minkä mukaan 80 % 4 kuukauden ikäisistä lapsista täysimetettäisiin (Hasunen ym. 2006). Vuonna

2005 tehdyn selvityksen mukaan suomalaisista lapsista täysimetettiin 4 kuukauden ikäisistä noin 34 % (Hasunen ym. 2006). Kuukauden ikäisistä täysimetettyjä oli 60 %, kolmen kuukauden ikäisistä 51 %, neljän kuukauden ikäisistä 34 %, viiden kuukauden ikäisistä 15 % ja 6 kuukauden ikäisistä enää 1 % (Hasunen ym. 2006). Vuoden 2010 selvityksen mukaan täysimetettyjä alle kuukauden ikäisistä oli alle puolet, 47 % (Uusitalo ym. 2012). Saman selvityksen mukaan neljän kuukauden ikäisistä täysimetettyjä oli 23 % ja viiden kuukauden ikäisistä 9 %. Puolen vuoden ikäisistä täysimetettyjä oli enää alle prosentti. Suomalaisen tyyppin 1 diabeteksen ehkäisy tutkimuksen (DIPP-tutkimus) aineiston täysimetyksen tavoitteeseen, eli kuuden kuukauden iän täysimetykseen ylittää vain 1 % suomalaislapsista (Kyttälä ym. 2008). DIPP-tutkimuksessa täysimetyksen keskimääräiseksi kestoksi saatiin 1,4 kuukautta.

Vuoden 2005 aineistossa kuukauden ikäisistä äidinmaitoa sai 87 %, kolmen kuukauden ikäisistä 76 %, puolen vuoden ikäisistä 60 % ja noin vuoden ikäisistä noin 38 %. Samat lukemat vuonna 2010 olivat vastaavasti 87 %, 76 %, 58 % ja 34 %. Osittaisen imetyksen keskimääräinen kesto DIPP-tutkimuksessa oli 7 kuukautta, vuoden ikäisistä lapsista rintamaitoa sai 18 % pojista ja 22 % tytöistä (Kyttälä ym. 2008). Vuoden 2010 selvityksessä raportoitiin myös äidinmaitoa saamattomien osuudet. Tulosten mukaan alle kuukauden ikäisistä äidinmaitoa ei saanut ollenkaan 8% (Uusitalo ym. 2012). Kolmen kuukauden ikäisistä 24 % eivät saaneet äidinmaitoa, neljän kuukauden ikäisistä 33 % ja viiden kuukauden ikäisistä 34 %. Puolen vuoden ikäisistä vajaa puolet, 42 %, eivät saaneet äidinmaitoa.

Vuoden 2005 tutkimuksessa selvisi, että tyttöjen imetys on hieman poikien imetystä yleisempää ja kestää pidempään, vuoden 2010 selvityksessä suuria eroja ei ollut sukupuolten välillä, useimmissa ikäryhmissä tytöt saivat äidinmaitoa hieman poikia yleisimmin (Hasunen ym. 2006, Uusitalo ym. 2012). Esikoista imetetään keskimäärin lyhyemmän aikaa kuin perheen seuraavia lapsia. Vuoden 2005 imetystiedot on selvitetty edellisen päivän tietojen perusteella, kun taas vuonna 2010 on selvitetty kaikki kyseiseen ikään mennessä annetut lisäruoat, mikä tulee ottaa huomioon lukuja verrattaessa (Uusitalo ym. 2012).

Maantieteellisen sijainnin mukaan imetyksessä on eroja eri puolilla Suomea, keskimääräistä parempi tilanne oli vuonna 2005 Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiirin, Keski-Suomen ja Keski-Pohjanmaan sairaanhoitopiirien alueilla (Hasunen ym. 2006). Kokonaisimetyksen kestossa erot olivat pieniä. Vuoden 2010 -selvityksessä ilmeni, että täysimetyksessä oli Itä-

Suomessa vähäisempää kuin muualla Suomessa ja Länsi- ja Sisä-Suomessa täysimetys oli alkuvaiheessa hieman yleisempää kuin muualla Suomessa (Uusitalo ym. 2012).

Vajaan kymmenen vuoden kuluessa (vuosina 1996 - 2004) osittaisen imetyksen keskimääräinen kesto on pidentynyt kuukaudella, mutta samaa kehitystä ei ole tapahtunut täysimetyksen kohdalla (Kyttälä ym. 2008). Imetyksen yleisyydessä eri ikävaiheina on tapahtunut positiivista kehitystä vuoden 1995 jälkeen (Hasunen ym. 2006).

Jos imetys lopetetaan ennen vuoden ikää, tulee lapselle tarjota äidinmaidonkorviketta (Hasunen ym. 2004). Useat lapset saavat äidinmaidonkorviketta jo synnytyssairaalassa, yksinomaan äidinmaidonkorviketta ravinnokseen saavia oli 7 % (Hasunen ym. 2006). Kolmen kuukauden ikäisistä korviketta sai lähes puolet. Pojat saivat korviketta tyttöjä useammin. Vastasyntyneiden korvikkeiden käyttö on lisääntynyt vuodesta 2000, muissa ikäryhmissä korvikkeen käyttö on hieman vähentynyt. Vuoden 2010 selvityksen mukaan 71 % vastasyntyneistä sai oman äidinmaidon lisäksi jotain muuta maitoa, joka oli joko luovutettua äidinmaitoa tai tavallista äidinmaidonkorviketta (Uusitalo ym. 2012). Samassa selvityksessä alle puolen vuoden ikäisillä oli korvikkeen käyttö vähentynyt vuodesta 2005, sitä vanhemmilla käyttö oli yleistynyt. DIPP-tutkimuksessa keskimääräiseksi äidinmaidonkorvikkeen aloitusiäksi saatiin 1,5 kk (Erkkola ym. 2006).

Ensimmäisen maitoaltistuksen DIPP-tutkimuksessa lapset saivat keskimäärin 1,8 kuukauden iässä, kun mukaan lasketaan maitopohjaiset äidinmaidonkorvikkeet ja hydrolysoitua maitoproteiinia sisältävät lasten valmisruoat (Erkkola ym. 2006). Tavanomaista lehmänmaitoa sai pieni osa jo kolmen kuukauden iässä, mutta keskimäärin tavallinen lehmänmaito ja maitovalmisteet otettiin käyttöön 10 kuukauden iässä (Erkkola ym. 2006). Vuoden 2010 selvityksen mukaan lehmänmaidon käyttö oli vähäistä alle 8 kuukauden ikäisillä, mutta yleistyi nopeasti 10 kuukauden iän saavuttamisen jälkeen (Uusitalo ym. 2012).

### **2.1.2 D-vitamiini**

Suomalaisissa ravitsemussuosituksissa D-vitamiinivalmisteen ympärivuotista käyttöä suositellaan kahden viikon ikäisestä kolmen vuoden ikään saakka, vaikka alle 6 kk ikäiselle ei ole annettu vuonna 2005 julkaistuissa suosituksissa saantisuositusta D-vitamiinille (Valtion ravitsemusneuvottelukunta 2005). D-vitamiinin saantisuositus on annettu 6 kuukauden iästä

alkaen (Valtion ravitsemusneuvottelukunta 2005). Suositus on 6-23 kuukautta vanhoille lapsille 10 µg (400 IU) vuorokaudessa ja 2-60-vuotiaille 7,5µg (300 IU) vuorokaudessa.

Suomalaisten D-vitamiinin saanti on ollut niukkaa (Valtion ravitsemusneuvottelukunta 2005). 2000-luvun alussa ryhdyttiin nestemäisiin maitotuotteisiin lisäämään D-vitamiinia ja ravintorasvojen D-vitamiinilisää nostettiin. Näistä toimenpiteistä huolimatta Finnravinto2007-tutkimuksessa suomalaisten D-vitamiinin saanti jäi alle suositusten (Paturi ym. 2008). Tästä syystä Valtion ravitsemusneuvottelukunta (VRN), Terveiden ja hyvinvoinnin laitos sekä Suomen Lastenlääkäriyhdistys laativat uudet suositukset D-vitamiinivalmisteiden käytölle (VRN 2011). D-vitamiinivalmistetta suositellaan käytettävän lapsilla kahden viikon iästä lähtien. Alle 2-vuotiaille suositeltava annos D-vitamiinia valmisteesta on 10 µg (400 IU) vuorokaudessa riippumatta (VRN 2011) ravinnosta saatavan D-vitamiinin määrästä. Suosituksissa otetaan kantaa myös D-vitamiinin muotoon ja kaikkien suositellaan käyttävän D<sub>3</sub>-vitamiinia. Mikäli lapsi käyttää D-vitamiinia runsaasti sisältäviä maitotuotteita (esimerkiksi nestemäinen maitovalmiste, joka sisältää D-vitamiinia yli 1 µg/100g), D-vitamiinin annostelu katsotaan tapauskohtaisesti.

Ennen nykyisen suosituksen julkaisemista tammikuussa 2011, käytössä olivat vuonna 2003 sosiaali- ja terveysministeriön antamat ohjeet (VRN 2010, Hasunen ym. 2004). Näiden ohjeiden mukaan alle 1-vuotiaiden D-vitamiinivalmisteen käyttö riippui ravinnosta saatavasta D-vitamiinista ja valmistetta tuli antaa joka päivä ympäri vuoden. Jos alle vuoden ikäinen lapsi sai yksinomaan tai osittain äidinmaitoa suositeltiin valmistetta annettavan 10 µg vuorokaudessa. Mikäli lapsi sai maitonaan äidinmaidonkorviketta, lasten erityisvalmistetta tai vitaminoituja vellejä, suositeltiin valmistetta hieman vähemmän (taulukko 1). 1-2-vuotiaille lapsille suositeltiin D-vitamiinivalmistetta käytettävän ympäri vuoden 5-6 µg vuorokaudessa, mutta mikäli lapsi käytti vitaminoimatonta maitoa (tila- tai luomumaitoa), oli suositus hieman suurempi. Niille 3-15-vuotiaille, jotka eivät käyttäneet säännöllisesti vitaminoituja elintarvikkeita, suositeltiin D-vitamiinivalmistetta pimeinä vuodenaikoina.

Taulukko 1. D-vitamiinivalmisteen käyttösuositukset lapsilla ennen ja jälkeen tammikuuta 2011.

	Vanha suositus		Uusi suositus
alle 1 v	Lapsi saa äidinmaitoa: 10 µg	Lapsi saa korviketta: 6 µg	10 µg (D <sub>3</sub> )
1 - 2 v	Vitamiinoitua maitoa saava lapsi: 5-6 µg	Lapsi saa luomutai tilamaitoa: 10µg	10 µg (D <sub>3</sub> )
3-15 v	Lokakuun lopusta maaliskuun alkuun, jos ei vitamiinoitua maitoa: 5-6 µg		7,5 µg (D <sub>3</sub> )

Lähes kaikki (92 %) lapset, jotka osallistuivat Imeväisten ruokinta Suomessa 2005-selvitykseen, saivat D-vitamiinivalmistetta (Hasunen ym. 2006). Alle kuukauden ikäisistä lapsista valmistetta sai vain 84 %. Vuonna 2010 tehdyn selvityksen mukaan noin 90 % yli kuukauden ikäisistä lapsista oli saanut D-vitamiinivalmistetta edellisen vuorokauden aikana (Uusitalo ym. 2012). Muissa ikäryhmissä D-vitamiinivalmistetta saavien osuudet olivat samankaltaiset. Eräässä aineistossa 3,5 kk ikäisistä tutkittavista kaikki saivat D-vitamiinivalmistetta, joista kaksi kolmasosaa sai D-vitamiinivalmistetta päivittäin (Myllylahti 2011). Puolen vuoden iässä valmistetta päivittäin saavien osuus oli yli 80 %.

### 2.1.3 Lisäruokien aloittaminen

Kuuden kuukauden ikäisenä lapsi tarvitsee lisäruokaa turvatakseen riittävän energian, proteiinin ja raudan saannin (Hasunen ym. 2004). Lapsen kehitys ja motoriset taidot ovat 4-6 kuukauden iässä sellaiset, että lapsi on valmis aloittamaan lisäruoan. Lisäruoka tulee aloittaa yksi ruoka-aine kerrallaan, jotta mahdolliset allergiat selviävät. Sopiva aloitustahti uusille ruoka-aineille on 1-2 uutta ruoka-ainetta viikossa. Taulukossa 2 on esitetty lapsen ruokavalion laajentamisen perusteet. Perunaa ja muita kasviksia suositellaan miedon makunsa takia ensimmäisenä lisäruokana, myös marjat ja hedelmät käyvät. Lihaa ja viljaruokia annetaan lapsille 5-6 kk iästä lähtien, lihaa riittää alle 1-vuotiaalle 15-25g yhdellä aterialla vuorokaudessa. Maitovalmisteista suositellaan aloitettavan hapanmaitotuotteista 10-12 kk iästä lähtien, ja vähitellen sen jälkeen rintamaito ja äidinmaidonkorvike korvataan maidolla ja hapanmaitotuotteilla (Hasunen ym. 2004).

Taulukko 2. Imeväisen ruokavalio (Hasunen ym. 2004).

Ikä/ravinto				
0-4 kk	yli 4 kk	yli 6 kk	yli 8 kk	yli 10 kk
Täysimetys 6 kk asti*	Osittainen imetys 12 kk asti*			
Yksilöllisesti tarvittaessa tutustumisruokia soseina:	Kaikille kiinteitä lisäruokia, soseaterioina:	Karkeita soseita ja uusia tutustumisruokia:		Perheen ruokia tai karkeita soseita:
- peruna	- peruna	- peruna,	- kasvikset ja liha	- puuro, leipä
- kasvikset	- kasvikset	- tai kala	- puuro	- peruna
- marjat	- marjat	- puuro	- marjat ja	- kasvikset
- hedelmät	- hedelmät	- marjat ja	hedelmät	- tuoreraasteet
- yli 5 kk lihaa tai puuroa	- liha tai kala	- hienojakoisia tuoresoseita		- marjat ja hedelmät
	- puuro			- liha- ja kalaruoat
				- maitovalmisteet ja maitoruoissa
D-vitamiinivalmiste 2 viikkoisesta lähtien kaikissa ikäryhmissä				

\*Imetyksen epäonnistuessa äidinmaidon tilalla teollinen äidinmaidonkorvike

Alle vuoden ikäisten ruokavalinnoissa tulee huomioida tietyt ruoka-aineet, joista voi olla haittaa pienelle lapselle (Hasunen ym. 2004). Nitraatin vuoksi vältettävien listaan kuuluu lanttu, nauris, punajuuri, kiinankaali, nokkonen sekä pienet varhaisperunat, jotka sisältävät myös solaniinia. Hedelmäsäilykkeet ja säilöntäaineelliset mehut eivät kuulu imeväisen ruokavalioon. Raparperissa on runsaasti oksaalihappoa, jonka vuoksi se ei sovi imeväiselle. Koska imeväinen vasta opettelee syömään, vaikeasti pureskeltavat ruoat, kuten pähkinät, siemenet, mantelit ja sienet, tulee jättää pois imeväisen ruokalistalta tukehtumisvaaran vuoksi. Pähkinöissä voi lisäksi olla hometoksiineja ja sienissä raskasmetalleja. Herneet ja pavut voivat aiheuttaa vatsavaivoja, sillä ne sulavat huonosti ruoansulatuksessa, myös kaalit voivat aiheuttaa ilmavaivoja. Näitä voi kuitenkin käyttää pieniä määriä oireiden mukaan. Ituja ei tulisi antaa imeväisellä salmonellavaaran vuoksi. Kaakaossa on parkkiaineita, oksaalihappoa sekä piristäviä aineita, joten sekään ei sovi pienelle lapselle. Teessä on kofeiinin kaltaisia aineita, mikä laittaa teen vältettävien listalle. Maksaruoissa on runsaasti A-vitamiinia ja mahdollisesti raskasmetalleja ja hunajaan liittyy botulismivaara, joten näitäkään ei tulisi tarjota imeväiselle. Suola on myös haitallista, joten suolaisia ruokia tulisi välttää. Makkarassa on lisäksi nitriittiä, mikä on haitallista jo pieninä määrinä lapselle.

ESPGHAN:n lisäruoanaloitussuosituksissa sopivana lisäruokien aloitusikänä pidetään 17-26 viikon ikää (n. 4-6 kk ikää) (Agostoni ym. 2008). Tuolloin suolisto on kypsynyt tarpeeksi, jotta se pystyy sulattamaan muutakin ruokaa maidon lisäksi, ja motoriset taidot ovat riittävät

lisäruokien aloittamiselle. Lapsen ollessa noin kuuden kuukauden ikäinen raudan tarve kasvaa, kun rautavarastot vähenevät, äidinmaidon rautapitoisuus laskee ja rautaa tarvitaan lisäruoasta (Hasunen ym. 2004). Lehmänmaito on huono raudanlähde, eikä sitä tulisi käyttää pääasiallisena juomana ennen vuoden ikää (Agostoni ym 2008). Allergisoivien ruoka-aineiden, kuten kalan ja kananmunan, välttämistä tai käytön myöhäistämistä ESPGHAN ei suosittele, sillä sen hyödyistä ei ole tieteellistä näyttöä. Suosituksissa otetaan kantaa myös gluteenipitoisen viljan aloitukseen, se tulisi aloittaa 4-7 kk iässä imetyksen rinnalla.

DIPP-tutkimuksessa on kerätty tietoa imeväisten lisäruokien käytön aloittamisesta (Erkkola ym. 2006). Äidinmaidonkorvikkeen jälkeen ensimmäinen kiinteä lapsille annettu lisäruoka oli peruna tai porkkana (16 % lapsista), marja tai hedelmät (6 %) tai molemmat ryhmät yhtä aikaa (9 %). Keskimääräinen kiinteän ruoan aloitusikä oli 3,5 kuukautta. Perunan aloitusikä oli keskimäärin 3,5 kk ja porkkanan, hedelmien sekä marjojen 4 kk. Imeväisten ruokinta Suomessa 2005 -selvityksessä kiinteitä lisäruokia sai kolmen kuukauden ikäisistä 12 %, neljän kuukauden ikäisistä jo yli puolet (53 %) ja kuuden kuukauden ikäisistä 96 % (Hasunen ym. 2006). Vuoden 2010 -selvityksessä harva lapsi sai kolmen kuukauden iässä lisäruokia, mutta perunan, kasvisten, marjojen, hedelmien ja viljavalmisteiden käyttö yleistyi huomattavasti kolmen kuukauden iästä lähtien (Uusitalo ym. 2012). Samassa selvityksessä lihan, kalan ja kananmunan käytössä tapahtui käytön lisääntymistä neljän ja kuuden kuukauden iässä. Keskimääräinen viljojen aloitusikä oli 5 kuukautta, suomalaiset lapset saavat harvoin viljaa alle 4 kuukauden ikäisenä, toisin kuin esimerkiksi Yhdysvalloissa, jossa monet lapset saavat viljaa ensimmäiseksi kiinteäksi ruoakseen (Erkkola ym. 2006, Hasunen ym. 2006, Knip ym. 2010). Liharuokien syömisen DIPP-tutkimuksen lapset aloittivat keskimäärin 5 kk iässä ja kalaruokien 7 kk iässä (Erkkola ym. 2006). Kananmuna aloitettiin keskimäärin 9,5 kk ikäisenä. Imeväisten ruokinta Suomessa 2005 -aineistossa viiden kuukauden ikäisistä lapsista n. 25 % sai lihaa, kalaa tai kananmunaa ja puolen vuoden ikäisistä niitä sai 61 % (Hasunen ym. 2006).

Vuoden iässä lähes kaikilla lapsilla (yli 80 % lapsista) oli ruokavaliossaan hedelmä- ja marjaruokia, leipää tai muita viljavalmisteita, maitovalmisteita ja liharuokia (Kyttälä ym. 2008). Vähiten lapset saivat salaatteja, joita sai vain 3-4 % lapsista, ja kananmunia, 10-12 % lapsista. Imetettyjen ja ei-imetettyjen välillä oli tilastollisesti merkitseviä eroja kasvisruokien, äidinmaidonkorvikkeiden, maitovalmisteiden ja liharuokien saannissa. Imetetyistä useampi sai kasvisruokaa ja suurempia annoksia, kun taas ei-imetetyt saivat enemmän äidinmaidonkorvikkeita, maitovalmisteita sekä liharuokia. Lähes kaikki 1-vuotiaat lapset saivat teollisia lastenruokia.

## 2.2 Keliakia

Keliakia on autoimmuunityyppinen sairaus, jossa ravinnon gluteeni aiheuttaa ohutsuolen vaurion lisäksi muutoksia myös ruoansulatuskanavan ulkopuolisessa elimistössä (Mäki ym. 2006). Gluteenialtistuksen ohella keliakian puhkeamiseen tiedetään vaikuttavan tietynlainen perimä sekä mahdollisesti jotkin ympäristön tekijät, joita ei vielä tunneta (Mäki ym. 2006, Ivarsson 2005). Keliakian puhkeamisen riskiin vaikuttavia ympäristötekijöitä voivat olla muun muassa varhaislapsuuden ravitsemus, syntymäaika, lapsen sukupuoli sekä raskausaikainen kasvu ja tupakointi (Ludvigsson ym. 2006).

Vilja- ja leivontatuotteet ovat tärkeässä asemassa suomalaisten ruokavaliossa. Gluteenia käytetään viskoelastisten ominaisuuksiensa takia paljon elintarviketeollisuudessa, myös niissä tuotteissa, joissa ei muuten olisi vehnää. Yhdysvalloissa ja Länsi-Euroopassa on arvioitu, että keskimääräinen gluteenin saanti normaalista ruokavaliosta olisi 15-20 grammaa päivittäin (Tjon ym. 2010). Finravinto2007-tutkimuksen mukaan aikuisista suomalaisista vilja- ja leivontatuotteita käyttivät kaikki miehet ja naisistakin 99 % (Paturi ym. 2008). Päivittäiseksi vilja- ja leivontatuotteiden käyttömääräksi saatiin miehillä keskimäärin n. 370 g ja naisilla vastaavasti n. 290 g. Finravinto2007-tutkimuksessa viljatuotteista saatu energia vastasi 25-30 % kokonaisenergiasta ja oli suurin yksittäinen energiaa tuova elintarvikeryhmä (Paturi ym. 2008). Rukiin ja vehnän osuus saadusta energiasta oli vuonna 2007 suomalaisilla työikäisillä n. 20 % (Kansanterveyslaitos 2006). Energian saannin ohella vilja on tärkeä proteiinin, kuidun, vitamiinien ja kivennäisaineiden lähde (Paturi ym. 2008).

Gluteeni on vehnän, ohran ja rukiin jyvien ydinosassa oleva proteiini. Gluteeni muodostuu prolamiini-osasta sekä gluteniinista. Vehnän prolamiini-osa on gliadiini-niminen molekyyli, ohrassa hordeiini ja rukiissa sekaliini (Aro ym. 2005). Nämä kolme prolamiinia muistuttavat rakenteeltaan toisiaan ja aiheuttavat keliakiaa sairastavalla ohutsuolessa vaurioita. Gliadiinissa on suuria pitoisuuksia glutamiini- ja proliini-aminohappoja. Gliadiini aiheuttaa suolen limakalvolla tulehdusreaktion, jonka seurauksena suolen suolinukka tuhoutuu ja ravintoaineiden imeytyminen häiriintyy (Mäki ym. 2006).

### 2.2.1 Esiintyvyys

Suomalaisista keliakiaa sairastaa noin 2 % väestöstä, mikä tarkoittaa yli 100 000 henkilöä (Keliakialiitto 2013). Suurin osa heistä sairastaa keliakiaa tietämättään, sillä vasta 30 000



heistä on löydetty. Uusia tapauksia löydetään vuosittain noin 30 keliakikkoa 100 000 asukasta kohden (Mäki ym. 2006). Keliakia on yleisempi naisten keskuudessa, sillä keliakiaan sairastuneiden naisten ja miesten välinen suhde on 3:1 (Briani ym. 2008). Keskimääräinen sairastumisikä on 40 vuotta, mutta keliakia voi puhjeta missä iässä tahansa (Mäki ym. 2006). Henkilöllä on noin 10 % riski sairastua keliakiaan, mikäli ensimmäisen asteen sukulaisella on keliakia (Keliakia: Käypähoitosuositus 2010). Samamunaisilla kaksosilla riski on noin 70-75%, mikäli toisella kaksosella on keliakia (Ludvigsson ym. 2006, Ivarsson. 2005). Suurentunut riski keliakialle on todettu olevan heillä, jotka sairastavat jotain toista autoimmuunisairautta (tyypin 1 diabetes, kilpirauhastulehdus), henkilöllä, joilla on kromosomaalisia poikkeavuuksia tai heillä, joilla on selektiivinen IgA-puutos (Szajewska ym. 2012).

Ihokeliakia on yksi sairauden ilmenemismuoto ja siihen sairastuu vuosittain 1-3 henkilöä 100 000 asukasta kohden (Mäki ym. 2006). Erään tutkimuksen mukaan suomalaisista keliakikoista ihokeliakiaa sairastaa 17 % kaikista keliakikoista (Keliakia: Käypä hoito -suositus 2010, Mäki ym. 2006).

### **2.2.2 Oireet**

Keliakiaa pidetään alidiagnostoituna sairautena (Richey ym. 2009). Koska tulehdus suolessa vaikuttaa monen ravintoaineen imeytymiseen, on sillä hyvin moninainen oirekuva. Tyypillisiä oireita ovat erilaiset vatsavaivat ja imeytymishäiriöistä johtuvat puutosoireet, tosin nykyisin keliakia löydetään usein myös suoliston ulkopuolisten oireiden tai liittämissairauksien tutkimusten myötä (Mäki ym. 2006). Keliakia vaikuttaa ohutsuolen yläpäässä, mutta voi pitkälle edenneessä keliakiassa vaikuttaa jopa koko ohutsuolen alueelle. Imeytymishäiriöistä johtuvat puutokset ovat yleisempiä niillä ravintoaineilla, jotka imeytyvät duodenumista. Imeytymisen vähentyminen voi johtua imeytymispinta-alan pienenemisestä, suoliston entsyymien ja hormonien vähentyneestä erittymisestä tai ohutsuolen limakalvoa peittävän vesivaipan paksuuntumisesta (Mäki ym. 2006).

Hoitamattoman keliakian oirekuva on hyvin laaja (taulukko 3) (Richey ym. 2009). Keliakian oireena voi olla väsymystä, mikä voi johtua anemiasta. Anemian syynä on usein raudan ja folaaatin imeytymishäiriö. Vitamiinien puutoksista harvoin tulee ulkoisia oireita, mutta laboratoriotutkimuksissa seerumin pienentyneitä vitamiinipitoisuuksia voidaan nähdä. Kalsiumin ja

D-vitamiinin imeytymishäiriöt voivat aiheuttaa osteoporoosia, joka on usein oireeton, tai osteomalasiaa, johon liittyy luukipuja ja lihasheikkoutta. Myös kolesterolin imeytyminen saattaa heikentää, mikä näkyy normaalia pienempänä seerumin kokonaiskolesteroliarvona.

Taulukko 3. NICE:n (National Institute of Health and Care Excellence) suositus oireista ja tiloista, jolloin on aiheellista tutkia keliakiaa (Richey ym. 2009).

	Oire/tila
Merkit ja oireet, jotka voivat viitata keliakiaan	Krooninen tai ajoittainen ripuli Kasvuhäiriö (lapsilla) Pysyvä ja selittämätön ruoansulatuskanavan oire kuten pahoinvointi ja oksentelu Pitkittänyt väsymys Toistuva vatsakipu, kouristelu tai pullistuma Äkillinen tai odottamaton painonlasku Selittämätön raudanpuute tai muu tarkentamaton anemia
Tilat, jotka voivat viitata keliakiaan	Autoimmuuninen kilpirauhasen sairaus Dermatitis herpetiformis eli rokahdusihottuma Ärsyyntyvän suolen oireyhtymä Tyypin 1 diabetes
Harkinnan mukaan tutkittavia tekijöitä, joilla voi olla yhteys keliakiaan	Addisonin tauti Amenorrhoea eli kuukautisten puuttuminen Aftoja täynnä oleva suutulehdus Autoimmuuninen maksa Autoimmuuninen sydänlihastulehdus Verihiutaleniukkuus Hammaskiilteen vauriot Masennus tai kaksisuuntainen mielialahäiriö Downin syndrooma Epilepsia Matala-asteinen murtuma Lymfooma Metabolinen luusairaus kuten riisitauti Mikroskooppinen paksusuolen tulehdus Pysyvä tai selittämätön ummetus Selittämättömästi pysyvästi kohonneet maksan entsyymiarvot Polyneuropatia Toistuva keskenmeno Alentunut luun mineraalipitoisuus Sarkoidoosi Sjögrenin syndrooma Turnerin syndrooma Selittämätön kaljuus Heikko hedelmällisyys

Yleisempää imeytymishäiriötä, jossa kivennäisten ja vitamiinien lisäksi myös muiden ravintoaineiden imeytyminen häiriintyy, kutsutaan malabsortio-oireyhtymäksi (Mäki ym. 2006). Se on nykyään harvinaisempi, sillä kehittyneen diagnostiikan avulla keliakia diagnosoidaan yleensä ennen kuin tauti on ehtinyt kehittyä niin pahaksi. Potilaalla on tällöin voimakkaita suolisto-oireita, ripulia, laihtumista tai aliravitsemusta.

Suolisto-oireiden lisäksi keliakia on yhteydessä muihinkin oireisiin. Hampaiden kiilleauriot on yhdistetty keliakiaan samoin kuin suun limakalvomuutokset. Keliakia voidaan yhdistää myös maksa-arvojen suurentumiseen, ihotulehduksiin, nivelongelmiin, hermostovaurioihin kuten krooniseen päänsärkyyn, ääreishermostotulehdukseen tai ataksiaan, psyyken erilaisiin ongelmiin, kuten masennukseen ja varsinkin pienillä lapsilla levottomuuteen ja ärtyneisyyteen, sekä muutoksiin hedelmällisyydessä (Mäki ym. 2006, Simell ym. 2007, Briani ym. 2008). Keliakiaa sairastavilla on suurentunut alttius joihinkin autoimmuunisairauksiin kuten tyypin 1 diabetekseen johtuen ilmeisesti yhteisestä geneettisestä taustasta (Briani ym. 2008).

Keliakiaa sairastavien keskuudessa psyykkiset oireet ovat yleisiä (Niederhofer 2011). Italialaisilla tehdyssä tutkimuksessa vähintään puolen vuoden keliakiaruokavalio vähensi ADHD:n oireita, kuten keskittymiskyvyn puutetta, ja paransi yleistä käyttäytymistä tilastollisesti merkitsevästi (Niederhofer 2011).

Ihokeliakiassa ihoon tulee 2-6 mm läpimittaisia kirkkaita nesterakkuloita, jotka sijaitsevat tavallisesti kyynärpäissä, polvissa, pakaroissa, hartioissa ja hiuspohjassa, joskus myös kämmenissä ja jalkapohjissa (Hannuksela 2012). Potilailla on myös keliakialle tyypillisiä suolistomuutoksia, vaikka he olisivatkin oireettomia (Hannuksela 2012).

Refraktorinen keliakia on tila, jossa gluteeniton ruokavalio ei tehoa (Tjon ym. 2010).

Keliakiaa sairastavista n. 3 % sairastavat refraktorista keliakiaa, jossa tarkkakaan keliakiaruokavalion noudattaminen ei tehoa ja ohutsuoli parane, potilailla on oireita, kuten imeytymishäiriöihin viittaavaa laihtumista ja poikkeavia laboratoriolöydöksiä (Julkunen 2007). Näillä potilailla ohutsuolilymfooman riski on suurentunut (Keliakia: Käypä hoito – suositus 2010).

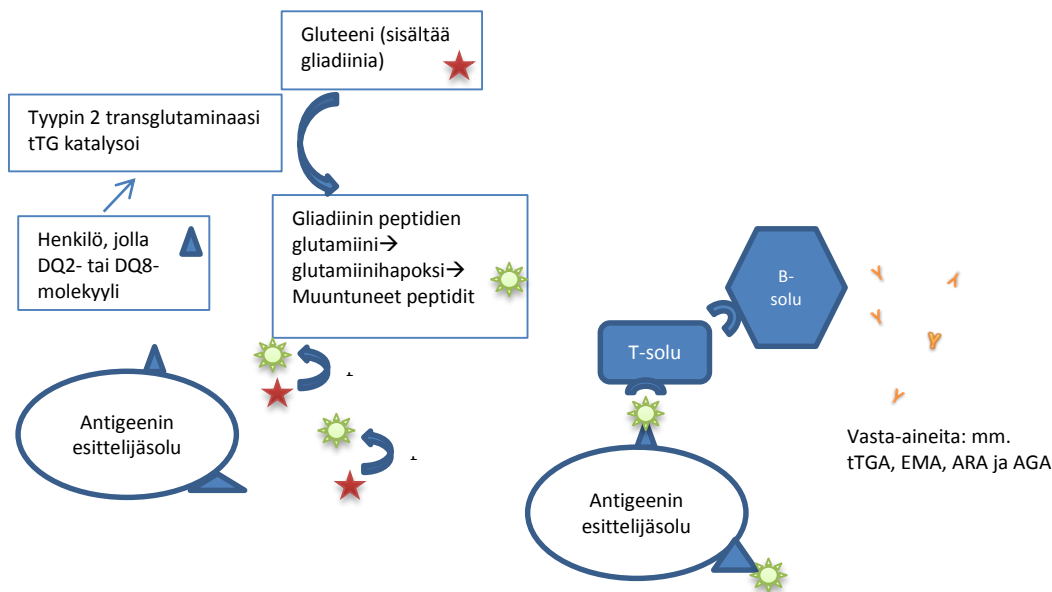
### 2.2.3 Patogeneesi

Keliakian puhkeamiseen vaikuttavat geneettisen perimän lisäksi ympäristötekijät sekä immunologiset tekijät (Briani ym. 2008). Keliakia on perinnöllinen sairaus, jolle altistavista geneeistä tärkeimmät periytyvät kuudennen kromosomin lyhyessä varressa (Mäki ym. 2006). Kromosomissa 6 sijaitsevat luokan II HLA-geenit, joiden koodaamat proteiinit toimivat antigeenin esittelijäsoluina. HLA-geenit selittävät 40 % keliakian perinnöllisyydestä, mutta myös muilla geneeillä tiedetään olevan merkitystä keliakian periytyvyydessä (Silano ym. 2010, Briani ym. 2008, Tjon ym. 2010). Monet näistäkin geneeistä liittyvät immuunipuolustukseen, mikä tukee väitettä, että keliakia on immuunivälitteinen sairaus (Tjon ym. 2010). Eri HLA-geenien tuotteena syntyy erilaisia proteiinimolekyylejä, joihin antigeenit tarttuvat antigeeniesittelijäsolujen pinnalle. Keliakian kannalta oleellisia ovat DQ-molekyylit, joihin antigeenina toimiva gluteenin osa sitoutuu (Hedman 2011). Näitä DQ-proteiineja koodittaa HLA-DQ-geenisekvenssi. DQ-molekyylit muodostuvat kahdesta eri aminohappoketjusta (Hedman 2011).

Keliakialle altistaa erityisesti HLA-DQA1\*05 ja HLA-DQB1\*02 alleelien yhdistelmä, jossa toinen alleeli koodaa DQ2-molekyylin alfa-ketjua ja toinen sen beta-ketjua ( Keliakia: Käypä hoito -suositus 2010, Tjon ym. 2010, Ilonen 2013). Keliakikoilla on lähes kaikilla joko DQ2- tai DQA1\*03 ja DQB1\*0302 alleelien koodaama DQ8-molekyyli, joista DQ2 on yleisempi (90 % keliakikoista) (Ludvigsson ym. 2006, Ilonen 2013). Kaikille, joilla on jompikumpi näistä DQ-kudostyypeistä eli noin 20 % väestöstä, ei kuitenkaan koskaan puhkea keliakia, mikä osoittaa keliakian synnyssä vielä tuntemattomien tekijöiden merkityksen (Hedman 2011). Euroopasta kerätystä aineistosta 1008:sta keliakikosta 61:llä henkilöllä ei ollut DQ2 tai DQ8-kudostyyppiä (Karell ym. 2003). Tämä tarkoittaa, että noin 6 % kyseisistä tutkimushenkilöistä olivat sekä DQ2 että DQ8 negatiivisia. Suurimmalla osalla näistä keliakiaa sairastavista löytyi puolikas DQ2:n heterodimeeristä, siis joko DQB1\*02 tai DQA1\*05 alleeli.

Ruoansulatusentsyymit hajottavat gluteenin proteiineja, mutta osa niistä hajoaa vain osittain (Mäki ym. 2006). Gluteenin suuren proliini-pitoisuuden takia ruoansulatuskanavan entsyymit eivät saa gluteenia hajotettua ja suuret peptidit pääsevät suolen pintaepiteelille (Tjon ym. 2010). Joissakin tilanteissa nämä osittain hajonneet peptidit läpäisevät suolen epiteelin ja mahdollisesti käynnistävät immuunivasteen (Briani ym. 2008). Gliadiinin sisältämät

glutamiini-animohapot ovat tavallisesti varauksettomia, ja DQ2- ja DQ8-molekyylit sitovat negatiivisesti varautuneita peptidejä (Tjon ym. 2010). Kudosvaurion yhteydessä vapautuu ja aktivoituu kudostransglutaminaasi (tTG) entsyymiä, joka deaminoi glutamiinin negatiivisesti varautuneeksi glutamiinihapoksi ja muuttaa sitä sisältävät peptidit negatiivisesti varautuneiksi edistämien niiden sitoutumista antigeeniesittelijäsolun pinnan DQ2- tai DQ8-molekyyleihin (Simell ym. 2007, Tjon ym. 2010). Antigeenille spesifiset T-solut tunnistavat yhdistelmän, lisääntyvät ja käynnistävät immuunivasteen, jonka seurauksena myös B-solut muodostavat vasta-aineita gliadiinille ja myös tTG:lle. Kuviossa 2 on esitetty keliakian kehittyminen yksinkertaistettuna.



Kuvio 2. Keliakiavasta-aineiden syntyminen yksinkertaistettuna.

EMA- ja ARA-vasta-aineet tunnistavat myös tTG:n, vaikka ne nimettiin mikroskooppisten rakenteiden mukaan ennen vasta-aineiden molekylaaristen spesifiteettien tunnistamista (Korponay-Szabo ym. 2000). Muodostuvat vasta-aineet ovat usein ensimmäinen merkki mahdollisesti kehittyvästä keliakiasta. Vasta-aineet gliadiinille ja deaminoidulla gliadiinipeptideille näyttävät usein edeltävän transglutaminaasivasta-aineiden kehittymistä (Simell ym. 2007, Ankelo ym. 2007, Liu ym. 2007). Elimistö on hyökännyt omia kudoksiaan vastaan ja kyseessä on autoimmuunitauti. Tulehduksen seurauksena ohutsuolen suolinukka tuhoutuu, nukkalisäkkeet häviävät ja kuopakkeet syvenevät.

### 2.2.4 Diagnosointi

Keliakia diagnosoidaan ohutsuolesta otetun koepalan avulla. Näytteessä tulee näkyä villusatrofia eli suolinukan madaltuminen, kryptahyperplasia eli kuopakkeiden syventyminen ja limakalvotulehdus (Mäki ym. 2006). HLA-geeniassosiaatiotutkimuksen ja vasta-ainetestien kehittymisen myötä uudet eurooppalaiset suositukset esittävät, että diagnoosi voidaan myös tehdä ilman biopsian ottamista (Husby ym. 2012).

Ohutsuolinäyte otetaan gastroskopialla, joka on tutkittavalle epämiellyttävä koe. Sen takia tutkitaan vaihtoehtoisia menetelmiä saada mahdollisimman vahva epäily keliakiasta ennen gastroskopian tekemistä. Keliakiaa voidaan tutkia mittaamalla verestä eri vasta-ainepitoisuuksia. Erityisen käyttökelpoisia ovat IgA-luokan vasta-ainetestit, joita usein tutkitaan ELISA (enzyme-linked immunosorbent assay) -testeillä. IgA-luokan endomysium-vasta-aineet toimivat hyvin diagnostiikassa, sillä niitä ei aiheuta gluteenin lisäksi mikään muu ravintoaine ja vain keliakikoilla on näitä vasta-aineita (Mäki ym. 2006). IgG-luokan vasta-aineita esiintyy vain 40 % keliakiaa sairastavista, tämän takia IgG-luokan vasta-ainemääritykset tehdään vain henkilöille, joilla on IgA-puutostauti. Vankan sijan Suomen terveydenhuollossa onkin saanut IgA -luokan vasta-aineita mittaava kudostransglutaminaasivasta-ainetesti (tTGA-testi). Nykyään on saatavilla apteekeista myös näitä mittaava pikatesti.

AG-vasta-aineita ilmenee keliakialle perinnöllisesti alttiilla lapsilla aikaisemmin kuin muita keliakiavasta-aineita (TGA, EMA ja ARA) (Simell ym. 2007). Samassa aineistossa huomattiin myös, että vaikka osa vasta-ainekokeista oli positiivisia, vasta-aineet katoavat myöhemmin vaikka gluteenia ei poisteta ruokavaliosta. AGA-testeistä saadaan positiivisia tuloksia myös terveiltä henkilöiltä, joten se ei ole senkään takia käyttökelpoinen keliakian diagnosoinnissa (Ankelo ym. 2007). TGA-vasta-aineita tavataan vain keliakikoilla, mutta tämä vasta-ainepitoisuus nousee seerumissa vasta, kun suolistossa on tapahtunut jo keliakiaan liittyviä muutoksia (Ankelo ym. 2007). Keliakian diagnosoinnin helpotukseksi on tutkittu tarkempia ja herkempiä vasta-ainetestejä, joiden avulla keliakia voitaisiin diagnosoida mahdollisesti aiemmin ja varmemmin kuin nykyisin. On huomattu, että osittain deaminoituneet peptidit ovat immunologisesti aktiivisempia (Ankelo ym. 2007). Gliadiinipeptidivasta-aineet (Glpep-Ab) ovat yksi uusi spesifinen keliakian mittari (Keliakia: Käypä hoito -suositus 2010). Glpep-vasta-aineet kohdistuvat deaminoitua gliadiinia kohtaan ja sitä tutkitaan mm. IFMA (immunofluorometric gliadin-peptide dual-layer assay) -testillä.

Nämä vasta-aineet korreloivat hyvin transglutaminaasi- ja endomyosiumvasta-aineiden kanssa, mutta näyttäisivät olevan herkempiä ja varhemmin positiivisia tuloksia näyttäviä (Ankelo ym. 2007). IFMA-testillä on löydetty biopsialla varmennettuja keliakiatapauksia jo silloin kun TGA- ja EMA-testit ovat vielä negatiivisia (Ankelo ym. 2007). Tässä tutkimuksessa käytettyjen testien normaalin arvon rajana on 10 TGA ja Glpep-Ab:lle (sekä IgA että IgG) 150 (Lammi 2012)

### 2.2.5 Hoito

Keliakian ainoa hoitokeino on elinikäinen gluteeniton keliakiaruokavalio (Keliakia; Käypä hoito -suositus 2010). Suomessa keliakian hoidosta on olemassa Käypä hoito -suositus, jota terveydenhoidon henkilökunnan tulee noudattaa potilaan tilanne huomioiden. Käypä hoito -suosituksessa annetaan yleiset ohjeet keliakian hoitamiseen myös sairauden eri muodoissa. Keliakiaruokavaliosta on poistettu vehnä, ohra ja ruis, joiden korvaamiseksi he käyttävät muita viljoja, kuten gluteenitonta kauraa, riisiä, tattaria, maissia, teffiä ja hirssiä. Kaura sopii keliakikoille, mutta sen tulee olla gluteenitonta kauraa, mikä tarkoittaa sitä, että kaura ei ole kontaminoitunut vehnän, ohran tai rukiin kanssa missään tuotannon vaiheessa (esimerkiksi pellolla, myllyssä tai tehtaassa). Gluteeniton vehnätärkkelys sopii nykytietämyksen mukaan keliakikoille, sillä siitä on poistettu gluteeni. Ohutsuolen limakalvo alkaa parantua keliakiaruokavalion aloittamisen jälkeen, jolloin oireet alkavat helpottaa. Oireiden katoaminen voi tapahtua päivissä tai kestää muutaman viikon, mutta suolen paraneminen kestää yleensä kauemmin (Briani ym. 2008). Ennen kuin suolen pinta paranee normaalisti, sen entsyymien erittyminen voi olla epänormaalia, minkä vuoksi esimerkiksi laktoosin, vähentäminen ruokavaliossa voi helpottaa oireita (Aro ym. 2005). Keliakiaan liittyvien vasta-aineiden pitoisuudet pienenevät seerumissa keliakiaruokavalion aloituksen myötä. Jo pienet määrät gluteenia sisältävää ruokaa tai vain kontaminaatio siitä voi laukaista suoliston tulehdusreaktion uudelleen, joten ruokavalion noudattaminen on vaativaa (Simell ym. 2007). Tästä syystä taudin ehkäisy ja muiden hoitomenetelmien tutkiminen on mielekästä ja tärkeää.

Ihokeliakian hoitona on elinikäinen keliakiaruokavalio, mutta varsinkin hoidon alussa voidaan tarvita dapsonilääkitystä (Keliakia: Käypä hoito -suositus 2010). Joskus lääkitystä on tarpeen jatkaa myös myöhemmin ruokavalioidon lisänä (Hannuksela 2012).

Refraktorista keliakiaa hoidetaan keliakiaruokavalion lisäksi lääkehoidolla harkinnan mukaan (Julkunen 2007). Immunosuppressiivisesta lääkehoidosta saattaa olla potilaille apua. Atsatiopriinia annetaan ensin kortisonin kanssa ja myöhemmin jatkohoitona yksinään ja se saattaa parantaa niin oireita kuin limakalvonmuutoksia (Julkunen 2007). Myös muilla lääkkeillä, kuten siklosporiinilla, infliksimabiksella ja budenosidilla, on saatu jotakin positiivisia kokemuksia (Julkunen 2007, Keliakia: Käypä hoito –suositus 2010). Millään lääkehoidolla ei kuitenkaan ole saatu osoitetusti lymfoomaa estettyä (Keliakia: Käypä hoito –suositus 2010).

### **2.3 Imeväisiän ruokavalion ja keliakian yhteys**

Keliakian hoidon toteutus on hankalaa varsinkin kodin ulkopuolella. Siksi keinoja keliakian ehkäisyyn tutkitaan. Vuoden 2011 kansainvälisessä keliakia symposiumissa käsiteltiin muun muassa keliakian primaaripreventioita ja sekundaaripreventiota (Kumar ym. 2011). Primaaripreventiolla tarkoitetaan keliakian puhkeamisen ehkäisyä ja sekundaaripreventiolla jo puhjenneen keliakian tunnistamista ennen sen äitymistä pahaksi. Primaariprevention keinona pidetään esimerkiksi imeväisiässä tapahtuvaa gluteenipitoisten viljojen aloitusta.

Imeväisiässä lapsi siirtyy äidinmaidosta tai äidinmaidonkorvikkeesta vähitellen käyttämään ravintonaan kiinteää ruokaa ja immuunipuolustuksen tulee kehittyä kasvavan ruokien kirjon mukana. Immuunipuolustuksen tehtävänä on suojata elimistöä haitallisilta aineilta ja antaa hyödyllisten aineiden, kuten ruoan, vaikuttaa elimistöön muodostamalla toleranssin niihin. Immuunipuolustuksen tehtävänä on tunnistaa nämä hyödylliset ja haitalliset aineet toisistaan ja tunnistaminen kehittyä sitä mukaan, kun uusia aineita pääsee elimistöön. Imeväisikä on tärkeä aika immuunipuolustuksen kehittymisen kannalta, sillä silloin ruokavalio laajenee ja uusia mahdollisia haitallisia aineita pääsee elimistöön paljon. Imeväisiän ruokavaliota on tutkittu paljon, koska sillä uskotaan olevan merkitystä allergioiden ja eri sairauksien, kuten keliakian, puhkeamisessa.

Keliakiassa elimistö ei tunnista vehnän, ohran ja rukiin tiettyjä proteiineja turvallisiksi vaan käynnistää niitä vastaan immuunipuolustuksen, jonka seurauksena suolen pinta tulehtuu ja tuhoutuu. Vehnä, ohra ja ruis ovat kuitenkin tärkeä osa ihmisten ravintoa ja niiden välttäminen on haastavaa nyky-yhteiskunnassa ja kun sairauden ainoana hoitona on keliakiaruokavalio, jonka toteuttaminen on vaikeaa, primaaripreventio on tavoiteltavaa. Keliakian puhkeamisen syitä voidaan lajitella erilaisiin ryhmiin (Ivarsson 2005).



Välttämättömiin syihin voidaan laskea sellaiset tekijät, joita ilman keliakia ei voi puhjeta. Tällaisia ovat keliakialle altistava perimä (HLA-DQ2 tai –DQ8) ja ravinnon gluteeni. Perimään ei, ainakaan vielä, voida vaikuttaa, mutta välttämällä ravinnon gluteenia keliakia voidaan ehkäistä.

PREVENTCD on 10 Euroopan maan projekti, jonka tavoitteena on vähentää keliakiaa sairastavien määrää Euroopassa luomalla primaariprevention keinoja (PREVENTCD 2012). Tavoitteena on luoda suositukset imeväisikäisen ravitsemuksesta, joissa on huomioitu keliakialle altistavat tekijät.

### **2.3.1 Gluteenin aloitusikä**

Nykytietämyksen mukaan gluteenipitoisen viljan aloituksella on osuutensa keliakiaan sairastumisen riskissä. Liian aikainen gluteenialtistus, ennen immuunipuolustuksen riittävää kypsymistä, voi suurentaa keliakiaan sairastumisen riskiä (Silano ym. 2010). Toisaalta erään teorian mukaan elimistö menettää kykynsä luoda toleranssia suun kautta tulleille uusille antigeeneille lapsen kasvaessa, joten liian myöhäinen gluteenialtistus voi myös kasvattaa riskiä sairastumiselle.

Ison-Britannian West Somersetissa keliakian ilmaantuvuus laski 1:1228:sta 1970-luvun alusta 1:4168:aan 1990-luvun alkuun mennessä (Challacombe ym. 1997). Tutkimuksessa vuosina 1971-1980 gluteenialtistus tehtiin keskimäärin 3 kuukauden iässä ja vuosina 1981-1992 vastaava ikä oli 5,5 kk. Samanlaista keliakian ilmaantuvuuden laskua ilmeni myös muualla Britanniassa. Terveys- ja sosiaaliturvan osasto muutti vuonna 1974 suosituksia siten, että rintaruokintaan kannustettiin ja sekä viljatuotteiden että muidenkin kiinteiden lisäruokien antamista alle 4 kk ikäiselle lapselle kehoitettiin välttämään. Sen lisäksi, että keliakiaan sairastuvuus väheni suositusten muuttamisen jälkeen, lapset sairastuivat entistä myöhemmin. Muutoksen aikoihin markkinoille tuli entistä enemmän gluteenittomia äidinmaidonkorvikkeita, jolla saattoi myös olla osuutta asiaan.

Ruotsissa koettiin 1980-luvun puolivälin jälkeen keliakian epidemia, kun alle 2-vuotiaiden sairastuvuus keliakiaan nousi yllättäen kolminkertaiseksi (Ivarsson 2005). Useat lastenlääkärit huomasivat keliakiadiagnoosien määrän kasvun, mutta meni aikansa ennen kuin epidemia tunnistettiin ja sen syytä päästiin tutkimaan. Kesti kymmenen vuotta ennen kuin sairastuvuus saatiin toimenpiteillä laskettua epidemiaa edeltäneelle tasolle. Koska sairastuneiden määrä

kasvoi ja väheni lyhyellä aikavälillä, on selvää, että perimän muutokset eivät selitä epidemiaa vaan jokin tekijä ympäristössä oli epidemian takana. Toistaiseksi on vielä epäselvää kasvoiko kumulatiivinen sairastuvuus iän mukaan epidemian aikana. Vielä 15-vuoden iässä on nähtävissä suurempi kumulatiivinen sairastuvuus niillä, jotka ovat syntyneet 80-luvun alun jälkeen verrattuna ennen epidemiaa syntyneisiin (Olsson ym. 2008). Tulevaisuudessa nähtäväksi jää kasvaako kumulatiivinen sairastuvuus myös nuoruusiän jälkeen.

Ruotsissa oli tehty juuri ennen epidemian alkua, 80-luvun puolivälissä, muutoksia imeväisikäisten ravitsemussuosituksiin ja samalla teollisuudessa oli tehty muutoksia lastenruokien koostumukseen (Ivarsson 2005). Kansallinen suositus muuttui siten, että gluteenin altistusikää nostettiin 4 kk iästä 6 kk ikään. Samalla teollisissa imeväisille tarkoitetuissa viljavalmisteissa korvattiin osa maitoproteiinista jauhoilla, näin viljavalmisteiden sisältämä gluteenimäärä kaksinkertaistui. Samalla kaksinkertaistui lasten saama gluteenimäärä (Szajewska ym. 2012). Kun 1990-luvun puolivälissä kansallisia ravitsemussuosituksia muutettiin siten, että gluteeni suositeltiin aloitettavan pienillä annoksilla neljän kuukauden iästä lähtien imetyksen vielä kestäessä, ja teollisissa lastenruoissa vähennettiin gluteenipitoisuutta kolmanneksella, saatiin keliakian sairastuvuus laskemaan epidemiaa edeltäneelle tasolle. DAISY-tutkimuksessa on saatu saamaan viittaavia tuloksia (Norris ym. 2005). Siinä todettiin, että lapsilla, jotka saivat gluteenipitoisia ruokia kolmen ensimmäisen elinkuukautensa aikana, on viisinkertainen riski sairastua keliakiaan verrattuna niihin, jotka saavat gluteenipitoisia ruokia ensimmäisen kerran 4-6 kuukauden ikäisenä. Tutkimuksessa havaittiin myös hieman suurentunut riski niillä, jotka saivat gluteenipitoista ruokaa ensimmäisen kerran yli 7 kuukauden ikäisenä.

Gluteenialtistuksen ajoittumisesta on myös ristiriitaista tietoa. Toisten tutkimusten mukaan myöhäisempi gluteenin altistus näyttäisi suojaavan keliakialta, mutta poistettaessa muiden tekijöiden, kuten yhtäaikaisen imetyksen ja altistusannoksen vaikutus, suojaavaa vaikutusta ei todettu. Useissa tutkimuksissa sopivana gluteenialtistuksen ikänä on pidetty 4-7 kuukautta (Norris ym. 2003, Szajewska ym. 2012).

### **2.3.2 Äidinmaidon vaikutus**

Ennen Ruotsin epidemian alkua nostettiin suositusikää gluteenipitoisen ruoan aloittamiselle, 4kk iästä 6 kk ikään, tämä on aikaväli, jolloin imetys usein loppuu (Ivarsson 2005). Jo 50-luvulla ehdotettiin, että imetys voisi viivästyttää keliakian puhkeamista (Ivarsson 2005).

Seitsemää tutkimusta käsitelleessä meta-analyysissä saatiin selvä osoitus siitä, että pidempään jatkuessaan imetys suojaa keliakian puhkeamiselta (Akonberg ym. 2006). Kuusi tutkimusta havaitsi tämän vaikutuksen ja ainoassa negatiivisessa tutkimuksen otoskoko oli pienempi ja sen voima siten alhainen. On vielä kuitenkin epäselvää, suojaako imetys pysyvästi vai myöhäistääkö pidempään kestänyt imetys keliakian puhkeamista. Uudemmissa tutkimuksissa lyhytaikaisella imetyksellä ei ole todettu yhteyttä kasvaneeseen keliakian riskiin (Szajewska ym. 2012). Täysimetyksellä ei ole todettu olevan keliakialta suojaavaa tai oireita myöhäistävästä vaikutusta sen enempää kuin osittaisella imetyksellä (Szajewska ym. 2012).

Keliakian riskin on todettu pienenevän, jos gluteenialtistus tehdään imetyksen vielä jatkuessa ja keliakian puhkeamisen riski pienenee vielä jos imetys kestää pidempään (Ivarsson ym. 2002). Neljää tutkimusta analysoineessa meta-analyysissä keliakian puhkeamisen riskin todettiin olevan 52 % pienempi niillä lapsilla, jotka olivat imetettyjä gluteenin aloittamisen aikaan verrattuna niihin lapsiin, jotka eivät saaneet äidinmaitoa gluteenin aloittamisen aikaan (Akonberg ym. 2006). On kuitenkin myös tutkimuksia, joissa ei ole havaittu merkitsevää eroa tutkittavien, jotka saavat äidinmaitoa gluteenialtistuksen aikana, ja tutkittavien, jotka eivät saa äidinmaitoa vastaavana aikana, välillä (Szajewska ym. 2012).

Miksi näillä tekijöillä on vaikutusta suoliston autoimmuunitulehdukseen? Teorioita on esitetty useita. Erään mukaan imetys voisi suojata keliakian puhkeamiselta, sillä kun lapsi saa vielä äidinmaitoa, ovat syödyt kiinteän ruoan määrät pienempiä (Akonberg ym. 2006). Näin ollen myös gluteenin määrä jää pienemmäksi, joka aiheuttaisi vähemmän oireita. Pitkäkestoisia tutkimuksia imetyksen antamasta suojasta ei ole tehty, jolloin vanhempana mahdollisesti puhkeava keliakia ei näy tuloksissa. Tehdyissä tutkimuksissa ei ole tutkittu oireettomien lasten suolen tilannetta. Voi siis olla, että he kärsivät oireettomasta keliakiasta, jonka oireet ilmenevät vasta myöhemmin. Lapsuusiän tulehduksilla on todettu olevan yhteys kasvaneeseen keliakian riskiin (Ivarsson 2005). Toisaalta äidinmaito sisältää paljon suolistotulehdukselta suojaavia aineita (Juto ym. 1994, Szajewska ym. 2012).

### **2.3.3 Gluteenin aloitustapa**

Gluteenipitoisen viljan aloitustavasta on tehty toistaiseksi vähemmän tutkimusta, mutta gluteenipitoisen viljan aloituksella on todettu olevan yhteys keliakian riskiin. Jos

gluteenipitoinen vilja aloitetaan heti isolla annoksella, riski keliakialle on suurempi kuin jos altistus tehtäisiin pienellä annoksella hiljalleen annosta kasvattaen (Ivarsson ym. 2002).

Gluteenialtistukseen käytettävällä gluteenin lähteellä, kuten kiinteällä ruoalla tai gluteenia sisältävällä äidinmaidonkorvikkeella, ei ole tutkimusten mukaan merkitystä (Ivarsson. 2005).

#### **2.3.4 Muut mahdolliset riskitekijät**

Ruotsin epidemiassa sairastuvuus lisääntyi kaksi kertaa enemmän tytöillä kuin pojilla.

Tyttöjen on arvioitu olevan kaksi kertaa haavoittuvaisempia ympäristön keliakiaan johtaville immunologisille tekijöille (Ivarsson ym. 2003). Syynä voi olla sukupuolille ominaiset geenit, mutta ympäristön osuutta ei voida sulkea pois.

Erääksi keliakian riskitekijäksi voidaan katsoa varhaislapsuuden infektiot. On huomattu, että gluteenin proteiinit ja adenovirusinfektioiden aikaan muodostuneet proteiinit muistuttavat toisiaan, millä voi olla merkitystä keliakian puhkeamisessa (Ivarsson 2005). Toisaalta tulehduksen uskotaan lisäävän suolen läpäisevyyttä, mikä voi lisätä keliakian riskiä.

Tulehduksen aikana suolesta erittyy kudostranglutanimaasia (tTG), joka edesauttaa keliakian etenemistä (Akonberg ym. 2006). Tutkimuksessa on todettu, että lapset, joilla on ollut kolme tai useampia infektiota ennen kuuden kuukauden ikää, ovat suuremmassa riskissä sairastua keliakiaan verrattuna lapsiin, joilla ei ole ollut infektiota (Ivarsson. 2005).

### 3 TAVOITTEET

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää imeväisikäisten ruoankäyttöä sekä keliakian puhkeamiseen yhteydessä olevia ravitsemuksellisia ympäristötekijöitä. Tarkempia tavoitteita oli selvittää tutkittavien äidinmaidon ja äidinmaidonkorvikkeen saantia, D-vitamiinivalmisteiden käyttöä, lisäruokien aloitusikää sekä käyttötiheyksiä. Tutkimuksessa tutkittavat jakautuivat sukupuolen ja asuinseudun mukaisiin ryhmiin, joten tavoitteena oli myös selvittää, eroaako imeväisien ruoankäyttö näiden ryhmien välillä. Tutkimuksen alussa tutkittavat satunnaistettiin interventio- ja kontrolliryhmiin ja tavoitteena oli tutkia, onko interventiolla vaikutusta tuloksiin. Tutkimuksen tavoitteena oli myös selvittää imeväisien ravitsemuksessa keliakian puhkeamiseen yhdistettyjä tekijöitä, mm. gluteenipitoisen viljan aloitusikää ja -annosta, ja näiden tekijöiden yhteyttä keliakiavasta-aineiden ilmenemiseen seerumissa.

## **4 AINEISTO JA MENETELMÄT**

### **4.1 Aineisto**

Aineiston ovat muodostaneet kaikki Kuopion yliopistollisessa sairaalassa 8.10.2007-30.7.2010 välisenä aikana syntyneet lapset sekä Helsingin Kätilöopistolla 15.5.2009-23.5.2010 välisenä aikana syntyneet lapset, joilla on todettu lisääntynyt geneettinen alttius keliakiaan eli HLA-DQA1\*05 ja -DQ1\*02 alleelien koodaama HLA-DQ2-molekyyli ja suostumus tutkimukseen. DQ8-positiivisiä ei otettu mukaan tutkimukseen, sillä siihen liittyvä sairastumisen riski on hyvin pieni.

Lapset rekrytoitiin synnytyssairaalassa, jossa vanhemmilta pyydettiin suostumus tutkia lapsen istukkaverinäytteestä tai kantapäästä otetusta verinäytteestä HLA-kudostyyppi. Mukaan tutkimukseen valittiin ne lapset, jotka ilmensivät HLA-DQ2 kudostyyppiä. Yhteensä tutkittiin n. 1900 lapsen kudostyyppi, joista n. 300 lapselta löytyi tutkittava kudostyyppi.

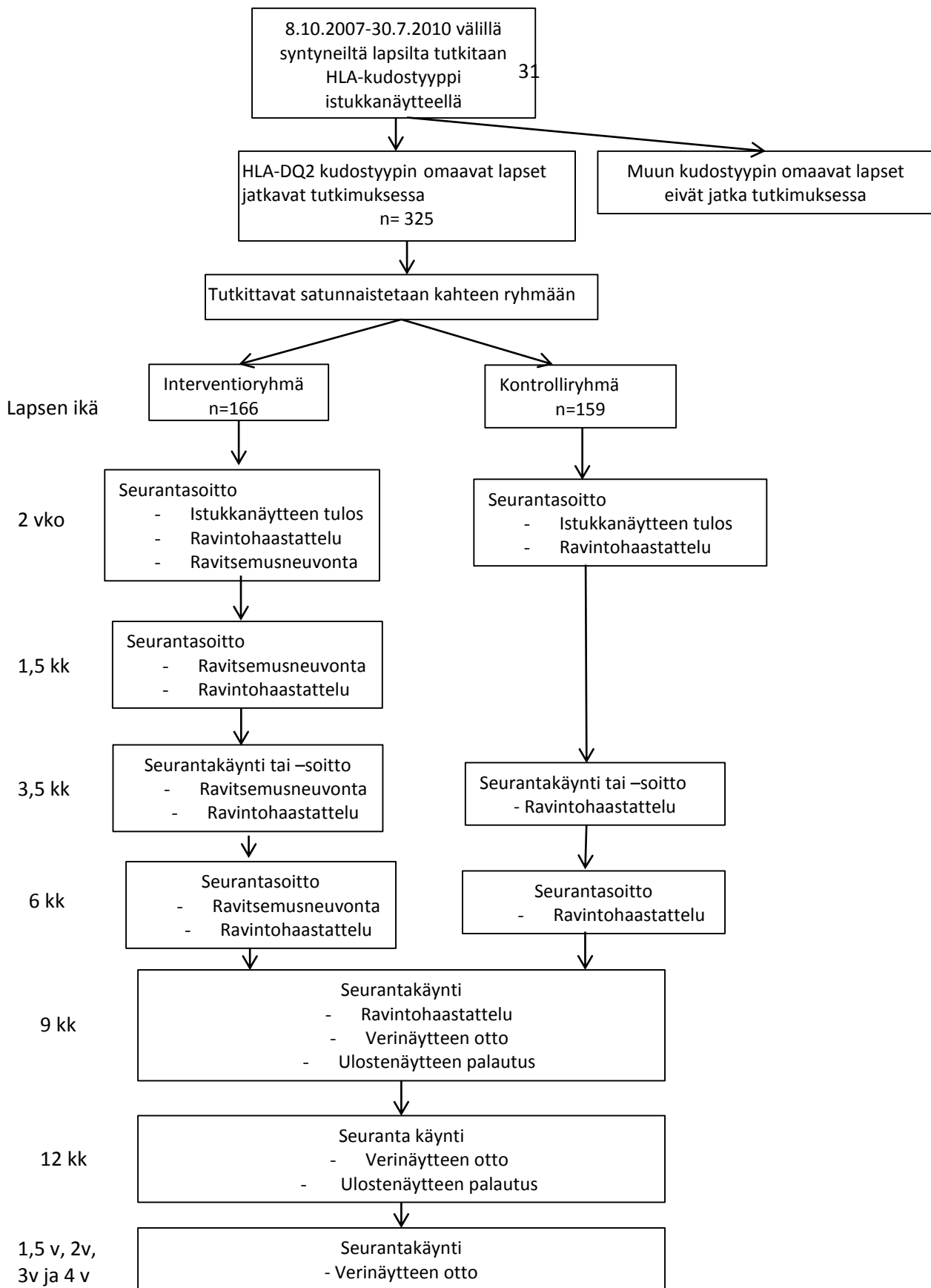
### **4.2 Menetelmät**

#### **4.2.1 Tutkimuksen kulku**

Synnytyssairaalassa vanhemmille tiedotettiin mahdollisuudesta osallistua tutkimukseen. Suostumuksen antaneiden vanhempien lapsilta tutkittiin kudostyyppi istukasta tai kantapäästä otetusta verinäytteestä, ja tutkimukseen mukaan pääsivät ne lapset, joilla oli HLA-DQ2-kudostyyppi.

Tutkimuksen alussa tutkittavat satunnaistettiin kahteen ryhmään, interventioryhmään ja verrokkiryhmään. Interventioryhmään kuuluville annettiin tarkemmat ohjeet imeväisen ravitsemuksesta. Verrokkiryhmässä olevat saivat neuvolan kautta yleiset ohjeet kiinteiden ruokien aloittamiseen. Tutkimuksen kulku on esitetty kuviossa 2.

Tutkimuksen aikana lapsilta otettiin verinäytteitä, ulostenäytteitä sekä heidän vanhempansa täyttivät Lapsen lisäruokien aloitus -taulukkoa (liite 1), lisäksi vanhemmat vastasivat ravintokyselyihin (liite 2 ja liite 3). Lapsesta kerättiin tietoja liittyen kasvuun, rokotuksiin, allergioihin ja yleiseen terveydentilaan.



Kuvio 2. Tutkimuksen kulku

Lapsilta otetuista verinäytteistä tutkittiin sekä IgA että IgG luokan gliadiinipeptidi-vasta-aineita (Glpep-Ab) ja IgA luokan transglutamiinivasta-aineita (tTGA-Ab). Glpep-Ab mitattiin 9, 12, 18, 24, 36 ja 48 kk iässä ja tTGA-Ab 12, 18, 24, 36 ja 48 kk iässä.

Interventioryhmään kuuluvat saivat tarkempia ohjeita liittyen imeväisikäisen ravitsemukseen (taulukko 4). Erityisesti huomiota kiinnitettiin gluteenipitoisten viljojen aloituksen ajankohtaan ja käyttömääriin sekä imetysohjaukseen.



Taulukko 4. Interventoryhmälle annettu ohjaus imeväisikäisen ravitsemuksesta.

Ohjattava aihe	Annettu ohjaus
Äidinmaito ja imettäminen	- tavoitteena täysimetys 6 kk ikään saakka, jonka jälkeen osittaista imetystä 12 kk asti
Äidin ravitsemus imetyksen aikana	- kuten neuvolassa neuvotaan - 6-8 dl maitovalmisteita päivittäin - lisäksi 3-4 viipaletta juustoa - talviaikaan imettäville suositellaan 10 µg D-vitamiinia päivittäin
Lapsen vitamiinit ja kivennäinaineet	- D-vitamiinia suositellaan kahden viikon iästä kolmen vuoden ikään asti - suositeltava annos on 10µg/vrk, mikä saadaan 5 tipasta Devitolia tai Jekovitia - vaihtoehtoisesti voi lapselle antaa kalanmaksaöljyä, 6 ml vastaa 10 µg D-vitamiinia
Lapsen ruokavalion laajentaminen	- neuvolan ohjeiden mukaan - yksilöllisesti lapsen kasvun ja rintamaidon riittävyyden mukaan 4-6 kk iässä - 1-2 uutta ruoka-ainetta viikossa
Hedelmä-, marja-, peruna- ja kasvisoseita 4-6 kk ikäisestä	- peruna sopii hyvin miedon makunsa takia
Sianlihaa, kanaa ja kalaa 5-6 kk ikäisestä	- sika, nauta, broileri, kalkkuna, kala ja muna sopivat soseisiin - myös riista käy - alkutotuttelussa 1 tl jauhettua lihaa tai vastaavaa on sopiva määrä - alle 1 vuotiaalle riittää 1-1,5 rkl lihaa aterialla kohti
Velliä ja puuroa 5-6 kk ikäisestä	- aikaisintaa 4 kk iässä, mutta 7 kk iässä rintaruokinnan vielä kestäessä - annokset aluksi pieniä, mutta kasvatetaan vähitellen - ensimmäisellä maistelukerralla 1 tl, toisella 2 tl, kolmannella 3 tl jne, siten, että lapsi saa uutta viljalajia ensimmäisen viikon aikana korkeintaan desilitran. Vellejä valmistetaan vaihdellen erilaisista jauhoista ja hiutaleista: graham-, ruisjauhoista, riisi-, kaura-, ohra-, vehnä- ja mannaryneistä.

#### 4.2.2 Laboratoriomenetelmät

HLA-määritykset tehtiin käyttäen DQA1\*05 ja DQB1\*02 alleeleille spesifisia lantanidileimattuja koettimia Turun yliopiston Immunogenetiikan laboratoriossa (Laaksonen ym. 2002).

Otettuja verinäytteitä säilytettiin  $-80^{\circ}\text{C}$  siihen asti kunnes määritykset tehtiin.

Transglutaminaasivasta-ainemääritykset (vain IgA) tehtiin Kuopiossa Itä-Suomen yliopiston mikrobiologian yksikössä kaupallisella Celikey Varelisa-kitillä. Gliadiinipeptidivasta-ainemääritykset tehtiin Turun yliopiston Immunogenetiikan laboratoriossa IFMA-testillä.

Tarkempi kuvaus menetelmästä on kuvattu Ankelo ym. (2007) artikkelissa.

#### 4.2.3 Tilastolliset menetelmät

Tulokset analysoitiin SPSS -tilasto-ohjelmalla (SPSS Inc. Armonk, New York, v.19.0).

Normaalisti jakautuneita jatkuvia muuttujia tutkittiin riippumattomien muuttujien t-testillä ja ei-parametrisia muuttujia tutkittiin Mann-Whitneyn U-testillä. Normaali-jakautuneisuus testattiin jokaiselta jatkuvalta muuttujalta Kolmogorov-Smirnov-testillä. Mikäli jatkuva muuttuja ei ollut normaalijakautunut, korjattiin muuttujaa luonnollisella logaritmillä ja normaalius testattiin uudelleen. Mikäli normaalius ei vielä kukaan toteutunut muuttuja muutoksen jälkeen, tilastolliset testit tehtiin ei-parametrisilla menetelmillä eli Mann-Whitneyn U-testillä.

## 5 TULOKSET

### 5.1 Aineisto

Tutkimusaineisto koostui yhteensä 325 lapsen tiedoista kahdelta paikkakunnalta.

Tutkimuksessa on mukana 180 lasta (55,4%), jotka ovat syntyneet Kuopion yliopistollisessa sairaalassa 7.11.2007-4.4.2010 välisenä aikana, ja 145 lasta (44,6%), jotka ovat syntyneet Helsingin Kätilöopistolla 15.5.2009-23.5.2010 välisenä aikana. Yhteensä tutkittavista oli poikia 51,4 % ja tyttöjä 48,6%. Tutkittavista kuului interventoryhmään 51,1 % ja kontrolliryhmään 48,9 %.

Liitteessä 4 on esitetty tutkittavien paino- ja pituustiedot eri ikävaiheissa kaikilta sekä sukupuolen että tutkimusryhmän mukaan.

### 5.2 Imeväisiän ruoankäyttö

#### 5.2.1 Äidinmaidon käyttö

Keskimääräinen imetyksen kesto tutkimuksessa oli  $7,7 \pm 4,6$  kk ( $n=262$ ). Interventoryhmässä keskimääräinen imetyksen kesto oli  $7,4 \pm 4,6$  kk ( $n=135$ ) ja kontrolliryhmässä  $8,0 \pm 4,6$  kk ( $n=127$ ), ryhmien välillä ei ole tilastollisesti merkitsevää eroa ( $p=0,326$ ). Poikien keskimääräinen imetyksen kesto oli  $7,6 \pm 4,5$  kk ( $n=137$ ) ja tyttöjen  $7,9 \pm 4,7$  kk ( $n=125$ ), ryhmien välillä ei tilastollisesti merkitsevää eroa ( $p=0,702$ ). Kuopiossa asuvien tutkittavien keskimääräinen imetyksen kesto on  $6,8 \pm 4,7$  kk ( $n=144$ ) ja Helsingissä asuvien tutkittavien  $8,8 \pm 4,3$  kk ( $n=118$ ) ( $p \leq 0,001$ ).

Äidinmaitoa saavien lasten osuus eri aikapisteissä on esitetty taulukossa 5. Kuopiossa syntyneillä lapsilla äidinmaidon saanti oli tilastollisesti merkitsevästi vähäisempää 1,5 kk, 3, kk, 6, kk ja 9 kk iässä verrattuna Helsingissä syntyneisiin lapsiin. Vastaavia eroja äidinmaidon saannissa eri ikävaiheissa ei havaittu sukupuolten tai tutkimusryhmien (interventio/kontrolli) välillä.

Taulukko 5. Äidinmaitoa saavat lapset eri ikävaiheissa. n=352, paitsi 1,5 kk n=166.

	Lapsi saa äidinmaitoa, %					
	0,5 kk n = 324	1,5 kk n = 166	3,5 kk n = 324	6 kk n = 324	9 kk n = 324	12 kk n = 325
Kyllä	97,5	89,2	82,8	69,8	48,6	31,1
Ei	1,8	10,8	15,7	28,0	42,5	61,8
Tieto puuttuu	0,6	0,0	1,5	2,2	8,9	7,1

Äidinmaidon saannin käyttötiheydet laskivat imetyksen vähetessä. Lähes kaikki saivat päivittäin äidinmaitoa 0,5 kk ikäisenä ja vielä kuuden kk ikäisenä reilu 70 % tutkittavista sai äidinmaitoa päivittäin (taulukko 6). 3,5 kk ikäisten äidinmaidonkäyttötiheyksissä on eroja tutkimusryhmien välillä, interventoryhmään kuuluvilla äidinmaidon saanti on harvempaa kuin kontrolliryhmään kuuluvilla. Tyttöjen ja poikien välillä äidinmaidonsaantien tiheyksissä ei ollut tilastollisesti merkitseviä eroja.

Taulukko 6. Äidinmaidon käyttötiheydet (%) eri ikävaiheissa, n = 325.

		Päivittäin	Harvemmin kuin päivittäin	Ei lainkaan	Tieto puuttuu
0,5 kk	Interventio <sup>a</sup>	98,2	1,8	0	0
	Kontrolli <sup>b</sup>	96,9	1,3	0,6	1,3
	Yhteensä	97,5	1,5	0,3	0,6
1,5 kk <sup>c</sup>	Interventio	91,0	6,6	2,4	0
3,5 kk	Interventio <sup>d</sup>	84,1	4,8	10,8	1,2
	Kontrolli	87,4	8,2	2,5	1,9
	Yhteensä	85,2	6,4	6,8	1,5
6 kk	Interventio	71,0	8,4	18,7	1,3
	Kontrolli	74,6	7,5	14,5	3,8
	Yhteensä	72,7	8,0	16,6	2,8

<sup>a</sup> interventoryhmässä n=166

<sup>b</sup> kontrolliryhmässä n=158

<sup>c</sup> 1,5 kk n = 166. Tietoja ei kerätty 1,5 kk iässä kontrolliryhmältä.

<sup>d</sup> Tilastollisesti merkitsevä ero verrattuna 3,5 kk kontrolliryhmään, Mann-Whitney U-testi, p < 0,05.

### 5.2.2 Äidinmaidonkorvike

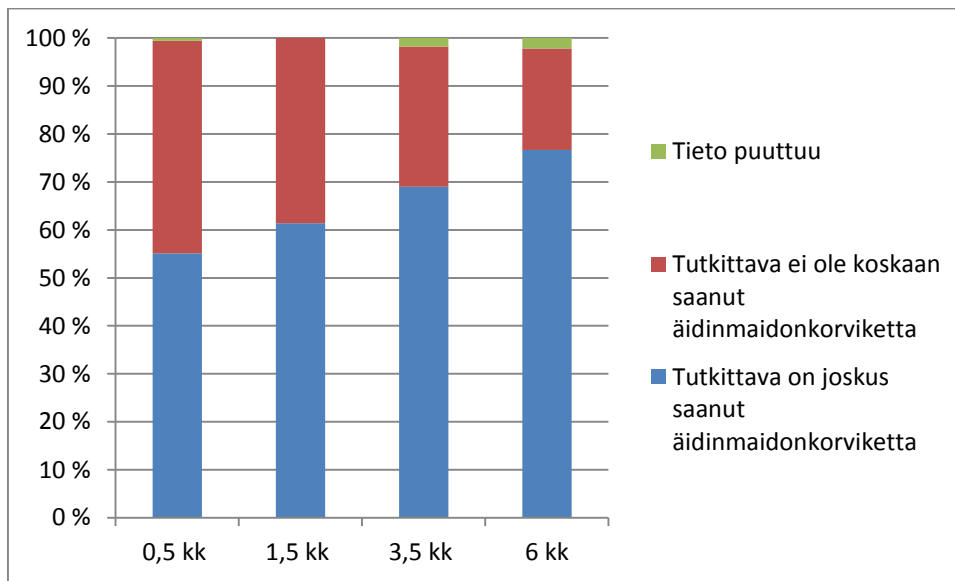
Äidinmaidonkorvikkeen keskimääräinen aloitusikä oli  $1,5 \pm 2,3$  kk. Interventoryhmällä keskimääräinen korvikkeen aloitusikä oli tässä tutkimusaineistossa  $1,5 \pm 2,3$  kk ja kontrolliryhmällä  $1,5 \pm 2,4$  kk (p=0,434). Kuopiossa asuvat tutkittavat olivat saaneet

äidinmaidonkorviketta ensimmäisen kerran keskimäärin  $1,2 \pm 2,2$  kk iässä ja Helsingissä asuvat tutkittavat  $1,9 \pm 2,4$  kk iässä ( $p=0,872$ ) Tyttöjen keskimääräinen äidinmaidonkorvikkeen aloitusikä oli  $1,3 \pm 2,1$  kk ja poikien  $1,7 \pm 2,5$  kk ( $p=0,242$ ).

Äidinmaidonkorviketta saaneiden osuus kasvaa eri ikävaiheissa lasten vanhetessa (kuvio 3).

Tyttöjen ja poikien eikä tutkimusryhmien (interventio/kontrolli) välillä ei ollut eroja.

Kumulatiivinen äidinmaidonkorviketta saaneiden tutkittavien määrä oli suurempi kuin tietyllä hetkellä äidinmaidonkorviketta saavien eri ikävaiheissa.



Kuvio 3. Äidinmaidonkorviketta jossain vaiheessa saaneiden osuudet. Muissa ikäryhmissä  $n=325$ , mutta 1,5 kk  $n=166$ .

Äidinmaidonkorvikkeen käyttötiheyksissä ei ollut suuria eroja sukupuolien tai tutkimusryhmien välillä. Kaupunkikohtaisia eroja kuitenkin löytyi, kuopiolaiset tutkittavat saivat äidinmaidonkorviketta tiheimmin kuin helsinkiläiset tutkittavat (taulukko 7).

Taulukko 7. Äidinmaidonkorvikkeen käyttöiheydet (%) eri ikävaiheissa. n=325, Kuopiossa n=180 ja Helsingissä n=145.

		Päivittäin	Harvemmin kuin päivittäin	Ei lainkaan	Tieto puuttuu
0,5 kk	Kaikki	22,5	31,4	45,5	0,6
	Kuopio <sup>b</sup>	26,1	35,0	38,9	0,0
	Helsinki	18,0	26,9	53,8	1,4
1,5 kk <sup>a</sup>	Interventio	24,1	20,4	54,8	0,6
	Kuopio	30,8	20,3	48,9	0,0
	Helsinki	15,3	20,9	62,5	1,4
3,5 kk	Kaikki	27,4	31,4	39,7	1,5
	Kuopio	32,2	30,0	36,1	1,7
	Helsinki	21,3	33,0	44,1	1,4
6 kk	Kaikki	38,1	27,1	31,4	3,4
	Kuopio <sup>c</sup>	43,4	21,6	32,8	2,2
	Helsinki	31,7	33,7	29,7	4,8

<sup>a</sup> 1,5 kk n=166. Kuopiossa 1,5kk n=94 ja Helsingissä 1,5kk n=72.

<sup>b</sup> p= 0,033, Mann-Whitneyn U-testi, verrattuna Helsingissä asuviin.

<sup>c</sup> p= 0,028, Mann-Whitneyn U-testi, verrattuna Helsingissä asuviin.

### 5.2.3 Lisäruoat

Tutkittavien keskimääräinen kiinteiden lisäruokien aloitusikä oli  $4,2 \pm 0,8$  kuukautta.

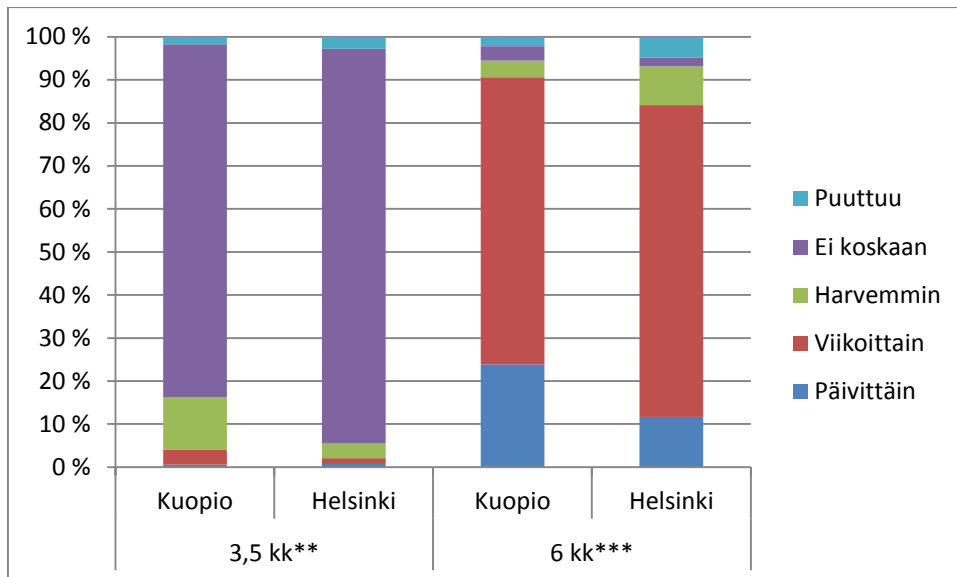
Lisäruoaksi lasketaan mikä tahansa kiinteä ruoka, jota tutkittava on saanut. Liitteessä 5 on tarkemmin tietoa eri kiinteiden ruokien aloitusiästä sekä niissä olevista eroista tutkimusryhmien, sukupuolen ja tutkimuskaupunkien välillä. Eroja kiinteiden ruokien aloituksesta löytyy niin tutkimusryhmien, eri sukupuolten kuin tutkimuskaupunkien väliltä.

Kasvisten käyttöiheydet 1,5 kk, 3, 5 kk ja 6 kk iässä näkyvät taulukossa 8. Kasvisten käyttö oli vielä 3,5 kk ikäisillä vähäistä, reilu 85 % tutkittavista ei saa kasviksia lainkaan, kun puolen vuoden ikäillä kasviksia saamattomien osuus oli vajaa 3 %. Puolen vuoden ikäisistä vajaa 20 % saa kasviksia päivittäin ja reilu puolet lähes päivittäin. Kuopiolaisten ja helsinkiläisten lasten kasvisten käytössä oli tilastollisesta merkitsevä ero kasvisten käytössä 3,5 kk ja 6 kk iässä (kuvio 4). Sukupuolten tai tutkimusryhmien väliltä ei löytynyt eroja.

Taulukko 8. Kasvisten käyttöiheydet (%) eri ikävaiheissa. n=325.

	Päivittäin	Viikoittain	Harvemmin	Ei lainkaan	Tieto puuttuu
1,5 kk <sup>a</sup>			0,6	99,4	0,0
3,5 kk	0,6	2,5	8,3	86,6	2,2
6 kk	18,5	69,2	6,2	2,8	3,4

<sup>a</sup> 1,5 kk n=166.



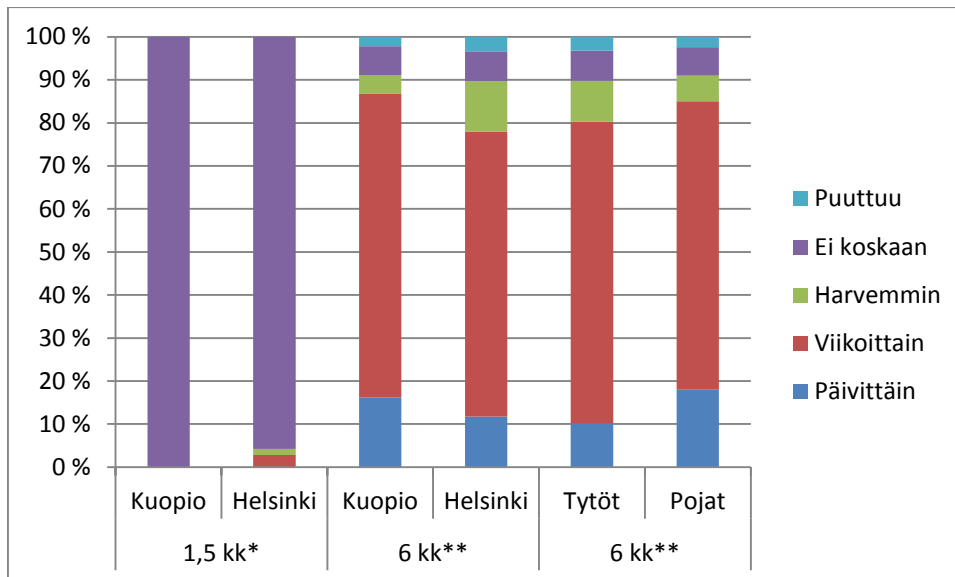
Kuvio 4. Kasvisten käyttötiheydet 3,5 ja 6 kk iässä kaupungeittain. \*\*  $p < 0,01$  ja \*\*\* $p < 0,001$

Tutkittavin hedelmien ja marjojen käyttöä on kuvattu taulukossa 9. Tutkimusinterventiolla ei ollut vaikutusta tutkittavien hedelmien ja marjojen syöntiin, mutta sukupuolen ja asuinkaupunkien väleillä oli eroja (kuvio 5). Puolen vuoden iässä pojat saivat hedelmiä ja marjoja tyttöjä enemmän ja kuopiolaiset helsinkiläisiä useammin. 1,5 kk iässä helsinkiläisistä pieni osa sai hedelmiä ja marjoja, kun kuopiolaisista niitä ei vielä saanut kukaan.

Taulukko 9. Hedelmien ja marjojen käyttötiheys (%) eri ikävaiheissa.  $n=325$ .

	Päivittäin	Viikoittain	Harvemmin	Ei lainkaan	Tieto puuttuu
1,5 kk		1,2	0,6	98,2	0,0
3,5 kk <sup>a</sup>		1,5	8	90,3	1,8
6 kk	14,1	68,6	7,7	6,8	2,8

<sup>a</sup> 1,5 kk  $n=166$



Kuvio 5. Hedelmien ja marjojen käyttötiheydet 1,5 kk ja 6 kk iässä ryhmittäin. \*  $p < 0,05$  ja \*\* $p < 0,01$ .  $n = 325$ , paitsi 1,5 kk  $n = 166$ .

Riisin, maissin, hirssin ja tattarin käyttö havaittiin ensimmäisen kerran 3,5 kk iässä, jolloin vajaa 10 % tutkittavista käytti kyseisiä viljoja (taulukko 10). Puolen vuoden iässä kyseisten gluteenittomien viljojen käyttäjiä oli noin 75 % tutkittavista. Sukupuolien välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa gluteenittomien viljojen käytössä, mutta interventoryhmään kuuluvat tutkittavat saivat kontrolliryhmään kuuluvia tutkittavia vähemmän gluteenittomia viljoja 3,5 kk iässä ( $p = 0,035$ ). Kuopiolaisista gluteenittomien viljojen käyttäjiä oli reilu 80 %, kun vastaava luku helsinkiläisillä oli noin 60 % 6 kk iässä ( $p = 0,002$ ).

Taulukko 10. Riisin, maissin, hirssin ja tattarin käyttötiheys (%) 3,5 ja 6 kk iässä.  $n = 325$ .

	Päivittäin	Viikoittain	Harvemmin	Ei lainkaan	Tieto puuttuu
3,5 kk		2,4	4,0	92,0	1,6
6 kk	4,3	50,5	19,1	23,4	2,7

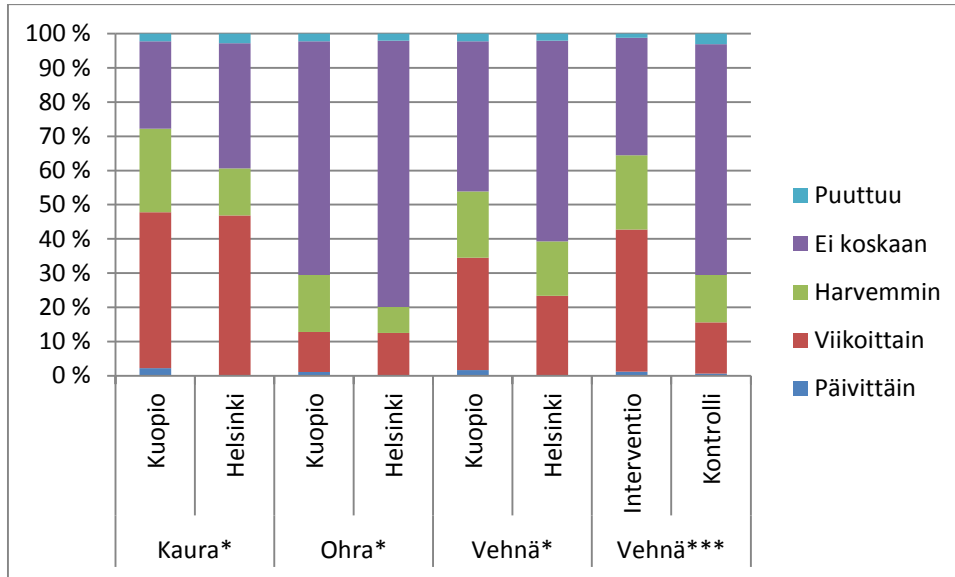
Vehnän, ohran, rukiin ja kauran saantitiheydet 6 kk iässä on ilmoitettu taulukossa 11.

Kuopiolaisilla ja helsinkiläisillä tutkittavilla oli eroja kauran, ohran ja vehnän käyttötiheyksissä 6 kk iässä (kuvio 6). Kuopiolaisilla kauran, ohran ja vehnän saanti oli hieman tiheämpää verrattuna helsinkiläisiin tutkittaviin. Interventio- ja kontrolliryhmillä oli eroa vehnän käyttötiheyksissä 6 kk iässä, jolloin interventoryhmäläiset saivat vehnää kontrolliryhmäläisiä useammin. Tyttöjen ja poikien välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa kyseisten viljojen käyttötiheyksissä.



Taulukko 11. Kauran, ohran, rukiin ja vehnän käyttöiheydet (%) 6 kk iässä. n=325.

	Päivittäin	Viikoittain	Harvemmin	Ei lainkaan	Tieto puuttuu
Kaura	1,2	46,2	19,7	30,4	2,5
Ohra	0,6	12,0	12,6	72,6	2,2
Ruis	0,6	14,4	16,0	66,8	2,2
Vehnä	0,9	28,6	17,8	50,5	2,2



Kuvio 6. Eri viljojen käyttöiheydet 6 kk iässä eri ryhmillä. n=325. \*p&lt;0,05 ja \*\*\* p&lt;0,001.

Lihan, kalan ja kananmunan käyttöiheydet näkyvät taulukossa 12. Tutkittavista lihaa käytti reilu 60 % kaikista tutkittavista 6 kk iässä, kalan käyttäjiä oli vajaa 25 % ja kananmunan käyttäjiä noin 5 %. Lihan, kalan ja kananmunan käyttöiheyksissä ei ollut havaittavissa eroja tyttöjen ja poikien välillä, interventio- ja kontrolliryhmien välillä eikä eri tutkimuskaupunkien välillä.

Taulukko 12. Lihan, kalan ja kananmunan käyttöiheydet (%) 6 kk iässä. n=325.

	Päivittäin	Viikoittain	Harvemmin	Ei lainkaan	Tieto puuttuu
Liha	0,9	40,3	19,7	36,3	2,8
Kala		3,4	18,8	75,4	2,5
Kananmuna		0,3	4,3	92,6	2,8

Lehmänmaidoksi on tässä laskettu myös lastenruokien sisältämä lehmänmaito. Sen käyttö oli 3,5 kk iässä vähäistä, mutta yleistyi 6 kk iässä, jolloin käyttäjiä oli jo noin 40 % (taulukko 13). Tyttöjen ja poikien välillä oli pieni tilastollisesti merkittävä ero, pojat saivat lehmänmaitoa sisältäviä tuotteita vähän tyttöjä useammin 3,5 kk iässä (p=0,024).

Taulukko 13. Lehmänmaidon käyttötiheys (%) 3,5 ja 6 kk iässä. n=325.

	Päivittäin	Viikoittain	Harvemmin	Ei lainkaan	Tieto puuttuu
3,5 kk	0,3	0,3	1,8	96,1	1,5
6 kk	2,8	20,3	16,6	56,6	3,7

Rasvalisällä tarkoitetaan sitä rasvaa, joka on erikseen lisätty lasten ruokiin. Sitä käytettiin hyvin vähän 3,5 kk iässä, ja 6 kk iässä rasvalisää sai reilu 10 % tutkittavista (taulukko 14). Rasvalisän käytössä ei havaittu eroja eri ryhmien välillä.

Taulukko 14. Rasvalisän käyttötiheys (%) 3,5 ja 6 kk iässä. n=325.

	Päivittäin	Viikoittain	Harvemmin	Ei lainkaan	Tieto puuttuu
3,5 kk	0,3	0,3	0,0	97,5	1,8
6 kk	1,5	8,9	2,2	82,2	2,2

Maitohappobakteereita käytettiin kaikissa ikävaiheissa (taulukko 15). Kahden viikon ikäisenä tutkittavista maitohappobakteereja sai vajaa viidennes, muissa ikävaiheissa vajaa puolet, päivittäin maitohappobakteereja sai noin viidennes (ei vielä kahden viikon ikäisenä). Tyttöjen ja poikien maitohappobakteerien saantitiheys erosi 1,5 kk iässä ( $p=0,024$ ), jolloin poikien käyttötiheys oli suurempi ja suurempi osa pojista käytti maitohappobakteereja tyttöihin verrattuna. Interventio- ja kontrolliryhmän välillä oli eroa sekä käyttötiheydessä 3,5 kk iässä ( $p=0,000$ ) että käyttäjien lukumäärässä 3,5 kk iässä ( $p=0,002$ ), jolloin kontrolliryhmässä oli maitohappobakteerien käyttö yleisempää ja käyttö tiheämpää verrattuna interventio-ryhmään.

Taulukko 15. Maitohappobakteerien käyttötiheys (%) eri ikävaiheissa. n=325

	Päivittäin	Viikoittain	Harvemmin	Ei lainkaan	Tieto puuttuu
0,5 kk	1,8	11,4	5,2	80	1,5
1,5 kk <sup>a</sup>	19,9	13,8	4,8	61,4	0,0
3,5 kk	18,8	20,3	9,5	48,9	2,5
6 kk	20,3	14,2	5,5	57,2	2,8

<sup>a</sup> 1,5 kk n=166.

## 5.2.4 D-vitamiini

D-vitamiinivalmiste oli käytössä osalla jo kahden viikon ikäisenä, muissa ikävaiheissa reilu 90 % saivat D-vitamiinivalmistetta vähintään viikoittain (taulukko 16). Eroja tutkimusryhmien välillä ei D-vitamiinivalmisteen saannissa ollut, mutta kuopiolaisten ja helsinkiläisten tutkittavien välillä oli tilastollisesti merkittäviä eroja 1,5 kk, 3,5 kk ja 6 kk iässä. Näissä ikävaiheissa kuopiolaisissa tutkittavissa oli päivittäin D-vitamiinivalmistetta saavien osuudet helsinkiläisiä tutkittavia pienempiä.

Taulukko 16. D-vitamiinin käyttötiheydet eri ikävaiheissa (%). n= 325.

	Päivittäin	Viikoittain	Harvemmin	Ei lainkaan	Tieto puuttuu
0,5 kk	1,5	8,9	18,5	68,6	2,5
1,5 kk <sup>a</sup>	84,3	13,8	0	1,8	0
3,5 kk	82,5	14,8	0,6	0,6	1,5
6 kk	87,4	7,0	0,3	1,5	3,7

<sup>a</sup> 1,5 kk n=166

Suosittelun määrän D-vitamiinivalmistetta saavia oli 1,5 kk ikäisistä tutkittavista 80 % (n=89) niistä, joilta tieto oli saatavissa. 19 % 1,5 kk ikäisistä sai D-vitamiinivalmistetta alle suositellun määrän ja 1 % enemmän kuin suositellun määrän. 3,5 kk ikäisistä 81 % (n=183) sai suositusten mukaisen määrän D-vitamiinivalmistettua, kun 12 % sai sen alle ja 7 % sen yli. 6 kk ikäisillä suositusta vastaavan määrän sai 76 % tutkittavista (n=188), kun 9 % sai vähemmän ja 15 % enemmän, Vastaavat luvut 9 kk ikäisillä oli 68 % (n=238) suosituksen mukaisen määrän, 4 % sai vähemmän ja 28 % enemmän.

## 5.3 Gluteenipitoisen viljojen käyttö

### 5.3.1 Gluteenipitoisten viljojen aloitusikä

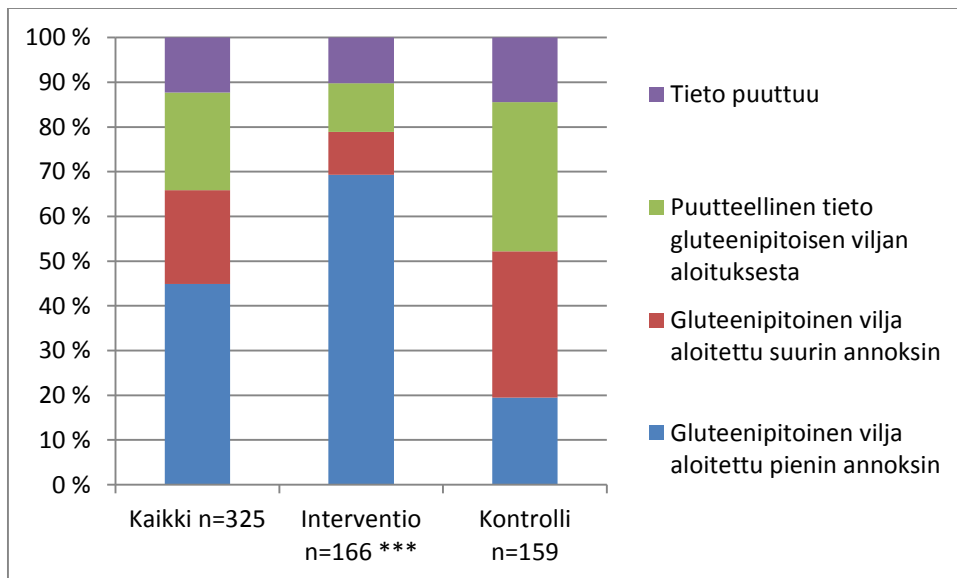
Gluteenipitoisen viljan (vehnän, ohran ja rukiin) keskimääräinen aloitusikä oli  $5,9 \pm 1,2$  kk. Interventoryhmään kuuluvilla gluteenipitoisten viljojen aloitusikä oli  $5,7 \pm 1,2$  kk, mikä on

0,5 kk aiemmin kuin kontrolliryhmään kuuluvilla ( $6,2 \pm 1,2$  kk). Ero on tilastollisesti merkitsevä ( $p \leq 0,001$ ).

Alle neljän kuukauden ikää gluteenipitoisen viljan aloitti 1,8 % tutkittavista, 4-7 kk iässä gluteenipitoiset viljat aloitti 81,2 % ja ensimmäisen kerran gluteenipitoista viljaan vanhempana kuin 7 kk iässä sai 10,2 % (tieto gluteenipitoisen viljan aloituksesta puuttui 6,8 %:lta). Alle neljän kuukauden ikäisenä gluteenipitoisten viljojen aloittajien määrissä ei ollut suurta eroa tutkimusryhmien kesken, mutta kun gluteenipitoiset viljat aloitti seitsemän ikäkuukauden jälkeen noin 20 % kontrolliryhmään kuuluvista tutkittavista, sama luku interventoryhmään kuuluvilla oli vajaa 2 % ( $p \leq 0,001$ ).

### 5.3.2 Gluteenipitoisen viljan aloituksen annoskoko

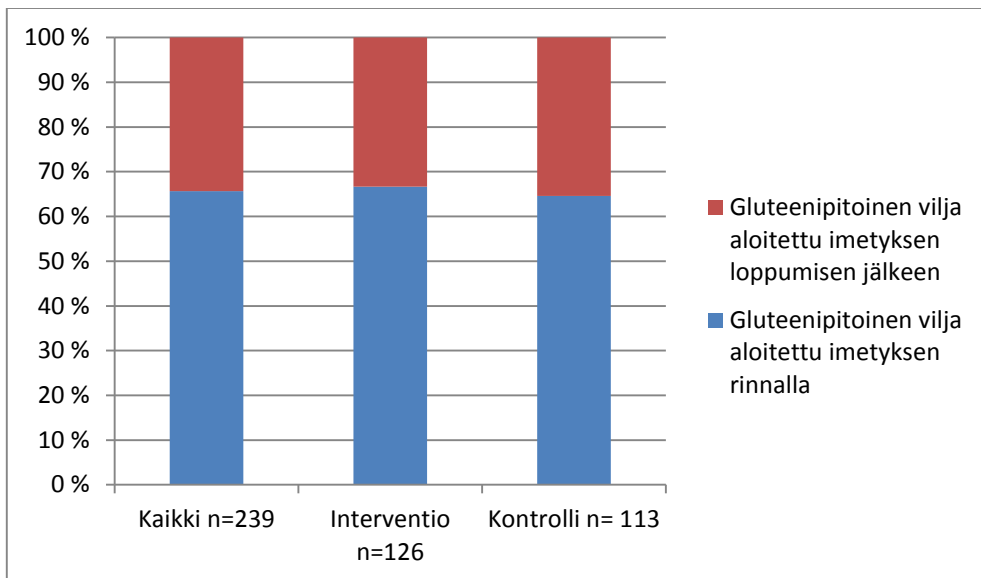
Gluteenipitoisen viljan aloitusannoksen koko on määritelty joko niin, että aloitus on aloitettu joko pienillä tai suurilla annoksilla. Kuviosta 7 nähdään, että vaikka kaikilta ei ole tietoa gluteenipitoisen viljan aloitusannoksesta, on interventoryhmään kuuluvilla gluteenipitoinen vilja aloitettu pienillä annoksilla huomattavasti kontrolliryhmää useammin.



Kuvio 7. Gluteenipitoisen viljan aloitusannoskoko tutkimusryhmittäin. \*\*\*  $p=0,000$  ero verrattuna kontrolliryhmään. Puutteellinen tieto gluteenipitoisen viljan aloituksesta tarkoittaa sitä, että kyselylomakkeeseen on vastattu, mutta siinä ei ole ollut mainintaa viljojen aloitusannoksesta.

### 5.3.3 Gluteenipitoisen viljan aloituksen yhtäaikaisuus äidinmaidon käytön kanssa

Tässä aineistossa tutkittavista gluteenipitoiset viljat aloitti äidinmaidon saamisen ohella 157 lasta eli 48,3 % ja 82 lasta eli 25,2 % aloitti gluteenipitoiset viljat äidinmaidon saamisen loputtua. Tieto äidinmaidon saannin ja gluteenipitoisen viljan aloituksen yhteydestä puuttuu 86 lapselta eli 26,5 %. Interventio- ja kontrolliryhmien välillä ei ollut eroja ( $p=0,737$ ) (kuvio 8).



Kuvio 8. Gluteenipitoisen viljan aloituksen ja imetyksen loppumisen yhteys niillä tutkittavilla, joilta tieto oli saatavilla.

## 5.2 Keliakiavasta-aineet

Vasta-ainepositiivisten määrä on esitetty taulukossa 16. Vasta-aineet on määritetty keliakiavasta-aineesta ja ikävaiheesta riippuen 15-79 %:lta.

Taulukko 16. Määritetyt keliakiavasta-ainetestit eri ikävaiheissa ja niistä saadut positiiviset tulokset.

		Glpep-IgA <sup>a</sup>	Glpep-IgG <sup>a</sup>	TGA <sup>b</sup>
12 kk	positiivisia, %	2,4	6,5	0,0
	yhteensä, n	170	170	256
18 kk	positiivisia, %	4,0	7,4	1,3
	yhteensä, n	175	175	229
24 kk	positiivisia, %	5,1	13,1	2,6
	yhteensä, n	137	137	191
36 kk	positiivisia, %	12,2	24,5	3,6
	yhteensä, n	49	49	56

<sup>a</sup> Glpep-vasta-ainemääritys on määritelty positiiviseksi mikäli tulos oli yli 150.

<sup>b</sup> TG-vasta-ainemääritys on määritelty positiiviseksi mikäli tulos oli yli 10.

### 5.2.1 Keliakiavasta-aineiden yhteys kokonaisimetyksen keston

Kokonaisimetyksen keston kvartiilien yhteydestä keliakiavasta-aineisiin (TGA, Glpep-IgA ja Glpep-IgG) ei löytynyt tilastollisesti merkitseviä eroja, lukuun ottamatta Glpep-IgG-vasta-ainetulosten ja kokonaisimetyksen keston kvartiilien välistä yhteyttä 12 kk iässä (taulukko 17). Tuolloin positiivisia Glpep-IgG tuloksia saivat ne tutkittavat, jotka kuuluivat kolmanteen tai neljänteen kvartiiliin ( $p=0,017$ ). Kvartiilien rajat ovat seuraavat: 4,320 kk, 7,456 kk ja 11,000 kk.

Taulukko 17. Eri ikävaiheissa otettujen Glpep-IgG keliakiavasta-ainekokeiden tuloksen yhteys kokonaisimetyksen keston (n).

	Glpep-IgG							
	12 kk (170)		18 kk (175)		24 kk (137)		36 kk (49)	
	Saaneet vähintään yhden pos. tuloksen (11) <sup>a</sup>	Kaikki tulokset negatiivisia (159)	Saaneet vähintään yhden pos. tuloksen (13)	Kaikki tulokset negatiivisia (162)	Saaneet vähintään yhden pos. tuloksen (18)	Kaikki tulokset negatiivisia (119)	Saaneet vähintään yhden pos. tuloksen (12)	Kaikki tulokset negatiivisia (37)
1.kvartiili	0	33	1	34	2	28	2	9
2.kvartiili	1	30	3	24	3	27	3	7
3.kvartiili	4	33	3	38	7	20	4	9
4.kvartiili	5	33	5	39	3	23	1	7
Tieto puuttuu <sup>b</sup>	1	30	1	27	3	21	2	5

<sup>a</sup>  $p=0,017$ , Mann-Whitneyn U-testi, ero verrattuna kaikki tulokset positiivisina saaneisiin.

<sup>b</sup> Tieto imetyksen kestosta puuttuu 63 lapselta eli 19,4 %:lta tutkittavista

### 5.2.2 Keliakiavasta-aineiden yhteys gluteenipitoisten viljojen aloitusikään

Gluteenipitoisen viljan aloitusiän kvartaaleiden ja keliakiavasta-aineiden välillä ei löydetty tässä tutkimuksessa tilastollisesti merkitsevää yhteyttä missään ikävaiheessa (taulukko 18).

Kvartaalien rajat: 5,3 kk, 5,87 kk ja 6,40 kk.

Taulukko 18. Gluteenipitoisen viljan aloitusiän kvartaalien yhteys eri ikävaiheissa otettuihin keliakiavasta-aineisiin.

			1.	2.	3.	4.	Tieto puuttuu
12 kk	Glpep-IgA n=170	Vähintään yksi positiivinen tulos n=4	1	2	1	0	0
		Kaikki tulokset negatiivisia n=166	44	37	41	40	4
	Glpep-IgG n=170	Vähintään yksi positiivinen tulos n=11	3	2	5	1	0
		Kaikki tulokset negatiivisia n=159	42	37	37	39	4
	TGA n=256	Vähintään yksi positiivinen tulos n=0	0	0	0	0	0
		Kaikki tulokset negatiivisia n=256	57	66	63	62	8
18 kk	Glpep-IgA n=175	Vähintään yksi positiivinen tulos n=7	1	1	3	2	0
		Kaikki tulokset negatiivisia n=168	40	43	39	42	4
	Glpep-IgG n=175	Vähintään yksi positiivinen tulos n=13	5	0	4	3	1
		Kaikki tulokset negatiivisia n=162	36	44	38	41	3
	TGA n=229	Vähintään yksi positiivinen tulos n=3	0	0	2	1	0
		Kaikki tulokset negatiivisia n=226	47	58	57	56	8
24 kk	Glpep-IgA n=137	Vähintään yksi positiivinen tulos n=7	1	1	4	1	0
		Kaikki tulokset negatiivisia n=130	33	36	22	33	6
	Glpep-IgG n=137	Vähintään yksi positiivinen tulos n=18	7	1	6	3	1
		Kaikki tulokset negatiivisia n=119	27	36	20	31	5
	TGA n=191	Vähintään yksi positiivinen tulos n=5	1	0	3	1	0
		Kaikki tulokset negatiivisia n=186	41	53	40	47	5
36 kk	Glpep-IgA n=49	Vähintään yksi positiivinen tulos n=6	1	1	3	1	0
		Kaikki tulokset negatiivisia n=43	14	9	8	12	0
	Glpep-IgG n=49	Vähintään yksi positiivinen tulos n=12	4	1	6	1	0
		Kaikki tulokset negatiivisia n=37	11	9	5	12	0
	TGA n=56	Vähintään yksi positiivinen tulos n=2	1	0	1	0	0
		Kaikki tulokset negatiivisia n=54	14	12	11	15	2

### 5.2.3 Keliakiavasta-aineiden yhteys gluteenipitoisten viljojen aloituksen annoskookoon

Gluteenipitoisen viljan aloitusannoksella ja keliakiavasta-ainetestien tuloksilla ei ollut tilastollisesti merkitsevää yhteyttä tässä aineistossa, kun osa keliakiavasta-ainetesteistä on määritetty. Taulukossa 19 on esitetty positiivisten ja negatiivisten vasta-ainetulosten saaneiden gluteenipitoisen viljan aloitusannoksen koon jakautuminen eri ikävaiheissa.

Taulukko 19. Eri keliakiavasta-aineide testien tulosten yhteys gluteenipitoisen viljan aloitusannokseen eri ikävaiheissa.

			Gluteenipitoiset viljat aloitettu pienellä annoksella	Gluteenipitoiset viljat aloitettu suurella annoksella	Puutteellinen tieto
12 kk	Glpep-IgA n=115	Vähintään yksi tulos positiivinen n=3	1	2	0
		Kaikki tulokset negatiivisia n=112	82	30	32
	Glpep-IgG n=118	Vähintään yksi tulos positiivinen n=9	4	2	3
		Kaikki tulokset negatiivisia n=109	79	30	29
TGA n=177	Vähintään yksi tulos positiivinen n=0	0	0	0	
	Kaikki tulokset negatiivisia n=177	120	57	55	
18 kk	Glpep-IgA n=126	Vähintään yksi tulos positiivinen n=6	2	3	1
		Kaikki tulokset negatiivisia n=120	84	36	32
	Glpep-IgG n=127	Vähintään yksi tulos positiivinen n=11	6	3	2
		Kaikki tulokset negatiivisia n=116	80	36	31
TGA n=161	Vähintään yksi tulos positiivinen n=2	1	1	0	
	Kaikki tulokset negatiivisia n=159	110	49	44	
24 kk	Glpep-IgA n=99	Vähintään yksi tulos positiivinen n=7	4	3	0
		Kaikki tulokset negatiivisia n=92	70	22	33
	Glpep-IgG n=103	Vähintään yksi tulos positiivinen n=17	10	3	4
		Kaikki tulokset negatiivisia n=86	64	22	29
TGA n=137	Vähintään yksi tulos positiivinen n=4	2	1	1	
	Kaikki tulokset negatiivisia n=133	92	41	37	
36 kk	Glpep-IgA n=37	Vähintään yksi tulos positiivinen n=6	3	3	0
		Kaikki tulokset negatiivisia n=31	21	10	12
	Glpep-IgG n=40	Vähintään yksi tulos positiivinen n=12	7	2	3
		Kaikki tulokset negatiivisia n=28	17	11	9
TGA n=41	Vähintään yksi tulos positiivinen n=2	1	0	1	
	Kaikki tulokset negatiivisia n=39	25	14	10	



#### **5.6.4 Keliakiavasta-aineiden yhteys gluteenipitoisten viljojen aloituksen ja äidinmaidon yhtäaikaiseen käyttöön**

Tässä aineistossa havaittiin vain yksi tilastollisesti merkitsevä tulos keliakiavasta-ainetestien tuloksen ja äidinmaidon saannin ja gluteenipitoisen viljan aloituksen yhtäaikaisuuden välillä. 12 kuukauden iässä otetussa Glpep-IgG testissä kaikki positiivisen tuloksen saaneet olivat aloittaneet gluteenipitoisen viljan silloin, kun tutkittava oli saanut äidinmaitoa ( $p=0.021$ ) (taulukko 20). Samansuuntaiset tulokset nähtiin kuitenkin myös 18 ja 24 kk iässä ( $p<0.1$ ).

Taulukko 20. Keliakiavasta-aineiden yhteys gluteenipitoisten viljojen aloituksen ja rintamaidon saannin välillä eri ikävaiheissa.

			Gluteenipitoiset viljat aloitettu rintamaidon rinnalla	Gluteenipitoiset viljat aloitettu ilman rintamaitoa
12 kk	Glpep-IgA n=130	Vähintään yksi positiivinen tulos n=4	4	0
		Kaikki tulokset negatiivisia n=126	83	43
	Glpep-IgG n=130 *	Vähintään yksi positiivinen tulos n=10	10	0
		Kaikki tulokset negatiivisia n=120	77	43
	TGA n=197	Vähintään yksi positiivinen tulos n=0	0	0
18 kk	Glpep-IgA n=139	Vähintään yksi positiivinen tulos n=5	4	1
		Kaikki tulokset negatiivisia n=134	91	43
	Glpep-IgG n=139	Vähintään yksi positiivinen tulos n=12	11	1
		Kaikki tulokset negatiivisia n=127	84	43
	TGA n=178	Vähintään yksi positiivinen tulos n=2	2	0
		Kaikki tulokset negatiivisia n=176	121	55
24 kk	Glpep-IgA n=105	Vähintään yksi positiivinen tulos n=4	3	1
		Kaikki tulokset negatiivisia n=101	65	36
	Glpep-IgG n=105	Vähintään yksi positiivinen tulos n=14	12	2
		Kaikki tulokset negatiivisia n=91	56	35
	TGA n=154	Vähintään yksi positiivinen tulos n=4	3	1
		Kaikki tulokset negatiivisia n=150	103	47
36 kk	Glpep-IgA n=38	Vähintään yksi positiivinen tulos n=3	2	1
		Kaikki tulokset negatiivisia n=35	23	12
	Glpep-IgG n=38	Vähintään yksi positiivinen tulos n=10	8	2
		Kaikki tulokset negatiivisia n=28	17	11
	TGA n=42	Vähintään yksi positiivinen tulos n=2	1	1
		Kaikki tulokset negatiivisia n=40	26	14

\*p=0,021, Mann-Whitney U-testi

## 6 POHDINTA

### 6.1 Aineisto

Tutkittavia tutkimuksessa oli mukana yhteensä 325 lasta, jotka olivat syntyneet kahdessa Suomen suurimpiin kuuluvissa kaupungeissa. Otokseen kuului tyttöjä ja poikia lähes saman verran. Tutkimuksessa saatuja imeväisikäisen ruokavalioon liittyviä tietoja, kuten imetyksen kesto, lisäruokien aloittamisikä ja lisäruokien käyttötiheyksiä voidaan yleistää koskemaan kaikkia suomalaisia imeväisiä tietyin huomioin. Tutkittavat ovat syntyneet joko Helsingin Kätilöopistolla tai Kuopion yliopistollisessa sairaalassa, tämä ei automaattisesti tarkoita, että kaikki tutkittavat olisivat kaupungeista. Täytyy kuitenkin huomioida, että ei ole tietoa missä tutkittavat asuvat ja mitä vaikutusta sillä on imeväisikäisen ravitsemukseen, eroaako kaupungissa asuvien imeväisten ruoankäyttö maaseudulla asuvien ruoankäytöstä. Tulosten yleistettävyydessä tulee huomioida myös se, että tulokset ovat kerätty pääasiassa kahdessa kaupungissa asuvilta tutkittavilta, jolloin suurin osa suomalaisista jää tutkimuksen ulkopuolelle.

Tutkimuksen vahvuutena voidaan pitää myös otoksen kokoa (n=325). Toisaalta keliakia puhkeaa vain noin 10 % geneettisesti keliakialle alttiista henkilöistä, mikä tarkoittaa, että tässä tutkimuksessa voitaisiin olettaa 30 henkilön sairastuvan keliakiaan jossain elämänsä vaiheessa.

Tutkittavat olivat kaikki keliakialle kudostyyppinsä perusteella alttiita, joten keliakiavastainetuloja ei voida yleistää kaikkia imeväisiä koskemaan.

### 6.2 Menetelmät

Tämä tutkimus on prospektiivinen syntymäkohorttitutkimus, jossa interventio- ja kontrolliryhmät satunnaistettiin. Tutkittavia seurattiin muutaman kuukauden välein ja tiedot kerättiin verikokein sekä tutkittavien huoltajilta henkilökohtaisesti haastattelemalla sekä tutkimuskäynneillä että puhelimitse.

Tutkimuksen tietoja kerättiin myös ottamalla verikokeita, joita voidaan pitää luotettavina. Suurin osa tiedoista kerättiin haastattelemalla tutkittavien huoltajia. Haastattelulomakkeissa oli avoimia kysymyksiä ja ruoankäyttöä selvitettiin frekvenssikyselyllä. Menetelmässä haastateltavien muisti ja tietämys asioista voivat vaikuttaa kerättävään aineistoon. Haastatteluiden lisäksi vanhemmat saivat tutkimuksen alussa kaavakkeen, jota pystyivät täyttämään kotona, ja osan tiedoista, esimerkiksi lisäruokien aloitusiät, he siis pystyivät täyttämään heti. Toisaalta pienten lasten vanhemmat ovat usein hyvin kiinnostuneita lastensa terveydestä ja imeväiset pääsevät harvoin syömään sellaista josta vanhemmat eivät ole tietoisia, joten tietämys oman lapsen ravitsemuksesta on usein hyvää.

Tutkimuksessa tiedonkeruu on tärkeää, jotta saadaan luotettavaa ja todellisuutta vastaavaa tietoa. Tutkittaviin ei saisi vaikuttaa, jotta tiedot eivät vääristyisi. Tässä tutkimuksessa tiedot on kerännyt lähinnä kaksi tutkimushoitajaa, toinen Helsingissä ja toinen Kuopiossa. On hyvä, ettei tutkimushoitajia ole ollut enempää, sillä samat henkilöt ovat nyt keränneet tiedot aina samalla tavalla. Toisaalta jos jokin asia on kysytty väärällä tavalla, on se kysytty väärällä tavalla kaikilta, eli virhe olisi systemaattinen. Vaikka tarkoitus on, että tutkimushoitajalla ei ole vaikutusta kerättyyn aineistoon, jokainen tutkimushoitajakin hoitaa työtään hieman omalla persoonallisella tavallaan, esimerkiksi merkinnät saattavat poiketa hieman toisistaan.

Avoimiin kysymyksiin oli vastattu eri kaupungeissa hieman eri tavalla, esimerkiksi 9 kuukauden ravintohaastattelu – lomakkeessa (liite 3) kysymykseen 4 oli vastattu hieman poikkeavalla tavalla, minkä takia osaa tiedoista ei voitu hyödyntää. Haastattelut etenevät aina vastaajan ja haastattelijan vuorovaikutuksen mukaan, jolloin keskusteltavat asiat voivat olla hieman toisistaan poikkeavat. Ravitsemus on laaja aihe, kaikkea ei voida tarkentaa jokaisen tutkittavan kanssa. Esimerkiksi kananmunan käyttö tuntui olevan varsin vähäistä, mutta voisiko se johtua siitä, että kaikkia kanamunaa sisältäviä ruokia, kuten esimerkiksi leivonnaisia, ei aina huomattu huomioida vastaajan puolelta ja aina se ei ole tullut puheeksi haastattelun aikana.

Tutkittavilta puuttui tietoja, esimerkiksi monelta puuttui kalan ja kananmunan aloitusikä. Voidaan vain arvailla miten puuttuvat tiedot vaikuttaisivat tuloksiin. Ovatko vastanneet valikoituneet jotenkin?

Koska kyseessä on interventiotutkimus, jossa osalle on annettu ohjeita enemmän kuin neuvolassa yleensä ei kaikkia tietoja voida yleistää. Tämän vuoksi tuloksista voidaan yleistää vain kontrolliryhmän tulokset koskemaan suomalaisten lasten ruokailutottumuksia.

## 6.3 Tulokset

### 6.3.1 Imeväisikäisen ravitseminen

Suomessa imetystavoitteisiin ei yllä. Täysimetyksen tavoitteeseen, 6 kuukauden ikään, ylittää suomalaisista noin 1 % (Hasunen ym. 2006, Kyttälä ym. 2008, Uusitalo ym. 2012).

Täysimetyksen määritelmä saattaa hieman vaihdella, toiset saattavat pitää täysimetettyinä lapsia, jotka ovat saaneet äidinmaidonkorviketta synnytyssairaalassa, mutta eivät enää sen jälkeen. Yleinen käsitys täysimetyksestä on se, ettei lapsi saa äidinmaidon ja mahdollisten vitamiinivalmisteiden lisäksi muuta suuhunsa, poikkeuksena pienet vesimäärät (Hasunen ym. 2004). Yleisimmin täysimetus loppuu siihen, että lapsi saa äidinmaidonkorviketta. Lapsi tarvitsee lisäruokaa 6 kk iästä lähtien turvaamaan kasvua ja kehitystä, joten käytännössä lisäruoat aloitetaan aikaisemmin kuin 6 kk iässä, jolloin täysimetyksen loppuu. DIPP - tutkimuksessa täysimetyksen keskimääräinen kesto oli 1,4 kk, mikä on huolestuttavan lyhyt aika (Kyttälä ym. 2008). Tässä tutkimuksessa ei tutkittu täysimetyksen kestoa.

Kokonaisimetyksessäkään suositukseen ei yllä. Taulukossa 18 on esitetty eri tutkimusten imetystilastoja (Hasunen ym. 2006, Uusitalo ym. 2012). Noin kolmannes suomalaisista lapsista saa äidinmaitoa 12 kk iässä. Äidinmaitoa saavien osuus laskee lapsen ikääntyessä ja eri tutkimuksissa on saatu samankaltaisia tuloksia. Keskimääräiseksi imetyksen kestoksi saatiin tässä tutkimuksessa  $7,7 \pm 4,6$  kk. Vaihteluväli on suuri, mikä tarkoittaa monien lapsien saavan äidinmaitoa lyhyemmän ja toisten lapsien saavan äidinmaitoa pidemmän aikaa. Imetyksen loppumisen syy voi olla lapsilähtöinen, äidinmaidon erittymisen loppuminen, äidin tai lapsen sairastuminen tai jokin muu syy. Äidinmaito olisi optimaalinen ravinto imeväiselle niin taloudellisesti, psyykkisesti kuin terveydellisestikin, mutta imetus ei kuitenkaan aina onnistu.

Taulukko 18. Äidinmaitoa saavien lasten osuudet eri ikävaiheissa eri tutkimuksissa.

	Imeväisikäisten ruokinta Suomessa 2005	Imeväisikäisten ruokinta Suomessa 2010	Oma aineisto
vastasyntynyt %	93		98
1 kk, %	87	87	89
3 kk, %	76	76	83
6 kk, %	60	58	70
11-12 kk, %	38	34	29

Äidinmaidonkorviketta suositellaan käytettävän, mikäli imetys ei onnistu. Silloinkin tulisi ensin selvittää, mikä on imetyksen epäonnistumisen syy ja yrittää imetysneuvonnalla saada imetys onnistumaan (Hasunen ym. 2004). Aina imetys ei kuitenkaan onnistu, jolloin äidinmaidonkorvikkeen antaminen on tarpeen. Suurin osa lapsista saa äidinmaidonkorviketta jo hyvin nuorena. Tässä tutkimuksessa päivittäin äidinmaidonkorviketta saavia on vajaa neljännes kahden viikon ikäisistä. Puolen vuoden ikäisistä noin 30% ei ollut saanut äidinmaidonkorviketta ainakaan kolmannen ikäkuukauden jälkeen. Aikainen äidinmaidon loppuminen näkyy äidinmaidonkorvikkeen käytössä, sillä lapsi tarvitsee maitoa kasvuunsa ja kehitykseensä.

D-vitamiinivalmistetta saa suurin osa suomalaisista lapsista (Hasunen ym. 2006, Myllylahti 2011, Uusitalo ym. 2012). Suositeltu D-vitamiinivalmisteen määrä vaihtui kesken tutkimuksen, ohjeistus selkiytyi aiemmasta. Suurin osa tämän tutkimuksen aineistosta kerättiin vielä vanhan suosituksen aikana, jolloin tuli ottaa huomioon lapsen saaman maidon laatu. Siitä huolimatta, että lähes kaikki lapset (yli 80%) eri ikävaiheissa saivat D-vitamiinivalmistetta päivittäin, vain noin puolet saivat valmistetta oikean määrän. Eri valmisteiden vitamiinipitoisuudet vaihtelevat ja aikaisempi suositus oli hieman monimutkainen, mikä saattaa vaikuttaa tulokseen. Kaikki lapset eivät saa valmistetta päivittäin, mikä myös vähentää suositellun määrän D-vitamiinivalmistetta saavien osuutta. Aikaisemmassa suosituksessa ei otettu kantaa D-vitamiinivalmisteen muotoa, mutta voimassa olevassa suosituksessa käytettäväksi suositellaan D<sub>3</sub>-vitamiinia, jolloin jotkin valmisteet eivät täytä suosituksen vaatimuksia. Nähtäväksi jää, auttaako uusi selkeämpi suositus siihen, että useammat lapset saisivat D-vitamiinivalmistetta suositellun määrän.

Kiinteät lisäruoat aloitettiin tässä tutkimuksessa pääosin suositusten mukaisesti. Lisäruokaa tarvitaan tuomaan imeväisen ruokavalioon lisää proteiinia, rautaa sekä energiaa 6 kk iästä lähtien. Lisäruokien aloittaminen suositellaan aloitettavan kasviksista, marjoista ja hedelmistä,

joissa ei ole paljoa näitä ravintoaineita. Uusien ruokien aloittaminen yksi ruoka-aine kerrallaan ja kiinteään ruokaan totutteluun menee lapselta jonkin verran aikaa, joten kiinteiden ruokien aloittaminen tapahtuu usein ennen 6 kk ikää. Tällöin lapsi saa 6 kk iässä syötyä jo sellaisia määriä proteiini- ja rautapitoista ruokaa, että se turvaa kasvua ja kehitystä. Tässä tutkimuksessa keskimääräinen lisäruokien aloitusikä oli  $4,2 \pm 0,8$  kk.

Kasvissoseet aloitettiin ensimmäisenä ja hedelmä- ja marjasoseiden keskimääräinen aloitusikä oli seuraavaksi alhaisin. Viljoista maissi, riisi, tattari tai hirssi aloitettiin ennen kauraa, vehnää, ruista tai ohraa. Tulokset ovat samansuuntaisia kuin aiemmissa tutkimuksissa (Erkkola ym. 2006, Hasunen ym. 2006, Uusitalo ym. 2012).

Lisäruokien käyttötiheyksissä huomiota herättävää oli tulos, jonka mukaan vain vajaa 20 % 6 kk ikäisistä tutkittavista sai kasviksia päivittäin. Viikoittain saavien osuus oli noin 70 % ja vajaa 3 % tutkittavien huoltajista ilmoitti, ettei tutkittava saanut ollenkaan kasviksia, mikä saattaa johtua esim. siitä, että lapsi ei vielä ole aloittanut lisäruokia. Saatu tulos voisi johtua siitä, että vanhemmat eivät tiedostaneet lihasoseiden sisältävän kasviksia. Koska allergisoiviksi usein ajateltuja ruoka-aineita ei tulisi välttää, on varsinkin kananmunan ja kalan käyttö vähäistä. Koska ne ovat hyviä ravintoaineiden lähteitä, voisi niiden käyttöä suosia enemmän.

Lehmän maitoa suositellaan hapanmaitovalmisteina 10 kk iästä lähtien ja juotavana vuoden iästä eteenpäin. Aikaisemmissa tutkimuksissa maidon käyttö on ollut suositusten mukaista (Erkkola ym. 2006, Uusitalo ym. 2012). Tässä tutkimuksessa lehmänmaidoksi luettiin kuuluvan myös lastenruokien sisältämä maito, jonka takia lehmänmaidon käyttö ei vastaa suoraan lehmänmaitovalmisteiden käyttöä. Lisäksi tulosta saattaa sekoittaa se, että kaikki tutkittavien huoltajat eivät välttämättä ole olleet tietoisia lastenruokien sisältämästä maidosta ja siten ovat saattaneet vastata kysymykseen virheellisesti.

### **6.3.2 Gluteenipitoinen vilja**

Keliakialle altistavina ympäristötekijöinä on pidetty imeväisiän ravitsemusta. Äidinmaidon ja gluteenipitoisten viljojen käyttöä imeväisiässä on tutkittu paljon ja osittain saatu ristiriitaisia tuloksia. Suurin osa näytöstä kuitenkin viittaa siihen, että pidempään jatkunut imetys ja gluteenipitoisten viljojen aloitus 4-7 kk iässä imetyksen ohella pienellä annoksella antaisi

suojaa keliakiaa vastaan, tai ainakin myöhäistäisi sen puhkeamista. Tämän tutkimuksen tavoitteena oli imeväisikäisten ruokavalion selvittämisen lisäksi tutkia näitä samoja tekijöitä.

Gluteenipitoisen viljan, eli rukiin, ohran ja vehnän, keskimääräiseksi aloitusiäksi saatiin  $5,9 \pm 1,2$  kk, mikä osuu tuolle keliakialta suojaavalle ajatellulle ajalle. Suomessa ei näytä olevan vaaraa, että gluteenipitoinen vilja aloitettaisiin liian aikaisin, sillä keskimääräinen gluteenipitoisen viljan aloitus tapahtui keskimäärin vajaan kuuden kuukauden iässä ja suosituksena gluteenipitoisen viljan aloitukselle pidetään 4-7kk. 4-7 kk iässä tutkittavista gluteenipitoisen viljan aloitti reilu 80 %. Vajaa 70 % niitä tutkittavista, joilta oli tieto saatavissa, gluteenipitoinen vilja oli aloitettu imetyksen rinnalla. Kaikista tutkittavista reilu 40 % aloitti gluteenipitoisen viljan pienin annoksin lusikallinen kerrallaan. Näiden tietojen perusteella suurin osa tutkimukseen osallistuvista lapsista on nykytutkimustiedon mukaan ainakin osittain pienemmässä riskissä sairastua keliakiaan.

Tällä näytöllä voi sanoa, että edellä mainittujen ohjeiden noudattamisesta ei tunnu olevan ainakaan haittaa. Vaikka toimenpiteet eivät laskisikaan todellista keliakian ilmaantuvuutta pitkällä aikavälillä, niin onhan parempi, että keliakiaan sairastutaan myöhemmässä elämän vaiheessa. Toisaalta oireeton keliakia voi vaikuttaa lasten kasvuun ja kehitykseen. Keliakian primaariprevention keinot vaativat vielä jatkotutkimuksia.

### **6.3.3 Keliakiavasta-aineet**

Tätä työtä tehdessä kaikkia vasta-ainemäärityksiä ei oltu vielä tehty, mikä pienentää otoskokoa. Näin pienestä aineistosta ei löytynyt juurikaan yhteyksiä keliakiavasta-aineiden ja imeväisikäisten ravitsemuksen välillä.

Aikaisemmissa tutkimuksissa on löydetty yhteys keliakian ilmaantuvuuden laskun ja äidinmaidon saannin väliltä, äidinmaidon saaminen on näyttänyt suojaavan keliakian puhkeamiselta (Akonberg 2006). Keliakiavasta-aineiden ilmaantumisen seerumiin oletetaan ennakoivan keliakia puhkeamista. Tässä tutkimuksessa on mukana uudet tutkimuksen alla olevat keliakiavasta-aineet, Glpep-IgA ja Glpep-IgG, joiden oletetaan olevan herkempi kehittyvän keliakian osoittaja. Eniten positiivisia tuloksia saatiin Glpep-IgG –vasta-ainetesteistä. Tilastollisesti merkitsevän tuloksen mukaan näyttäisi siltä, että niillä tutkittavilla, jotka ovat saaneet äidin maitoa yli 11 kk ikään, on enemmän positiivisia Glpep-IgG tuloksia 12 kk iässä kuin niillä jotka ovat saaneet äidinmaitoa lyhyemmän aikaa. Tämä



tulos ei sovi hypoteesiin imetyksen suojaavasta vaikutuksesta. Todennäköisesti tulos edustaa satunnaislöydöstä liittyen suureen vertailujen määrään. Tarvitaan lisätutkimuksia, jotta asiasta saadaan lisäselvyyttä.

### **6.3.4 Sukupuolien väliset erot**

Pojat ovat sekä painoltaan että pituudeltaan tyttöjä suurempia eri ikävaiheissa, vaikka vielä syntymäpainoissa ei näy eroja. Kasvun erojen lisäksi eroja näkyy myös ruoankäytössä, sillä poikien äidinmaidon saanti kestää lyhyemmän aikaa kuin tyttöillä. Myös aikaisemmissa tutkimuksissa poikia on imetetty lyhyemmän aikaa verrattuna tyttöihin (Hasunen ym. 2006, Uusitalo ym. 2012). Kun pojat kasvavat nopeammin, on heidän ravinnon tarpeensa suurempi, mikä voisi selittää kiinteiden lisäruokien aikaisemman aloittamisen. Äidinmaidon saannin lyhyemmän keston lisäksi pojilla keskimääräinen äidinmaidonkorvikkeen aloittaminen on aikaisempaa. Nopeamman kasvun tuoma suurempi energian tarve saattaa johtaa siihen, että pojat alkavat syödä aikaisemmin kiinteää ruokaa ja imeminen äidin rinnasta vähenee. Kun imetys vähenee, siirrytään äidinmaidonkorvikkeeseen, jolloin imeminen ja äidinmaidoneritys vähenevät entisestään.

### **6.3.5 Tutkimusintervention vaikutus**

Tutkimuksen eräänä tavoitteena oli katsoa, voidaanko ravitsemusinterventiolla, jota osa tutkittavista sai neuvolan ravitsemusneuvonnan lisäksi, vaikuttaa imeväisten ravitsemukseen. Ravintoneuvonta tapahtui pääasiassa puhelimitse. Neuvonnassa kannustettiin ja kerrattiin noudattamaan normaaleja imeväisikäisen ravitsemussuosituksia sekä huomiota kiinnitettiin viljojen aloitukseen.

Äidinmaidon saamisessa oli pientä eroa eri ryhmien kesken, interventioryhmässä olevat saivat äidinmaitoa hieman lyhyemmän aikaa. Ravitsemusneuvonnalla ei ole juuri vaikutusta imetyksen kestoon tässä aineistossa. Koska kaikki tutkittavat kävivät normaalisti neuvolassa, voidaan miettiä, annetaanko neuvolassa tai muualla jo niin paljon tietoa ja tukea imetykseen, että lisäneuvonnalla ei saavuteta näkyviä tuloksia?

Gluteenipitoisen viljan aloituksella uskotaan olevan merkitystä keliakian puhkeamisessa. Tämän tutkimuksen perusteella voidaan sanoa, että ravitsemusinterventiolla voidaan vaikuttaa gluteenipitoisen viljan aloitus ajankohtaan sekä aloitusannoksen kokoon, mutta ravitsemusinterventiolla ei ollut vaikutusta siihen aloitettiin gluteenipitoinen vilja silloin, kun lapsi sai vielä äidinmaitoa.

Interventioryhmäläisille annetulla ravitsemusneuvonnalla oli erityisen selvä vaikutus gluteenipitoisen viljan aloitusannoksen kokoon. Suurimmalla osalla interventioryhmään kuuluvista oli annettujen ohjeiden mukaan pieni, kun taas kontrolliryhmässä suurin osa aloitti gluteenipitoisen viljan heti suurella annoksella. Neuvonnan voidaan katsoa vaikuttaneen myös siihen, että gluteenipitoinen vilja aloitettiin aikaisemmin. Interventioryhmässä gluteenipitoisen viljan aloitti 7 kk iän täyttämisen jälkeen vain pari prosenttia, kun vastaava luku kontrolliryhmään kuuluvilla oli noin 20 %. Mikäli voidaan vahvistaa aloitus ajankohdan ja aloituksessa käytetyn annoksen merkitys keliakian kehittymisessä, voidaan myös olettaa ravintoneuvonnalla olevan mahdollista pienentää sairastumisriskiä.

### **6.3.6 Tutkimuskaupungin vaikutus (Helsinki/Kuopio)**

Tutkimuksessa oli mukana tutkittavia, jotka olivat syntyneet kahdessa eri synnytyssairaalassa, Kuopion yliopistollisessa sairaalassa Kuopissa sekä Kätilöopistolla Helsingissä. Imetyksen kestossa tutkimukseen osallistuneiden kaupunkien välillä oli selvä ero. Helsingissä syntyneitä lapsia imetettiin keskimäärin noin kaksi kuukautta pidempään kuin Kuopiossa syntyneitä lapsia. Aiemmissakin tutkimuksissa on havaittu muun muassa, että imetys on parempaa Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiirin alueella ja täysimetys vähäisempää Itä-Suomessa (Hasunen ym. 2006, Uusitalo ym. 2012). Kun äidinmaidon saanti on kuopiolaisilla vähäisempää, ovat äidinmaidonkorvike ja lisäruoat aloitettu Kuopiossa helsinkiläisiä aikaisemmin ja esimerkiksi kasvisten käyttö on tiheämpää 3,5 kk ja 6 kk iässä. Kuopiolaisten tutkittavien päivittäin D-vitamiinivalmistetta saavien osuus oli helsinkiläisiä pienempi.

Syitä, siihen miksi helsinkiläisäidit imettävät lapsiaan pidemmän aikaa kuin kuopiolaiset voi olla lukuisia. Kaikki suomalaiset lapset käyvät neuvolassa, joten voiko kaupunkien neuvoloiden toiminta poiketa toisistaan. Imetykseen pitäisi kaikkien saada neuvolasta tukea, joten neuvoloiden osuus imetyserojen selittäjänä on tuskin suuri. Kaupungeissa toimii erilaisia imetyksen tukemista varten perustettuja yhdistyksiä, Kuopiossa esimerkiksi Kuopion imetystukiryhmä ja Helsingissä pääpaikkaansa pitää kansallinen Imetyksen tuki ry (Imetyksen

tuki ry 2013, Kuopion imetystukiryhmä 2013). Onko näiden yhdistysten toiminta kaupungeissa erilaista ja saavuttavatko ne eri tavalla äitejä. Voiko olla esimerkiksi niin, että Helsingissä lyhyemmät välimatkat saavat imeväisikäisten äidit paremmin osallistumaan toimintaan, kun taas Kuopiossa voi olla pidemmät välimatkat, jolloin osallistuminen on hankalampaa. Eräs mahdollinen selittäjä voi olla myös tutkimusotoksen valikoituminen. Osallistuiko Helsingissä tutkimukseen terveystietoisempia äitejä enemmän kuin Kuopiossa? Suurissa kaupungeissa asuvat kokevat itsensä kiireisimmiksi, jolloin osallistuminen tutkimuksiin voi olla vähäisempää kiireeseen vedoten. Kuitenkin terveystutkimuksiin osallistuu asioista kiinnostuneet ihmiset.

## 7 JOHTOPÄÄTÖKSET

Äidinmaito on imeväiselle tärkeä ravinnon lähde. Suomessa imetyssuositukseen on vielä matkaa. Vuoden iässä äidinmaitoa sai vajaa kolmannes tutkittavista. Äidinmaidonkorvike aloitetaan varhain, joten täysimetyksen suositukseen ei ylletä ja imetys myös loppuu suositeltua aikaisemmin. Lisäruokien aloitus oli pääasiassa suositusten mukaista. Kasvisten käyttö oli huolestuttavan vähäistä. D-vitamiinivalmistetta sai suositellusti noin neljä viidestä tutkittavasta.

Keliakiavasta-aineiden ja imeväisikäisen ravitsemuksen yhteydestä ei saatu tässä tutkimuksessa näyttöä. Pääasiallisena syynä tähän on vasta-aineita kehittäneiden lasten hyvin pieni määrä. Vasta-ainemärytyksiä tarvitaan enemmän kuin tutkimuksen tekohetkellä oli käytettävissä, jotta saataisiin luotettavampia tuloksia.

Tämän tutkimuksen perusteella voidaan todeta, että ravitsemusinterventiolla voidaan vaikuttaa gluteenipitoisen viljan aloitusajankohtaan sekä aloitusannokseen.

## LÄHTEET

Agostoni C, Desci T, Fewtrell M, Goulet O, Kolacek S, Koletzko B, Michaelsen KF, Moreno L, Puntis J, Rigo J, Shamir R, Szajewska H, Turck D, van Goudoever J. Complementary feeding: A commentary by the ESPGHAN committee on nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2008;46:99-110.

Akonberg AK, Ramanan AV, Buchan I, Heller RF. Effect of breast feeding on risk of coeliac disease: A systematic review and meta-analysis of observational studies. *Arch Dis Child* 2006;91:39-43.

Ankelo M, Kleimola V, Simell S, Simell O, Knip M, Jokisalo E, Tarkia M, Westerlund A, He Q, Viander M, Ilonen J, Hinkkanen AE. Antibody responses to deamidated gliadin peptide show high specificity and parallel antibodies to tissue transglutaminase in developing coeliac disease. *Clin Exp Immunol* 2007;150:285-293.

Aro A, Mutanen M, Uusitupa M. Ravitsemustiede. Helsinki: Duodecim 2005.

Briani C, Samaroo D, Alaedini A. Celiac disease: From gluten to autoimmunity. *Autoimmunity Reviews* 2008;7:644-650.

Challacombe DN, Mecrow IK, Elliot K, Clarke FJ, Wheeler EE. Changing infant feeding practices and declining incidence of coeliac disease in West Somerset. *Arch Dis Child* 1997;77:206-209

Erkkola M, Kronberg-Kippilä C, Knip, M. & Virtanen, S. Ravitsemus elämänkaaren alkupäässä – tavoitteisiin matkaa. *Suomen lääkirilehti* 2006;48/2006 vsk 61.

Guyton A & Hall J. Textbook of medical physiology, 11. painos. Philadelphia: Elsevier Saunders 2006.

Hannuksela M. Ihokeliakia (dermatitis herpetiformis). 2012.

[www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=dlk00266](http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00266).

Hasunen K, Kalavainen M, Keinonen H, Lagström H, Lyytikäinen A, Nurttila A, Peltola T, Talvia S. Lapsi, perhe ja ruoka. Imeväis- ja leikki-ikäisten lasten, odottavien ja imettävien äitien ravitsemussuositus. Sosiaali- ja terveysministeriö. Helsinki: Edita Prima Oy 2004.

Hasunen K, Ryyänen S. *Imeväisikäisten ruokinta Suomessa 2005*. Helsinki: Sosiaali- ja terveysministeriö 2006.

Hedman K. Mikrobiologia, immunologia ja infektiosairaudet. Kirja 2, Immunologia. Helsinki: Duodecim 2011.

Husby S, Koletzko S, Korponay-Szabo IR, Mearlin ML, Phillips A, Shamir R, Troncone R, Giersiepen K, Branski D, Catassa C, Lelgeman M, Maki M, Ribes-Koninckx C, Ventura A, Zimmer KP. European Society for Pediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition Guidelines for the Diagnosis of Coeliac Disease. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2012;54:136-160.

Ilonen J. Suullinen tiedonanto. jorma.ilonen(at)uef.fi. 3.8.2013.

Imetyksen tuki ry. [www.imetys.fi](http://www.imetys.fi) (luettu:1.4.2013).

(Tekstissä viite: Imetyksen tuki ry 2013)

Ivarsson A, Persson LÅ, Nyström L, Hernell O. The Swedish coeliac disease epidemic with a prevailing twofold higher risk in girls compared to boys may reflect gender specific risk factors. *European Journal of Epidemiology* 2003;18:677-684.

Ivarsson A. The Swedish epidemic of coeliac disease explored using an epidemiological approach--some lessons to be learnt. *Best Pract Res Clin Gastroenterol* 2005;19:425-440.

Ivarsson A, Hernell O, Stenlund H, Persson LA. Breast-feeding protects against celiac disease. *Am.J.Clin.Nutr* 2002;75:914-921.

Julkunen R. Refraktorinen keliakia. 2007.

[www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=kel00067](http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=kel00067).

Juto P, Meeuwisse G, Mincheva-Nilsson L. Why has celiac disease increased in Swedish children? *The Lancet* 1994;343:1372.

Kansanterveyslaitos. *Energian, rasvan, hiilihydraattien ja proteiinin päivittäinen saanti raaka-aine luokittain*. Helsinki: Kansanterveyslaitos 2006.

Karell K, Louka AS, Moodie SJ, Ascher H, Clot F, Greco L, Ciclitira PJ, Sollid LM, Partanen J. European Genetics Cluster on Celiac Disease. HLA types in celiac disease patients not

carrying the DQA1\*05-DQB1\*02 (DQ2) heterodimer: results from the European Genetics Cluster on Celiac Disease. *Hum Immunol* 2003;64:469-477.

Keliakia. Käypähoito -suositus. Suomalaisen lääkäriseura Duodecimin ja Suomen Gastroenterologiayhdistys ry:n asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim 2010 (päivitetty 1.11.2010).

<http://www.kaypahoito.fi>.

(Tekstissä viite: Keliakia: Käypähoito -suositus 2010)

Keliakialiitto. <http://keliakialiitto.fi/> (luettu 24.9.2011).

(Tekstissä viite: Keliakialiitto 2011)

Knip M, Virtanen SM, Akerblom HK. Infant feeding and the risk of type 1 diabetes. *Am J Clin Nutr* 2010;91:1506-1513.

Korponay-Szabo IR, Suklanen S, Halttunen T, ym. Tissue transglutaminase is the target in both rodent and primate tissues for celiac disease-specific autoantibodies. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2000;31:520-7.

Kumar V, Wijmenga C. Celiac disease: update from the 14th International Celiac Disease Symposium 2011. *Expert Rev Gastroenterol Hepatol* 2011;5:685-687.

Kuopion imetystukiryhmä. [www.kuopionimetystukiryhma.fi](http://www.kuopionimetystukiryhma.fi) (luettu 1.4.2013).

(Tekstissä viite: Kuopion imetystukiryhmä 2013)

Kyttälä P, Ovaskainen M, Kronberg-Kippilä C, Erkkola M, Tapanainen H, Tuokkola J, Veijola R, Simell O, Virtanen SM. Lapsen ruokavalio ennen kouluikää. Helsinki: Yliopistopaino: Kansanterveyslaitoksen julkaisuja 32/2008.

Laaksonen M, Pastinen T, Sjöroos M, Kuokkanen S, Ruutiainen J, Sumelahti ML, Reijonen H, Salonen R, Wikström J, Panelius M, Partanen J, Tienari PJ, Ilonen J. HLA class II associated risk and protection against multiple sclerosis – a Finnish family study. *J Neuroimmune* 2002;122 140-145.

Lammi A. Suullinen tiedonanto. [anne.lammi\(at\)uef.fi](mailto:anne.lammi@uef.fi). 26.9.2012.

Laurin P, Wolving M, Falth-Magnusson. Even small amounts of gluten cause relapse in children with celiac disease. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2002;34:26-30.

Liu E, Li M, Emere L, Taki I, Barrica K, Tiberti C, Eisenbarth GS, Rewers MJ, Hoffenberg EJ. Natural History of Antibodies to Deamidated Gliadin Peptides and Transglutaminase in Early Childhood Celiac Disease. *J Ped Gastroenterol Nutr* 2007;45:293-200.

Ludvigsson JF, Eylert M, Ilonen J, Ludvigsson J, Vaarala O. Effect of HLA DQ2, dietary exposure and coeliac disease on the development of antibody response to gliadin in children. *Scand J Gastroenterol* 2006;41:919-928.

Myllylahti E. Varhaisen ravitsemusohjauksen vaikutus ruokavalioon lapsilla, joilla on keliakialle altistava kudostyyppi. Pro gradu –tutkielma. Itä-Suomen yliopisto 2011.

Mäki M, Collin P, Kekkonen L, Visakorpi J, Vuoristo M. Keliakia. Helsinki: Duodecim 2006.

Niederhofer H. Association of attention-deficit/hyperactivity disorder and celiac disease: a brief report. *Prim Care Companion CNS Disord* 2011;13(3):PCC.10br01104.

Norris JM, Barriga K, Hoffenberg EJ, Taki I, Miao D, Haas JE, Emery LM, Sokol RJ, Erlich HA, Eisenbarth GS, Rewers M. Risk of Celiac Disease Autoimmunity and Timing of Gluten Introduction in the Diet of Infants at Increased Risk Of Disease. *JAMA* 2005;293(19):2343-2351.

Norris JM, Barriga K, Klingensmith G, Hoffman M, Eisenbarth GS, Erlich HA, Rewers M. Timing of initial cereal exposure in infancy and risk of islet autoimmunity. *JAMA* 2003;290:1713-1720.

Olsson C, Hernell O, Hörnell A, Lönnberg G, Ivarsson A. Difference in Celiac Disease Risk Between Swedish Birth Cohorts Suggests an Opportunity for Primary Prevention. *Pediatrics* 2008;122:528-534.

Paturi, M., Tapanainen, H., Reinivuo, H. & Pietinen, P. Finravinto 2007-tutkimus. Helsinki: Kansanterveyslaitos, Terveystieteen edistämisen ja kroonisten tautien ehkäisyn osasto, Ravitsemusyksikkö, 2008.

PREVENTCD prevent celiac disease. 2012. [www.preventcd.com/startpagina](http://www.preventcd.com/startpagina).

Richey R, Howdle P, Shaw E, Stokes T, Guideline Development Group. Recognition and assessment of coeliac disease in children and adults: summary of NICE guidance. *BMJ* 2009;338:b1684.



Silano M, Agostoni C, Guandalini S. Effect of the timing of gluten introduction on the development of celiac disease. *World J Gastroenterol* 2010 April 28;16(16):1939-1942.

Simell S, Hoppu S, Hekkala A, Simell T, Stahlberg MR, Viander M, Yrjanainen H, Gronlund J, Markula P, Simell V, Knip M, Ilonen J, Hyoty H, Simell O. Fate of five celiac disease-associated antibodies during normal diet in genetically at-risk children observed from birth in a natural history study. *Am J Gastroenterol* 2007;102:2026-2035.

Simell S, Hoppu S, Simell T, Ståhlberg MR, Viander M, Routi T, Simell V, Veijola R, Ilonen J, Hyöty H, Knip M, Simell O. Age at development of type 1 diabetes- and celiac disease-associated antibodies and clinical disease in genetically susceptible children observed from birth. *Diabetes care* 2010; 33(4):774-9

Szajewska H, Chmielewska A, Piescik-Lech M, Ivarsson A, Kolacek S, Kolezko S, Mearin ML, Shamir R, Auricchio R, Troncone R. Systematic review: early infant feeding and the prevention of coeliac disease. *Aliment Pharmacol Ther* 2012;36:607-618.

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. Vauvamyönteisyys ja vauvamyönteisyys sertifikaatin hakeminen. [http://www.thl.fi/fi\\_FI/web/fi/tutkimus/tyokalut/vauvamyonteisyys](http://www.thl.fi/fi_FI/web/fi/tutkimus/tyokalut/vauvamyonteisyys) (luettu 6.4.2013). (Tekstissä viite THL 2013)

Tjon JM, van Bergen J, Koning F. Celiac disease: how complicated can it get? *Immunogenetics* 2010;62:641-651.

Unicef. Ten steps to successful Breastfeeding. [www.unicef.org/newsline/tenstps.htm](http://www.unicef.org/newsline/tenstps.htm) (luettu 29.3.2013) (tekstissä Unicef 2013)

Uusitalo L, Nyberg H, Pelkonen M, Sarlio-Lähteenkorva S, Hakulinen-Viitanen T, Virtanen S. Imeväisikäisten ruokinta Suomessa vuonna 2010. Helsinki: Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2012.

Valtion ravitsemusneuvottelukunta. Suomalaiset ravitsemussuosituksset - ravinto ja liikunta tasapainoon. Helsinki: Edita Publishig Oy 2005. (Tekstissä viite: Valtion ravitsemusneuvottelukunta 2005)

VRN 2011. Erityisohjeet ja rajoitukset Valtion ravitsemusneuvottelukunta ja Suomen lääkärilehti 2011

[http://www.ravitsemusneuvottelukunta.fi/portal/fi/ravitsemussuosituksset/erityisohjeet\\_ja\\_rajotukset/](http://www.ravitsemusneuvottelukunta.fi/portal/fi/ravitsemussuosituksset/erityisohjeet_ja_rajotukset/) (luettu 25.9.2011). (Tekstissä viite: VRN 2011)

VRN 2010, *D-vitamiiniryhmän raportti*, MMM021:00/2008. (Tekstissä viite: VRN 2010)

Vauvamyönteisyysohjelma. Ohjelma imetysohjauksen jatkuvaan laadun kehittämiseen. Helsinki, Stakes: 1994. (Tekstissä viite: Vauvamyönteisyysohjelma 1994)

World Health Organisation. Infant and young child nutrition – Global strategy on infant and young child feeding. [apps.who.int/gb/archive/pdf\\_files/WHA55/ea5515.pdf](http://apps.who.int/gb/archive/pdf_files/WHA55/ea5515.pdf). (luettu 29.3.2013) (Tekstissä viite: WHO 2002).

**LIITTEET**

LIITE 1 (1/2)

## KELIAKIATUTKIMUS

Lapsen nimi ja syntymäaika \_\_\_\_\_

Tutkimuskoodi \_\_\_\_\_

**LAPSEN LISÄRUOKIEN ALOITUS**

Pyydämme teitä merkitsemään alla olevaan taulukkoon päivämäärän, kun annatte lapsellenne ensimmäistä kertaa lisäruokaa, ja/tai kun aloitatte ko. ruoan päivittäisen käytön.

<b>RUOKA</b>	<b>RUOKAA MAIS- TETTU ENSIM- MÄISTÄ KERTAA</b> Päivämäärä TAI lapsen ikä	<b>PÄIVITTÄINEN KÄYTTÖ ALOITETTU</b> Päivämäärä TAI lapsen ikä
Äidinmaidonkorvike		
Lehmänmaito -lehmänmaitoa tai maitojauhetta sisältävät ruuat (jugurtti, rahka, maitoa sisältävät vellit ja puurot)		
Kasvissoseet (esim. peruna-porkkanasose)		
Hedelmä- ja marjasoseet, mehut		
Kauraa sisältävät ruuat (esim. vellit, puurot)		
Ohraa sisältävät ruuat (esim. vellit, puurot)		
Ruista sisältävät ruuat (esim. vellit, puurot)		
Vehnää sisältävät ruuat (esim. vellit, puurot)		
Maissia, riisiä, tattaria tai hirssiä sisältävät ruuat (esim. vellit, puurot)		
Sian-, kanan- tai naudanlihaa, broileria, kalkkunaa, poroa, lammasta tai riistaa sisältävät ruuat (esim. liha-kasvissose)		
Kalaa sisältävät ruuat (esim. kala-kasvissose)		
Kananmuna		
Ruokaöljyt		

Muu ruoka, mikä ?		
Maitohappobakteerit, valmiste_____		

Imetys lopetettiin\_\_\_\_\_ (pvm tai lapsen ikä)

Äidinmaidonkorvikkeen käyttö lopetettiin\_\_\_\_\_ (pvm tai lapsen ikä)

KELIAKIATUTKIMUS

Yhteydenotto nro. \_\_\_\_\_

## \_\_\_\_ KUUKAUDEN RAVINTOHAASTATTELU

Lapsen nimi \_\_\_\_\_

Tutkimuskoodi \_\_\_\_\_

Pvm |\_\_|\_|\_|\_|\_|\_|\_|\_|\_|

Lomakkeen täyttäjä

p p k k v v

**1. Saako lapsenne tällä hetkellä äidinmaitoa?**

1. Kyllä
2. Ei, imetys on lopetettu \_\_\_\_\_ (pvm tai lapsen ikä)
3. Ei, lasta ei ole imetetty lainkaan

**2. Onko lapsenne saanut äidinmaidonkorviketta?**

1. Kyllä, ensimmäisen kerran \_\_\_\_\_ (pvm tai lapsen ikä)
2. Ei

**3. Saako lapsenne tällä hetkellä äidinmaidonkorviketta?**

1. Kyllä, noin \_\_\_\_\_ ml /syöttökerta
2. Ei

**4. Onko lapsenne saanut jotain muuta ruokaa kuin äidinmaitoa, vettä tai äidinmaidonkorviketta (esim.**

mehua, peruna-/kasvissoseita, velliä tai puuroa)?

1. Kyllä, ensimmäisen kerran \_\_\_\_\_ (pvm tai lapsen ikä)
2. Ei

**5. Muut huomiot lapsen**

ruokavaliosta: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

---



---



---



---



---

**6. Äidin erityisruokavalio imetyksen aikana (mm. probioottien käyttö):** \_\_\_\_\_

---



---



---



---



---



---

## \_\_\_\_\_ KUUKAUDEN RAVINTOHAASTATTELU

Lapsen nimi \_\_\_\_\_  
 Tutkimuskoodi \_\_\_\_\_

**6. Mitä ruokia lapsenne on saanut edellisen yhteydenoton jälkeen ja kuinka usein?**

Kysy aluksi äidiltä mitä ruokia lapsi on saanut edellisen yhteydenoton jälkeen. Merkitse alla olevaan taulukkoon rasti sopivan käyttötiheyden kohdalle osoittamaan kuinka usein lapsi on saanut kyseistä ruokaa. Myös imetyksen tiheys merkitään taulukkoon. Mikäli äiti imettää lasta yksinomaisesti, ei alla mainittujen ruokien käyttötiheyttä kysytä erikseen. Jos lapsi ei ole saanut taulukossa mainittua ruokaa, merkitse rasti kyseiselle riville kohtaan "ei lainkaan". Tarkista että jokaiselle kysymysriville tulee täsmälleen yksi merkintä.

Ruoka	Keskimääräinen käyttötiheys						
	Ei lainkaan	Kertaa viikossa			Kertaa päivässä		
		Harvem- min	1-3	4-6	1-2	3-4	5 tai enemmän
Äidinmaito							
Äidinmaidonkorvike Tuotenimi? _____							
Kasvissoseet (esim. peruna-porkkanasose)							
Hedelmäsoseet / -marjat Hedelmä- ja marjamehut							
<b>Kauraa</b> sisältävät ruuat (esim. vellit, puurot), n. _____ dl yhdellä syöttökerralla							
<b>Ohraa</b> sisältävät ruuat (esim. vellit, puurot), n. _____ dl yhdellä syöttökerralla							

<b>Ruista</b> sisältävät ruuat (esim. vellit, puurot), n. _____ dl yhdellä syöttökerralla							
<b>Vehnää</b> sisältävät ruuat (esim. vellit, puurot), n. _____ dl yhdellä syöttökerralla							
Maissia, riisiä, tattaria tai hirssiä sisältävät ruuat (esim. vellit, puurot, leivät, keksit)							
Sian-, naudan- tai kananlihaa, broileria, kalkkunaa, poroa, lammasta tai riistaa sisältävät ruuat (esim. liha-kasvissose)							
Kalaa sisältävät ruuat (esim. kala-kasvissose)							
Kananmuna							
D-vitamiinia sisältävä valmiste tai kalanmaksaöljy							
Lehmänmaito/ lehmänmaitoa sisältävät ruuat (esim. lasten valmispuurot, -vellit, puuro- ja vellijauheet, piimä, viili, jogurtti, rahka, jäätelö, juusto)							
Voi tai margariini, myös ruuanvalmistuksessa käytettynä							
Maitohappobakteereja sis. valmisteet (esim. mehut, Gefilus-kapselit, Lactophilus), mikä ?							
Muu ruoka, mikä? _____							

KELIAKIATUTKIMUS

Yhteydenotto nro. \_\_\_\_\_

## 9 KUUKAUDEN RAVINTOHAASTATTELU

Lapsen nimi \_\_\_\_\_

Tutkimuskoodi \_\_\_\_\_

Pvm |\_\_|\_|\_|\_|\_|\_|\_|\_|\_|

Lomakkeen täyttäjä

p p k k v v

### 1. Saako lapsenne tällä hetkellä äidinmaitoa?

1. Kyllä
2. Ei, imetys on lopetettu \_\_\_\_\_ (pvm tai lapsen ikä)
3. Ei, lasta ei ole imetetty lainkaan

### 2. Mitä maitoja lapsi on saanut viimeisen kolmen kuukauden aikana (6 kk- 9 kk iässä)?

---



---



---

### 3. Viljavalmisteiden käyttö:

- a) **Kauraa** sisältävät ruoat aloitettu \_\_\_\_\_ kk iässä \_\_\_\_\_ (pvm)
- b) **Ohraa** sisältävät ruoat aloitettu \_\_\_\_\_ kk iässä \_\_\_\_\_ (pvm)
- c) **Ruista** sisältävät ruoat aloitettu \_\_\_\_\_ kk iässä \_\_\_\_\_ (pvm)
- d) **Vehnää** sisältävät ruoat aloitettu \_\_\_\_\_ kk iässä \_\_\_\_\_ (pvm)

### 4. Muut huomiot viljavalmisteiden aloituksesta ja käytöstä (mm. keskim. käyttötiheys ja -määrä jne.):

---



---



---



---



---



---



---



---



**5. Lapsen saama D-vitamiinivalmiste/-valmisteet ja annostelu:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**6. Muut huomiot lapsen ruokavaliosta (mm. probioottien käyttö, ruoka-allergiat):**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**7. Äidin erityisruokavalio imetyksen aikana (mm. probioottien käyttö):** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Tutkittavien painot ja pituudet eri ikävaiheissa ja ryhmittäin<sup>a</sup>.

		Tutkimusryhmä			Sukupuoli	
		Kaikki	Interventio	Kontrolli	Tytöt	Pojat
Paino (kg)	0 kk	3,6 ± 0,5 (316)	3,5 ± 0,5 (162)	3,6 ± 0,5 (154)	3,5 ± 0,5 (154)	3,6 ± 0,5 (162)
	3kk	6,4 ± 0,8 (315)	6,3 ± 0,8 (162)	6,4 ± 0,8 (153)	6,1 ± 0,7 <sup>b</sup> (153)	6,7 ± 0,7 (162)
	6kk	8,1 ± 1,0 (304)	8,0 ± 1,0 (154)	8,1 ± 1,0 (150)	7,8 ± 0,9 <sup>b</sup> (150)	8,4 ± 1,0 (154)
	9kk	9,2 ± 1,1 (292)	9,2 ± 1,1 (152)	9,3 ± 1,1 (140)	8,9 ± 1,0 <sup>b</sup> (144)	9,6 ± 1,1 (148)
	12kk	10,1 ± 1,1 (194)	10,0 ± 1,1 (94)	10,1 ± 1,2 (100)	9,7 ± 1,0 <sup>b</sup> (100)	10,5 ± 1,1 (94)
Pituus (cm)	0 kk	50,2 ± 1,9 (314)	50,1 ± 1,8 (161)	50,4 ± 2,1 (153)	49,9 ± 1,8 <sup>b</sup> (153)	50,6 ± 2,0 (161)
	3kk	61,5 ± 2,3 (313)	61,4 ± 2,3 (161)	61,6 ± 2,3 (152)	60,8 ± 2,3 <sup>b</sup> (152)	62,2 ± 2,1 (161)
	6kk	67,6 ± 2,5 (305)	67,5 ± 2,4 (155)	67,8 ± 2,5 (150)	66,8 ± 2,2 <sup>b</sup> (150)	68,5 ± 2,4 (155)
	9kk	72,4 ± 2,5 (289)	72,4 ± 2,2 (151)	72,3 ± 2,7 (138)	71,5 ± 2,2 <sup>b</sup> (143)	73,2 ± 2,4 (146)
	12kk	76,2 ± 2,6 (194)	76,1 ± 2,6 (94)	76,2 ± 2,7 (100)	75,2 ± 2,4 <sup>b</sup> (100)	77,2 ± 2,4 (94)

<sup>a</sup>Keskiarvo ± SD (n).<sup>b</sup>p < 0,05, Mann Whitney U-testi, ero poikiin verrattuna.

Keskimääräiset lisäruokien aloitussiät kuukausina eri ryhmissä<sup>a, b</sup>.

	Kaikki	Tutkimusryhmä		Sukupuoli		Asuinkaupunki	
		Interventio	Kontrolli	Tytöt	Pojat	Kuopio	Helsinki
Kiinteät ruoat	4,2 ± 0,8 (317)	4,2 ± 0,8 (165)	4,2 ± 0,9 (152)	<b>4,3 ± 0,9<sup>f</sup></b> <b>(154)</b>	<b>4,1 ± 0,8</b> <b>(163)</b>	<b>4,1 ± 0,8<sup>i</sup></b> <b>(174)</b>	<b>4,4 ± 0,9</b> <b>(143)</b>
Lehmänmaito	7,1 ± 2,5 (219)	<b>7,4 ± 2,5<sup>b</sup></b> <b>(117)</b>	<b>6,8 ± 2,3</b> <b>(102)</b>	7,3 ± 2,7 (109)	6,9 ± 2,2 (110)	7,3 ± 2,4 (118)	6,9 ± 2,6 (101)
Kasvissoseet	4,3 ± 0,8 (313)	4,3 ± 0,8 (164)	4,4 ± 0,8 (149)	4,4 ± 0,8 (153)	4,3 ± 0,8 (160)	<b>4,2 ± 0,8<sup>j</sup></b> <b>(172)</b>	<b>4,5 ± 0,8</b> <b>(141)</b>
Hedelmä- ja marjaseet, mehut	4,6 ± 0,9 (310)	4,6 ± 0,9 (163)	4,6 ± 0,9 (147)	<b>4,7 ± 0,9<sup>g</sup></b> <b>(152)</b>	<b>4,5 ± 0,9</b> <b>(158)</b>	<b>4,4 ± 0,8<sup>k</sup></b> <b>(168)</b>	<b>4,8 ± 1,0</b> <b>(142)</b>
Kauraa sisältävät ruoat	5,7 ± 0,8 (308)	5,7 ± 0,7 (159)	5,7 ± 0,9 (149)	5,7 ± 0,8 (153)	5,6 ± 0,8 (155)	5,6 ± 0,8 (168)	5,8 ± 0,8 (140)
Gluteenipitoiset viljat	5,9 ± 1,2 (303)	<b>5,7 ± 1,2<sup>c</sup></b> <b>(159)</b>	<b>6,2 ± 1,2</b> <b>(144)</b>	6,0 ± 1,1 (149)	6,0 ± 1,4 (154)	5,9 ± 1,4 (164)	6,0 ± 1,0 (139)
Ohraa sisältävät ruoat	6,6 ± 1,1 (270)	<b>6,4 ± 0,9<sup>d</sup></b> <b>(144)</b>	<b>6,7 ± 1,3</b> <b>(126)</b>	<b>6,7 ± 1,0<sup>h</sup></b> <b>(134)</b>	<b>6,4 ± 1,2</b> <b>(136)</b>	<b>6,4 ± 1,2<sup>l</sup></b> <b>(142)</b>	<b>6,7 ± 1,0</b> <b>(128)</b>
Ruista sisältävät ruoat	6,6 ± 1,3 (285)	6,4 ± 1,4 (148)	6,7 ± 1,3 (137)	6,7 ± 1,1 (140)	6,5 ± 1,5 (145)	6,4 ± 1,2 (150)	6,7 ± 1,5 (135)
Vehnää sisältävät ruoat	6,0 ± 1,3 (296)	<b>5,8 ± 1,2<sup>e</sup></b> <b>(158)</b>	<b>6,4 ± 1,2</b> <b>(138)</b>	6,0 ± 1,1 (146)	6,1 ± 1,4 (150)	5,9 ± 1,4 (159)	6,2 ± 1,0 (137)
Maissia, riisiä, tattaria tai hirssiä sisältävät ruoat	5,2 ± 1,8 (287)	5,2 ± 1,7 (147)	5,2 ± 1,8 (140)	5,3 ± 1,7 (138)	5,1 ± 1,8 (149)	<b>4,7 ± 1,1<sup>m</sup></b> <b>(161)</b>	<b>5,8 ± 2,3</b> <b>(126)</b>
Lihaa sisältävät ruoat	5,8 ± 1,2 (275)	5,7 ± 0,7 (142)	6,0 ± 1,6 (133)	5,8 ± 0,7 (135)	5,8 ± 1,6 (140)	<b>5,6 ± 0,6<sup>n</sup></b> <b>(145)</b>	<b>6,1 ± 1,6</b> <b>(130)</b>
Kalaa sisältävät ruoat	6,5 ± 1,0 (192)	6,5 ± 1,0 (97)	6,5 ± 1,0 (95)	6,7 ± 0,9 (102)	6,4 ± 1,1 (90)	6,6 ± 1,1 (85)	6,5 ± 1,0 (107)
Kananmuna	7,4 ± 1,2 (104)	7,3 ± 1,1 (54)	7,6 ± 1,3 (50)	7,6 ± 0,9 (53)	7,3 ± 1,2 (51)	7,4 ± 1,1 (45)	7,5 ± 1,3 (59)
Lisärasva	5,9 ± 1,1 (103)	5,9 ± 1,2 (54)	5,9 ± 1,0 (49)	6,1 ± 1,1 (52)	5,8 ± 1,1 (51)	5,8 ± 1,1 (52)	6,0 ± 1,0 (51)

<sup>a</sup> keskiarvo ± SD (n)

<sup>b</sup> p=0,05, Mann-Whitney U-testi. Ero verrattuna kontrolliryhmään.

<sup>c</sup> p=0,000 <0,05, riippumattomien otosten t-testi. Ero verrattuna kontrolliryhmään.

<sup>d</sup> p=0,015 <0,05, riippumattomien otosten t-testi. Ero verrattuna kontrolliryhmään.

<sup>e</sup> p=0,000 <0,05, Mann-Whitney U-testi. Ero verrattuna kontrolliryhmään.

<sup>f</sup> p=0,045 <0,05, riippumattomien otosten t-testi. Ero verrattuna poikiin.

<sup>g</sup> p=0,024 <0,05, riippumattomien otosten t-testi. Ero verrattuna poikiin.

<sup>h</sup> p=0,028 <0,05, riippumattomien otosten t-testi. Ero verrattuna poikiin.

<sup>i</sup> p=0,007 <0,05, riippumattomien otosten t-testi. Ero verrattuna Helsingissä asuviin.

<sup>j</sup> p=0,001 <0,05, Mann-Whitney U-testi. Ero verrattuna Helsingissä asuviin.

<sup>k</sup> p=0,001 <0,05, riippumattomien otosten t-testi. Ero verrattuna Helsingissä asuviin.

<sup>l</sup> p=0,022 <0,05, riippumattomien otosten t-testi. Ero verrattuna Helsingissä asuviin.

<sup>m</sup> p=0,000 <0,05, riippumattomien otosten t-testi. Ero verrattuna Helsingissä asuviin.

<sup>n</sup> p=0,001 <0,05, riippumattomien otosten t-testi. Ero verrattuna Helsingissä asuviin.

(tilastollisesti merkitsevät erot tummennettu)