



Inga Elksne

ORCID 0000-0003-0552-2345

Agrīnie uztura paradumi zīdaiņiem un
to saistība ar dzelzs vielmaiņu

Promocijas darba kopsavilkums zinātniskā doktora grāda
“zinātnes doktors (*Ph.D.*)” iegūšanai

Nozare – veselības un sporta zinātnes
Apakšnozare – uzturzinātne

Rīga, 2020

Promocijas darbs izstrādāts Rīgas Stradiņa universitātē.

Promocijas darba vadītājas:

Dr. habil. med. profesore, LZA īstenā locekle **Dace Gardovska**,
Rīgas Stradiņa universitāte, Bērnu klīniskā universitātes slimnīca, Latvija

Dr. med. asociētā profesore **Ieva Strēle**, Rīgas Stradiņa universitāte,
Sabiedrības veselības un sociālās labklājības fakultāte, Sabiedrības
veselības un epidemioloģijas katedra, Latvija

Zinātniskais konsultants:

Dr. oec. **Māris Goldmanis**, Londonas Karaliskā Holoveja universitāte,
Ekonomikas departaments, Lielbritānija

Oficiālie recenzenti:

Dr. med. profesore **Sandra Lejniece**, Rīgas Stradiņa universitāte, Latvija

Dr. med. profesore **Inguna Ebela**, Latvijas Universitātes Pediatrijas katedra

Dr. med. docente **Aida Žvirbliene**, Lietuvas Veselības zinātņu universitāte

Promocijas darbs tiks aizstāvēts Veselības un sporta zinātņu promocijas
padomes atklātā sēdē 2020. gada 8. oktobrī plkst. 16.00, Hipokrāta
auditorijā, Rīgas Stradiņa universitātē, Dzirciema ielā 16.

Ar promocijas darbu var iepazīties RSU bibliotēkā un RSU tīmekļa vietnē:
<https://www.rsu.lv/promocijas-darbi>

Promocijas padomes sekretāre:

Dr. med. asociētā profesore **Laila Meija**

SATURS

Darbā lietoto saīsinājumu skaidrojums.....	5
Ievads.....	6
Darba mērķis.....	7
Darba uzdevumi.....	7
Pētījuma jautājumi	8
Darba zinātniskā novitāte.....	8
1. Materiāli un metodes.....	9
1.1. A pētījums: Latvijā dzīvojošo zīdaiņu uztura paradumu izpēte	9
1.1.1.Pētījuma subjekti	9
1.1.2.Pētījuma metodes	11
1.1.3.Pētījuma statistiskā analīze.....	12
1.2. B pētījums. Latvijā dzīvojošo zīdaiņu uztura paradumu un dzelzs vielmaiņas saistību izpēte.....	13
1.2.1.Pētījuma subjekti	13
1.2.2.Pētījuma metodes	14
1.2.3.Laboratoriskā analīze	16
1.2.4.Pētījuma statistiskā analīze.....	16
1.3. Ētiskie aspekti.....	17
2.Rezultāti.....	18
2.1. Latvijā dzīvojošo zīdaiņu uztura paradumu izpēte.....	18
2.1.1.Zīdīšanas prevalence	19
2.1.2.Papildu uztura lietošanas uzsākšana	19
2.1.3.Pārtikas produktu iekļaušana uzturā no dažādām produktu grupām 20	
2.2. Latvijā dzīvojošo zīdaiņu uztura paradumu un dzelzs vielmaiņas saistību izpēte.....	23
2.2.1.Uztura datu analīze.....	23

2.2.2. Dzelzs vielmaiņas traucējumu īpatsvars	26
2.2.3. Uztura paradumu faktori saistībā ar dzelzs vielmaiņu	26
3.Diskusija.....	34
Secinājumi.....	53
Publikācijas	57
Literatūras saraksts	60
Pateicības.....	65

Darbā lietoto saīsinājumu skaidrojums

DD – dzelzs deficīts

DDA – dzelzs deficīta anēmija

E% – procenti no kopējās enerģijas

EFSA – Eiropas Pārtikas nekaitīguma iestāde (angļu val. *The European Food Safety Authority*)

ESPGHAN – Eiropas Bērnu gastroenteroloģijas, hepatoloģijas un uzturzinātnes asociācija (angļu val. *The European Society for Paediatric Gastroenterology Hepatology and Nutrition*)

FFQ – pārtikas produktu biežuma anketa

Hb – hemoglobīns

IBM SPSS – programmatūras pakete statistiskajai analīzei (angļu val. *International Business Machines Statistical Package for the Social Sciences*)

IQR – starpkvartīļu amplitūda

Lf – laktoferīni

MCH – vidējais korpuskulārais hemoglobīns

MCV – vidējais korpuskulārais eritrocītu tilpums

PVO – Pasaules Veselības organizācija

SN – standartnovirze

sTfR – serumā šķīstošie transferīna receptori

Tf – transferīns

TfR – transferīna receptori

TIBC – kopējā dzelzs saistīšanas spēja

Ievads

Pirmajā dzīves gadā notiek ļoti strauja augšana un attīstība. Šajā periodā zīdaiņa organisma vajadzības pēc uzturvielām uz 1 kg ķermeņa svara ir daudz augstākas nekā pieaugušam cilvēkam, tādēļ kvalitatīvam ēdiena sastāvam ir īpaši svarīga nozīme. Uzņemtās uzturvielas var būt gan par daudz, gan par maz, kas var atstāt neatgriezenisku ietekmi uz zīdaiņa organismu. Šajā dzīves periodā izveidojas arī uztura paradumi visai dzīvei. Svarīgi ir pētīt, vai Latvijā dzīvojošu zīdaiņu uztura paradumi atbilst gan Latvijā noteiktajām vadlīnijām, gan citu vadošo organizāciju vadlīnijām, piemēram, Pasaules Veselības organizācijas, Eiropas Pārtikas nekaitīguma iestādes (EFSA) un Eiropas Bērnu gastroenteroloģijas, hepatoloģijas un uzturzinātnes asociācija (ESPGHAN) noteikumiem. Interesanti ir novērot, kā mainās zīdaiņu uztura paradumi laika gaitā.

Arvien vairāk agrīna vecuma uztura paradumus saista ar saslimšanām vēlākā dzīves laikā, piemēram, 2. tipa cukura diabētu, aptaukošanos un sirds asinsvadu saslimšanām (*National Institute for Health and Welfare in Finland* 2016; Tarry-Adkins and Ozanne 2017).

Ir ļoti svarīgi ievērot veselīga uztura paradumu pamatprincipus pirmajā dzīves gadā: ekskluzīvo zīdīšanu pirmos dzīves mēnešus, papildu uztura savlaicīgu ieviešanu, pārtikas produktu lietošanu no dažādām pārtikas grupām un to savlaicīgu ieviešanu, ar dzelzi bagātu produktu ieviešanu uzturā, govju piena izslēgšanu no uztura.

No mikroelementiem tieši dzelzs iztrūkums ir viens no biežāk konstatētajiem pirmajā dzīves gadā. (Domellöf et al. 2014). Savukārt dzelzs trūkums organismā jeb dzelzs deficīts var radīt neatgriezeniskus kognitīvās attīstības traucējumus (Baker and Greer 2010). Kā viens no galvenajiem iemesliem dzelzs deficītam ir kļūdas zīdaiņa diētā. Tādēļ iepriekš minēto

veselīga uztura paradumu ievērošana ir nepieciešama ne tikai saslimšanu profilaksei vēlākā dzīves laikā, bet – galvenokārt dzelzs deficīta profilaksei. Savlaicīga dzelzs deficīta noteikšana ar biomarķieru palīdzību var samazināt anēmijas risku.

Izprast Latvijā dzīvojošo zīdaiņu uztura paradumus ir svarīgi, lai identificētu iespējamus uzturvielu trūkuma vai pārmērību riskus, kā arī veikt uzlabojumus, ja tādi nepieciešami.

Svarīgi ir arī izpētīt uztura paradumu saistību ar dzelzs vielmaiņu zīdaiņa organismā tieši Latvijā dzīvojošiem zīdaiņiem, ņemot vērā tiem raksturīgos uztura paradumus. Ja sakarība starp uztura paradumiem un dzelzs vielmaiņu nav atrodama, tad ir jāpēta arī citi faktori, kas var ietekmēt dzelzs vielmaiņu un ir raksturīgi tieši Latvijas iedzīvotājiem, piemēram, grūtnieču uztura paradumi un dzelzs medikamentozā profilakse (Dewey 2013; Vaivada et al. 2017).

Darba mērķis

Izpētīt Latvijas zīdaiņu agrīnos uztura paradumus un to saistību ar dzelzs vielmaiņu.

Darba uzdevumi

1. Pētīt zīdaiņu uztura paradumus Latvijā, izmantojot intervēšanas metodi.
2. Noteikt galvenos dzelzs vielmaiņas rādītājus zīdaiņiem asins paraugos.
3. Pētīt agrīno uztura paradumu un dzelzs vielmaiņas traucējumu korelācijas zīdaiņiem.

Pētījuma jautājumi

1. Kādi ir uztura paradumi zīdaiņiem Latvijā, un vai tie atbilst Latvijas Veselības ministrijas rekomendācijām (2003)?
2. Kāda ir dzelzs deficīta un dzelzs deficīta anēmijas prevalence zīdaiņiem Latvijā, definējot to pēc šādiem kritērijiem:
 - a) dzelzs deficīts:
 - sēruma feritīns $< 12 \mu\text{g/l}$ un
 - $\text{MCV} < 74 \text{ fL}$, un
 - $\text{sTfR} > 2,4 \text{ mg/l}.$
 - b) dzelzs deficīta anēmija:
 - hemoglobīns $< 110 \text{ g/l}$ (WHO 2001) un
 - sēruma feritīns zem $< 12 \mu\text{g/l}$ vai $\text{MCV} < 74 \text{ fL}$ (pēc ESPGHAN un PVO rekomendācijām).
3. Kāda ir zīdaiņu agrīnā vecuma uztura paradumu saistība ar dzelzs vielmaiņas izmaiņām organismā? Galvenie uztura faktori: ekskluzīvās zīdīšanas ilgums, zīdīšana, govju piena agra ieviešana uzturā, govju piena pārmērīga lietošana uzturā (virs 500 ml dienā), gaļas vēlāka ieviešana uzturā, dzelzs nepietiekama uzņemšana ar uzturu, dzelzs nepietiekama uzņemšana ar dzīvnieku valsts produktiem.

Darba zinātniskā novitāte

1. Tika padziļināti pētīti Latvijā dzīvojošu zīdaiņu uztura paradumi, izvērtēti uzturvielu trūkumi vai pārmērības.
2. Pierādīta saistība ar dzelzs vielmaiņas izmaiņām un galvenajiem uztura faktoriem zīdaiņiem: govju piena, pākšaugu, dzīvnieku valsts produktu lietošanu uzturā, kā arī ekskluzīvo zīdīšanu un zīdīšanu bez savlaicīga papilduztura lietojuma uzsākšanas.
3. Pētījuma rezultātā ir identificētas biežākās zīdaiņu uztura kļūdas, kā arī sagatavoti ieteikumi ģimenes ārstiem to novēršanai.

1. Materiāli un metodes

Pētījums sastāv no divām daļām – “A pētījuma: Latvijā dzīvojošo zīdaiņu uztura paradumu izpēte” un B pētījuma “Latvijā dzīvojošo zīdaiņu uztura paradumu un dzelzs vielmaiņas saistību izpēte”. A pētījuma daļa tika veikta Eiropas Pārtikas nekaitīguma iestādes (EFSA) atbalstīta projekta ietvaros. Tika veikts šķērsriezuma pētījums ar mērķi apzināt situāciju un iegūt pamatotus nacionāla rakstura datus par Latvijas iedzīvotāju vecumā no 0 līdz 74 gadiem patērētajiem pārtikas produktiem un dzērieniem, ēšanas paradumiem un iespējamajiem riskiem un apdraudējumiem, kas saistīti ar pārtiku (uzsākts 2012. g., noslēgts 2014. g.).

B pētījums tika veikts, balstoties uz A pētījuma metodoloģiju uztura datu ievākšanai, un papildu tika veiktas asins analīzes dzelzs vielmaiņas rādītāju noteikšanai tālākai saistību ar uzturu pētīšanai, kā arī dzelzs deficīta un dzelzs deficīta anēmijas prevalences noteikšanai.

1.1. A pētījums: Latvijā dzīvojošo zīdaiņu uztura paradumu izpēte

1.1.1. Pētījuma subjekti

Šajā pētījumā tika paredzēts iesaistīt 260 zīdaiņus (0–12 mēneši), vienādā skaitā iekļaujot meitenes un zēnus.

Šāds respondentu skaits tika izvēlēts, balstoties uz EFSA rekomendācijām (EFSA 2009), kur minimālais respondentu skaits uztura paradumu noteikšanai populācijā ir 260 respondenti: 130 meitenes un 130 zēni.

Pētījuma dalībnieku atlases kritēriji to iekļaušanai pētījuma izlasē:

- atbilstošs vecums;
- dzimums;
- vecāku piekrišana dalībai pētījumā.

Pētījumā piedalījās dalībnieki no visiem Latvijas reģioniem proporcionāli dzimstības rādītājiem, kas norādīti Centrālās statistikas pārvaldes datu bāzē (CSP).

Pētījuma dalībnieku atlases procedūra tika veikta divos posmos. Pirmajā posmā piedalīties tika aicināti Latvijas Ārstu asociācijā reģistrētie ģimenes ārsti un pediatri (uzaicinājums tika nosūtīts visiem ārstiem, un visi brīvprātīgie tika pieņemti). Saskaņā ar aptaujas plānu, ja aptaujā netiktu ietvertas kādas kategorijas, atkārtots uzaicinājums tiktu nosūtīts ārstiem, kuri strādā attiecīgajā jomā, lai veicinātu dalību šajā aptaujā. Lai motivētu ārstus piedalīties, par dalību pētījumā tika piešķirti sertifikācijas punkti (tālākizglītības punkti, ko piešķir Latvijas Ārstu biedrība). Latvijā visi bērni piedzimstot tiek reģistrēti ģimenes ārsta vai pediatra iecirknī. Otrajā posmā ārstiem tika uzdots pēc nejausības principa uzaicināt daļu viņu pacientu piedalīties apsekojumā. Katram ārstam tika izsniegts atlases plāns – noteikts skaits vīriešu un sieviešu kārtas dalībnieku, kurus vajadzētu uzaicināt. Tā kā ārsti jau bija sadalīti pēc reģioniem, netika veikti nekādi papildu pasākumi attiecībā uz pētāmo personu dzīvesvietu noteikšanu. Parasti ģimenes ārsts/ pediatrs atrodas tuvu pētāmās personas dzīvesvietai vai uzturēšanās vietai (Siksna et al. 2017). Ja vecāki parakstīja pētījuma dalībnieka piekrišanas formu, intervētājs sazinājās ar vecākiem.

Analizējot papilduztura lietošanas uzsākšanas vecumu, pētījuma grupā iekļauti 334 respondenti, iekļaujot tos, kuriem tika atzīmēts vecums, kad uzsāks lietot papilduzturu. Savukārt, analizējot zīdīšanas ilgumu, kā arī produktu grupu lietošanas daudzumu un biežumu, tika izveidota izlase no 266 zīdaiņiem, kur

iekļaušanas kritēriji bija vecums no dzimšanas līdz 12 mēnešiem ieskaitot, kā arī korekti norādīti uztura paradumu dati anketās.

1.1.2. Pētījuma metodes

Apsekojumi pētījuma ietvaros tika veikti, izmantojot šādas metodes:

- 24 stundu atcerēšanās metode 2 neseicīgām dienām,
- pārtikas patēriņa biežuma anketa.

24 stundu atcerēšanās metode

24 stundu atcerēšanās metodes anketa bija pieejama gan papīra formātā, gan elektroniskā veidā 2 valodās: latviešu un krievu. Aizpildītās anketas papīra formātā tika nodotas grupas vadītājam jeb koordinatoram.

Datu ievākšanai par bērniem, kuri apmeklē bērnudārzu, tika izmantota pārtikas patēriņa pieraksta metode. Lai pārtikas dienasgrāmatā būtu iespējams norādīt pilnīgākus datus, bērnudārzos strādājošajiem aprūpētājiem tika lūgts aizpildīt anketu par bērnu patērēto pārtiku bērnudārzā.

Intervijas beigās īpaša uzmanība tika pievērsta tam, lai noskaidrotu informāciju par patērēto ūdens daudzumu, vitamīniem un uztura bagātinātājiem, cukuru, taukiem vai citām sastāvdaļām, kas pievienotas ēdienam un kas tiek uzņemti starp ēdienreizēm. Jautājumi saistībā ar iepriekš minēto tika izmantoti kā pārbaudes jautājumi, lai pārlicinātos, ka iegūtā informācija ir pietiekama un pareiza (Siksna et al. 2017).

Pārtikas patēriņa biežuma anketa

Pārtikas patēriņa biežuma anketa bija pieejama gan papīra formātā, gan elektroniskā veidā 2 valodās: latviešu un krievu. Aizpildītās anketas papīra formātā tika nodotas grupas vadītājam jeb koordinatoram.

Lēmumi par to, kurus pārtikas produktus iekļaut pārtikas patēriņa biežuma anketā, tika pieņemti, pamatojoties uz EFSA zinātniskajiem ziņojumiem (EFSA 2010; EFSA 2011; EFSA 2012). Pēc tam pārtikas grupas tika novērtētas atbilstoši patēriņam un pielāgotas katras pētījuma mērķa grupas specifiskajām vajadzībām. Tie paši principi tika izmantoti, izvēloties citus produktus iekļaušanai pārtikas patēriņa biežuma anketā. Pamatojoties uz iepriekš minēto informāciju, zīdaiņu un mazbērnu mērķa grupas pārtikas patēriņa biežuma anketā tika iekļauti 115 pārtikas produkti (Siksna et al. 2017).

Lai noskaidrotu informāciju, kas saistīta ar papildu uztura paradumiem, šajā anketā bija iekļauta pamatinformācija par bērna dzimumu, vecumu, dzimšanas un pašreizējo svaru, dzīvesvietu un bērna vecāku izglītību, nodarbinātību.

Šī pētījuma darba ietvaros tika izmantoti dati vienīgi no pārtikas patēriņa biežuma anketām, savukārt 24 stundu atceršanās metodes uztura dienasgrāmatas tika izmantotas datu validācijai.

1.1.3. Pētījuma statistiskā analīze

Zīdīšanas un papildu uztura definīcijas tika noteiktas, balstoties uz Pasaules Veselības organizācijas noteiktiem kritērijiem (WHO 2001).

Lai izvērtētu iegūtos uztura paradumu datus, kā references tika izmantotas vairākas vadošo speciālistu izstrādātas uztura vadlīnijas, piemēram, PVO, EFSA, Somijas nacionālās rekomendācijas un Vācijas nacionālās rekomendācijas (WHO 2009; EFSA 2013; *National Institute for Health and Welfare in Finland* 2016; Prell and Koletzko 2016).

Analizējot saistību starp mātes vecumu un papildu uztura uzsākšanas vecumu vai zīdīšanas ilgumu, mātes vecums tika raksturots ar vidējo aritmētisko un standartnovirzi (SN). Apakšgrupu salīdzināšanai tika izmantota dispersiju

analīze (ANOVA). Papilduztura uzsākšanas vecuma datu analizēšanai bērni tika sadalīti 4 grupās: 1. grupa – līdz 4 mēnešiem (<4), 2. grupa – sasniedzot 4 mēnešus, bet nesasniedzot 6 mēnešus ($\geq 4, <6$), 3. grupa – no 6 līdz 7 mēnešiem ($\geq 6, <7$), 4. – no 7 mēnešiem (≥ 7).

Tā kā dažādu pārtikas produktu grupu lietošanas biežumam un porciju lielumam nebija normāls sadalījums (Shapiro–Wilk test), tie tika norādīti kā mediānās vērtības ar starpkvartiļu amplitūdu (IQR). Vecums tiek norādīts kā vidējā aritmētiskā vērtība ar standartnovirzi (SN). Proporciju salīdzināšanai tika izmantots Pīrsona hī kvadrāta tests. Par statistiski ticamu tika pieņemta p vērtība zem 0,05.

1.2. B pētījums. Latvijā dzīvojošo zīdaiņu uztura paradumu un dzelzs vielmaiņas saistību izpēte

Šī pētījuma daļa tika veikta pēc līdzīgām jau A sadaļā iepriekš aprakstītām metodēm. Ārstu atlase netika veikta atkārtoti, bet gan tika izmantota jau esošā atlase no A pētījuma.

1.2.1. Pētījuma subjekti

Pētījumā tika paredzēts iesaistīt 100 zīdaiņus vecumā no piedzimšanas līdz 12 mēnešiem (ieskaitot), vienādā skaitā iekļaujot meitenes un zēnus. Izlases lielums tika aprēķināts programmā OpenEpi, balsoties uz sagaidāmo dzelzs deficīta anēmijas prevalenci Eiropā –3% un 2,5% kļūdu (Hernell et al. 2015) vai arī balstoties uz sagaidāmo dzelzs deficīta prevalences atšķirību zīdaiņiem, kas tiek un kas netiek zīdīti ar mātes pienu: 4% pret 25% (Eussen et al. 2015).

Dalībnieku iekļaušanas un izslēgšanas kritēriji

1. Pētījumā tika iekļauti zīdaiņi:
 - a) vecumā no 9–12 mēnešiem (ieskaitot);
 - b) dzimuši, sākot ar 38. grūtniecības nedēļu un dzimšanas svaru ne mazāku par 2,5 kg.
2. Pētījumā netiek iekļauti zīdaiņi, kuriem:
 - a) pēdējo 2 nedēļu laikā ir bijušas infekcijas slimības;
 - b) pēdējo 3 mēnešu laikā bija nepieciešama medikamentoza anēmijas ārstēšana;
 - c) ir iedzimta patoloģija, hromosomu traucējumi vai cita smaga slimība (piemēram, traheozofageālu fistula, tracheomalacia, iedzimtas sirds slimības, Dauna sindroms, HIV, vēzis);
 - d) veselības traucējumi, saslimšanas, kuras rada ierobežojumus ēdienkartē (piemēram, diagnosticēta pārtikas alerģija, celiakija u.c.);
 - e) zināma hemoglobīnopātija vai talasēmija;
 - f) ir bijusi asins pārlišana pēdējo 6 mēnešu laikā;
 - g) vecāki nav parakstījuši pētījuma piekrišanas formu.

Lai noteiktu uztura paradumus, kopumā tika ievākti dati, aptaujājot 87 respondentus, bet no 65 respondentiem tika iegūti asiņu laboratoriskie rādītāji. Tālāk pētījumā tika iekļauti tikai tie respondenti, kuriem bija gan aptaujas anketas, gan asins laboratoriskie dati – kopā 65 respondenti.

1.2.2. Pētījuma metodes

Pētījumam nepieciešamie dati tika ievākti ar interviju palīdzību. Intervijai tika izmantotas 2 veidu anketas: pārtikas produktu patēriņa biežuma anketa un

trīs nesečīgu dienu 24 stundu atcerēšanās metodes uztura dienasgrāmatas, kuras tika aizpildītas vienas nedēļas ietvaros.

Šī pētījuma darba ietvaros tika izmantoti dati vienīgi no 24 stundu atcerēšanās metodes uztura dienasgrāmatām, savukārt pārtikas patēriņa biežuma anketas tika izmantotas datu validācijai. Galvenais mērķis bija noskaidrot datus, kas saistīti ar dzelzs uzņemšanu ar uzturu, un saskaņā ar publicēto – šādus datus korekti var iegūt no 3 dienu uztura dienasgrāmatām (Erkkola et al. 2011).

Porcijas lieluma noteikšanai tika izmantots validēts pārtikas porciju katalogs ar attēliem drukātā veidā un arī elektroniski, šķidruma daudzuma noteikšanai tika izsniegta krūzīte ar tilpuma atzīmēm.

Zīdīšanas un papildu uztura definīcijas tika noteiktas, balstoties uz Pasaules Veselības organizācijas noteiktiem kritērijiem (WHO 2004).

Lai izvērtētu iegūtos uztura paradumu datus, kā references tika izmantotas Latvijas Veselības ministrijas, EFSA un PVO dienas ieteicamo uzturvielu devu rekomendācijas (EFSA 2013; WHO 2004; Veselības ministrija 2017)

Papildu uztura datu ievākšanai no zīdaiņiem tika paņemti asins paraugi, kur tika noteikti parametri dzelzs vielmaiņas, DD vai DDA noteikšanai. Nosakāmie parametri asins paraugā:

- a) pilna asins aina (ietverot MCV, MCH, MHCH);
- b) dzelzs līmenis;
- c) transferīns un dzelzs saistīšanas spēja;
- d) ferritīna līmenis;
- e) transferīna šķīstošo receptoru līmenis.

Lai ievāktu asins paraugus, pārsvarā tika izmantota E. Gulbja laboratorijas iespējas.

1.2.3. Laboratoriskā analīze

Lai noteiktu dzelzs deficīta anēmijas īpatsvaru (jeb prevalenci), tika noteikti šādi rādītāji:

- hemoglobīns < 110 g/l (WHO 2001) un
- sēruma feritīns zem < 12 $\mu\text{g/l}$ vai $\text{MCV} < 74$ fL (pēc Eiropas Pediātru asociācijas un Pasaules veselības organizācijas rekomendācijām).

Dzelzs deficīta noteikšanai izmantoja šādus kritērijus:

- 1) sēruma feritīns < 12 $\mu\text{g/l}$ un
- 2) $\text{MCV} < 74$ fL, un
- 3) $\text{sTfR} > 2,4$ mg/l.

1.2.4. Pētījuma statistiskā analīze

Uztura paradumu un citu parametru ar dzelzs vielmaiņas laboratoriskiem rādītājiem saistību analīzei nepārtrauktu mainīgo gadījumā tika izmantots Kruskala–Valisa tests un Vilksona–Manna–Vitneja tests. Tādu pašu saistību analīzei, bet diskrētu mainīgo gadījumā tika izmantots Pīrsona χ^2 tests.

Dažādu pārtikas produktu grupu lietošanas biežumam un porciju lielumam nebija normāls sadalījums (Shapiro–Wilk test), tie tika norādīti kā mediānas vērtības ar starpkvartīļu amplitūdu (IQR). Vecums tika norādīts kā vidējā aritmētiskā vērtība ar standartnovirzi (SN). Par statistiski ticamu tika pieņemta p vērtība zem 0,05. Ir aprakstīti arī rezultāti ar statistisko ticamību zem 0,1. Statistiskā nozīmīguma līmenis ir norādīts pie rezultātu apraksta un izteikts procentos, attiecīgi 5% vai 10%.

1.3. Ētiskie aspekti

Pētījuma protokols apstiprināts Latvijas Centrālā medicīnas ētikas komitejā 2013. gada 12. septembrī un atkārtoti apstiprināts pēc pētījuma nosaukuma precizēšanas 2016. gada 8. septembrī. Visu pētījumā iekļauto bērnu vecāki parakstīja rakstisku piekrišanas formu bērna dalībai pētījumā.

2. Rezultāti

2.1. Latvijā dzīvojošo zīdaiņu uztura paradumu izpēte

Vispārējs izlases grupas raksturojums ir atspoguļots 2.1. tabulā. Kopumā zēnu un meiteņu proporcija, kā arī respondentu reģionālais sadalījums ir salīdzināms ar Latvijas populācijas demogrāfisko sadalījumu.

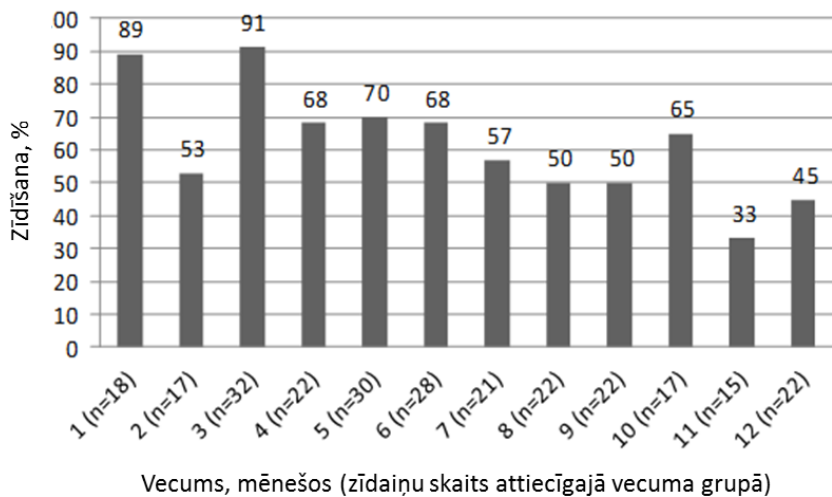
2.1. tabula

Vispārējs respondentu raksturojums un salīdzinājums ar Latvijas demogrāfijas statistiku 2012. gadā

Parametrs		Pētījuma grupa (n=266)	Latvijas zīdaiņu un māšu statistika, 2012
Zīdaiņa dzimums, n (%)	Meitene	126 (47)	9640 (48)
	Zēns	140 (53)	10257 (52)
Zīdaiņa dzīvesvieta, n (%)	Rīga	88 (33)	6739 (34)
	Rīgas reģions	36 (13)	3982 (20)
	Cita pilsēta	43 (16)	3171 (16)
	Lauki	99 (37)	6005 (30)
Mātes vecums, n (%)	Vidējais, gadi (SN)	29 (6)	29
	17 – 25 gadi	71 (27)	6414 (32)
	26 – 35 gadi	156 (58)	10946 (55)
	36 – 45 gadi	39 (15)	2418 (12)
Mātes izglītība, n (%)	Augstākā	149 (56)	–
	Vidējā	93 (34)	–
	Pamata	19 (7)	–
	Nav	3 (1)	–
	Nav informācijas	2 (1)	–
Uztura paradumi, n (%), kategorijas nav savstarpēji izslēdzošas	Zīdīšana	63%	–
	Mākslīgais maisījums	37%	–
	Uzsākta papilduztura lietošana	65%	–

2.1.1. Zīdīšanas prevalence

Zīdīšanas prevalence tika noteikta viena mēneša intervāla ietvaros (3.1. attēls). Gandrīz visi zīdaiņi (89%) bija zīdīti pirmajā dzīves mēnesī. Sasniedzot 6 mēnešus, zīdīšanas prevalence samazinājās līdz 68%. Zīdaiņu skaits, kuri tik zīdīti, samazinājās līdz ar zīdaiņa vecumu ($p = 0,002$). Zemākie zīdīšanas prevalences rādītāji bija novēroti 11 un 12 mēnešos, attiecīgi 33% un 45%.



2.1. attēls. Zīdītu zīdaiņu proporcija vecuma grupā

2.1.2. Papildu uztura lietošanas uzsākšana

Papildu uztura lietošana mūsu izlasē bija uzsākta kopumā 164 zīdaiņiem. Papildu uztura lietošanas uzsākšanas vidējais vecums bija 5 mēneši (SN = 1). Līdz 4 mēnešu vecuma sasniegšanai 9% ($n = 14$) zīdaiņu saņēma papildu uzturu. Vairums vecāku (85%) ievieša papildu uzturu zīdaiņiem 4–6 mēnešu vecumā. Sešiem procentiem ($n = 10$) zīdaiņu tika ieviests papildu uzturs, sākot no 7

mēnešu vecuma. Biežākā pirmā papildu uztura ēdiena izvēle bija biežputra (64%); otra visbiežākā uztura izvēle bija dārzeņi (21%). Vispopulārākie dārzeņi bija ķirbis un kartupeļi. 10% gadījumu kā pirmo papildu uzturu izvēlējās augļu biezeni un 5% – citus pārtikas produktus (piemēram, jogurtu).

2.1.3. Pārtikas produktu no dažādām produktu grupām iekļaušana uzturā

Līdz 4 mēnešu vecumam tikai dažu zīdaiņu ēdienkartē tika iekļauts kāds papildu uztura produkts. Lielāka pārtikas produktu dažādība tika ieviesta 4–6,9 mēnešu vecumā; tie bija dārzeņi, kartupeļi, augļi un ogas, kā arī graudaugi. No 7 mēnešu vecuma katra zīdaiņa diētā tika iekļauti pārtikas produkti no gandrīz visām pārtikas produktu grupām, piemēram, graudaugi, dārzeņi un augļi, gaļa un zivis, olas, pākšaugi, piena produkti un citi.

Turpmākai analīzei visi zīdaiņi tika sadalīti divās grupās: 0–5,9 mēneši un 6–12,9 mēneši.

Dārzeņi ēdienkartē tika iekļauti 86 % (n = 126) zīdaiņu no 6 mēnešu vecuma (n = 126). Vidējais patēriņa biežums bija viena reize dienā un vidējais vienas porcijas lielums – 80 g (2.2. tabula). Līdz 6 mēnešu vecumam dārzeņi ēdienkartē tika iekļauti 10 % (n = 12) zīdaiņu.

No dārzeņu grupas kartupeļu patēriņš tika analizēts atsevišķi. Kartupeļi ēdienkartē tika iekļauti 85 % (n = 124) zīdaiņu, kas vecāki par 6 mēnešiem, ar vidējo lietošanas biežumu – reizi dienā. Vidējais daudzums, kas izlietots vienā barošanas reizē, bija 17 g. Līdz 6 mēnešu vecumam kartupeļi ēdienkartē tika iekļauti 8 % (n = 9) zīdaiņu.

Pārtikas produktu grupas patēriņa biežuma mediāna un ēdiena daudzuma mediāna vienā ēdināšanas reizē zīdaiņiem vecumā no 6 līdz 12,9 mēnešiem

Produktu grupa	Ēdienreizu biežums		Porcijas lielums	
	Dienā vai nedēļā	IQR	Vienā ēdienreizē, g	IQR
Dārzeni	1 / dienā	0,6	80	100
Kartupeļi	1 / dienā	0,6	17	4
Augļi, ogas	1 / dienā	0,6	54	60
Graudaugi	6 / nedēļā	11	20	30
Gaļa	1,7/ dienā	1,5	46	40
Zivis	1 / nedēļā	2,5	30	40
Piens	6 / nedēļā	7	46	91
Piena produkti	1 / dienā	1	45	30
Olas	1 / nedēļā	1.75	1 ola	0
Pākšaugi	1 / mēnesī	1.75	30	40
Tauki	5 / nedēļā	11	6	10

Visas papildu uztura pārtikas grupas ēdienkartē tika iekļautas galvenokārt no sešu mēnešu vecuma. Zīdaiņiem, kas vecāki par sešiem mēnešiem, 81 % (n = 118) gadījumu ēdienkartē tika iekļauti augļi un ogas. Patēriņa biežuma mediāna bija – vienu reizi dienā un uzņemtā daudzuma mediāna – 54 g vienā ēdināšanas reizē. Graudaugu patēriņš arī bija izplatīts (88 %), taču to lietošanas biežuma mediāna bija retāk nekā reize dienā (6 reizes nedēļā), un uzņemto graudaugu daudzuma mediāna vienā ēdināšanas reizē – 20 g. Vairumam zīdaiņu (73 %, n = 107) uzturā tika ieviesta arī gaļa. Gaļas patēriņa biežuma mediāna bija 1,7 reizes dienā un vienas porcijas lielums – 46 g vienā ēdināšanas reizē. Aptuveni vienai trešdaļai zīdaiņu (36 %, n = 53) šajā vecuma grupā ēdienkartē tika

iekļautas zivis. Zivju patēriņš bija relatīvi rets; zivju lietošanas biežuma mediāna bija reizi nedēļā un zivju daudzums vienā ēdināšanas reizē – 30 g.

Gan piena, gan piena produktu patēriņš bija diezgan izplatīts zīdaiņiem, kas vecāki par sešiem mēnešiem. Zīdaiņu uzturā piens un piena produkti tika ieviesti attiecīgi 66 % (n=96) un 78 % (n = 114). Piena patēriņa biežuma mediāna bija – retāk nekā reize dienā un piena produktu – reize dienā; produkta daudzums vienā ēdienreizē bija 45 ml jeb 46 g piena un 45 g piena produktu.

Gandrīz pusei zīdaiņu (45 %, n = 65) no sešu mēnešu vecuma diētā tika iekļautas olas; olu patēriņa biežuma mediāna un lietošanas daudzuma mediāna – 1 ola nedēļā. Mazāk izplatīts bija pākšaugu patēriņš. Tie tika ieviesti uzturā 28 % (n = 41) zīdaiņu šajā vecuma grupā. Pākšaugu patēriņa biežums bija tikai reize mēnesī un daudzums vienā barošanas reizē – 30 g.

No sešu mēnešu vecuma vairumam (73 %, n = 107) zīdaiņu ēdienkartē tika iekļauti arī tauki. Tauku patēriņa biežuma mediāna bija 5 reizes nedēļā un daudzums vienā ēdināšanas reizē – 6 g.

Zīdaiņiem, kas jaunāki par sešiem mēnešiem, tikai 6% (n=7) gadījumu ēdienkartē tika iekļauti augļi un ogas, un 5 % (n =6) – graudaugi. Dažu zīdaiņu uzturā tika ieviesta gaļa un zivis (attiecīgi 3 %, n = 3 un 1 %, n =1).

Zīdaiņu līdz sešu mēnešu vecumam uzturā tika ieviests vai nu piens vai piena produkti 3 % (n = 3). Tikai 1 % (n = 1) zīdaiņu šajā vecuma grupā ēdienkartē tika iekļauti pākšaugi un 3 % (n = 4) – ēdienkartē tika iekļauti tauki.

Nav konstatētas statistiski nozīmīgas atšķirības saistībā ar dažādu pārtikas grupu patēriņu un mātes izglītību (5. pielikums).

Lai varētu salīdzināt A un B pētījuma uztura paradumu datus, atsevišķi tika apskatīti galvenie enerģijas uzturvielu avoti vecuma grupā no 9 līdz 12 mēnešus veciem zīdaiņiem. Galvenie enerģijas avoti zīdaiņiem šajā vecuma grupā vēl joprojām bija mātes piens un mākslīgie piena maisījumi, kopā veidojot 36% no kopējās enerģijas. Kā nākamais lielākais enerģijas avots bija augu

izcelsmes produkti un graudaugi, veidojot kopā 30%. Dzīvnieku izcelsmes produkti, izņemot pienu, veidoja 11% no visas enerģijas, bet piens un piena produkti 14%. Kūkas, cepumi, šokolāde un mīkla bija vismazākais enerģijas avots zīdaiņiem šajā vecuma grupā un kopā veidoja 8%.

2.2. Latvijā dzīvojošo zīdaiņu uztura paradumu un dzelzs vielmaiņas saistību izpēte

Kopumā B pētījumā piedalījās 73 respondenti no dažādiem Latvijas reģioniem. Līdzīgs sadalījums bija starp meitenēm un zēniem, attiecīgi 56% un 44%. Šī pētījuma izlasē, atšķirībā no A pētījuma, lielākā daļa respondentu bija no citām pilsētām, nevis no Rīgas, kas sastāda gandrīz pusi jeb 44%. Lielākā daļa māšu līdzīgi kā A pētījumā bija vecuma grupā no 26 līdz 35 gadiem, tas ir, 75% – B daļas pētījumā un 58% – A daļas pētījumā. Māšu izglītības līmenis abos pētījumos bija gandrīz identisks, tajos dominēja augstākā izglītība.

2.2.1. Uztura datu analīze

Uztura datu analīze parādīja, ka dzelzs tiek uzņemts vidēji 7,4 mg dienā, bet pēc mediānas vērtības vēl mazāk – 6,5 mg dienā, kas neatbilst dienas rekomendējamam daudzumam. Vismaz 8 mg dzelzs dienā uzņem tikai 38% zīdaiņu (n = 27).

Dzelzs ar dzīvnieku valsts produktiem tiek uzņemta tikai 13% apmērā no kopējā ar uzturu uzņemtā dzelzs daudzuma (2.3. tabula). Dziļāka analīze parādīja, ka dzelzi ar dzīvnieku valsts produktiem 35% (n=25) no respondentiem uzņem mazāk kā 10%, 10–20% uzņem 39% (n=28) zīdaiņu, bet 20% un vairāk uzņem 26% (n=19) zīdaiņu. Jāpibilst, ka no kopējās uzņemtās gaļas, tikai 56% ir sarkanā gaļa, 35% putnu gaļa, 9% cīsiņi un 1% subprodukti.

Ar uzturu uzņemtā dzelzs raksturojums zīdaiņiem

Parametrs	Mediāna (n=72)	IQR
Vidējais dienā uzņemtā dzelzs daudzums, mg/d	6,5	3,9
Dzelzs uzņemšana no dzīvnieku valsts produktiem, mg/d	0,9	0,8
Dzelzs uzņemšana no citiem produktiem, mg/d	5,1	3,8
Dzelzs uzņemšana no dzīvnieku valsts produktiem, % no kopējā dzelzs daudzuma	13,1	10

Ekskluzīvās zīdīšanas rekomendācijām – tās turpināšanai pirmos dzīves 6 mēnešus, sekoja 21% (n=15) no respondentiem, bet pirmos 4 līdz 5,9 mēnešus zīdīja 29% (n=21), nezīdīja vispār vai zīdīja mazāk par 4 mēnešiem nedaudz mazāk kā puse – 40% (n=29) no visiem respondentiem.

Atbildot uz jautājumu par zīdīšanu uz aptaujas brīdi, mātes pienu saņēma 44% (n=32) zīdaiņu, bet mākslīgo piena maisījumu – 53% (n=39) zīdaiņu.

Papildu uztura lietošana šī pētījuma izlasē bija uzsākta kopumā 69 zīdaiņiem, un 4 zīdaiņiem par papildu uztura lietošanas uzsākšanas vecumu nav informācijas. Papildu uztura lietošanas uzsākšanas vidējais vecums bija 5 mēneši (SN = 1), tāpat kā A pētījumā. Līdz 4 mēnešu vecuma sasniegšanai tikai 1 zīdāinis (1 %) saņēma papildu uzturu. Vairums vecāku (93 %, n=64) ieviesa papildu uzturu zīdaiņiem 4–6 mēnešu vecumā. Sešiem procentiem (n = 4) zīdaiņu tika ieviests papildu uzturs, sākot no 7 mēnešu vecuma, kas sakrīt ar A pētījuma rezultātiem.

Uz aptaujas brīdi govs piens uzturā tika ieviests 38% zīdaiņu, savukārt gaļa – 34% zīdaiņu vecuma posmā no 4 līdz 6 mēnešiem, pēc 7 mēnešiem – 53%.

Svarīgs ir fakts, ka dzelzs preparātus grūtniecības laikā lietoja 79% māšu.

Pārtikas produktu grupās, kas tika izvērtētas turpmāk saistībā ar dzelzs vielmaiņas traucējumiem, bija novērojama dažādība. Ievērojamā daudzumā tika lietota gaļa, piena produkti un graudaugi, savukārt govju piens tika lietots ierobežotā daudzumā. Pākšaugu lietošana bija ļoti maza un mediānas vērtība pat nepārsniedza 0 gramus dienā. (2.4. tabula).

2.4. tabula

Pārtikas produktu patēriņš no dažādām pārtikas grupām zīdaiņiem

Pārtikas produktu grupa	Mediāna (n=72)	IQR
Gaļas daudzums dienā, g/ dienā	38	39
Govju piena daudzums dienā, g/ dienā	45	75
Piena produktu (izņ. pienu) daudzums dienā, g/ dienā	90	100
Piena un tā produktu daudzums dienā, g/ dienā	151	135
Graudaugu daudzums dienā, g/ dienā	77	67
Pākšaugu daudzums dienā, g/ dienā	0	4,9
Dzīvnieku izcelsmes produktu daudzums dienā, g/ dienā	200	153

Lai salīdzinātu uztura paradumu datus ar A pētījumu, tika analizēti uzturvielu avoti zīdaiņiem. Līdzīgi kā A daļas pētījumā, arī šajā pētījumā pētījuma galvenie enerģijas avoti zīdaiņiem bija mātes piens un mākslīgie piena maisījumi, kopā veidojot 42% no kopējās enerģijas. Kā nākamais lielākais enerģijas avots jāmin augu izcelsmes produkti kopā ar graudaugiem, veidojot kopā 31%. Dzīvnieku izcelsmes produkti, izņemot pienu, veidoja 9% no visas enerģijas, bet piens un piena produkti – 12%. Kūkas, cepumi, šokolāde un mīkla bija vismazākais enerģijas avots zīdaiņiem šajā vecuma grupā un kopā veidoja 7%.

2.2.2. Dzelzs vielmaiņas traucējumu īpatsvars

Dzelzs deficīts tika konstatēts 9,6% (n=7; 95%TI: 4,7% – 18,5%) zīdaiņu un dzelzs deficīta anēmija – 4,1% zīdaiņu (n=3; 95%TI: 1,4–11,4).

Kopumā vairāk nekā pusei zīdaiņu galvenie dzelzs vielmaiņas rādītāji bija normas robežās: MCV, sērums feritīns, dzelzs un hemoglobīns. Savukārt sērumā šķīstošie transferīna receptori normas robežās bija tikai 36% (n=26) zīdaiņu. Paaugstināts sTfr līmenis asinīs varētu liecināt par samazinātām dzelzs rezervēm organismā.

2.2.3. Uztura paradumu faktori saistībā ar dzelzs vielmaiņu

Kā galvenie dzelzs vielmaiņas laboratoriskie rādītāji tika izmantoti: MCV, sērums feritīns, dzelzs, dzelzs saistīšanas spēja, šķīstošie transferīna receptori, hemoglobīns. Saistību pētniecībai ar dzelzs vielmaiņu kā galvenie uztura faktori tika apskatīti: ekskluzīvā zīdīšana, zīdīšana, mākslīgo maisījumu, govju piena, pākšaugu un gaļas lietošana, vispārīga dzīvnieku valsts produktu lietošana uzturā. Papildu uztura paradumiem tika apskatīti arī citi svarīgi faktori: dzelzs preparātu lietošana grūtniecības vai pēcdzemdību periodā, mātes vecums un izglītība, bērna piedzimšanas secība.

Lai meklētu savstarpējo saistību starp uztura un asins analīžu datiem, dati tika analizēti diskrēti un nepārtraukti. Abu analīžu rezultātā tika atrastas vairākas statistiski nozīmīgas saistības (2.5. tabula).

Uztura paradumu un mātes faktoru saistības ar dzelzs vielmaiņu

	MCV	Sf	Fe	sTfr	Hb	TIBC
Līdz kādam vecumam bērns tika ekskluzīvi zīdīts	N*	5%	N*	N*	N*	N*
Vai bērns tika ekskluzīvi zīdīts vismaz līdz 4 mēn. vecumam	5%	0,5%	N*	N*	N*	N*
Vai bērns tiek zīdīts	N*	0,5%	5%	N*	N*	N*
Vai bērns tiek barots ar mākslīgo piena maisījumu	N*	5%	N*	N*	N*	N*
Vai uzturā ir ieviests govju piens	N*	N*	5%	N*	N*	N*
Kādā vecumā ir ieviesta gaļa	N*	N*	N*	N*	N*	N*
Uzņemtās dzelzs daudzums ¹	N*	N*	N*	N*	N*	N*
Uzņemtās dzelzs daudzums ²	N*	1%	N*	N*	N*	N*
Kāda daļa dzelzs uzņemta ar dzīvnieku valsts produktiem	N*	5%	N*	N*	5%	N*
Gaļas lietošanas biežums uzturā (no trim dienām)	N*	N*	N*	N*	N*	N*
Govu piena lietošanas biežums uzturā (no trim dienām)	N*	N*	N*	N*	N*	N*
Piena produktu (izņemot pienu) lietošanas biežums (no 3 dienām)	N*	N*	N*	N*	N*	N*
Pākšaugu lietošanas biežums uzturā (no 3 dienām)	N*	5%	N*	N*	N*	N*
Gaļas lietošanas daudzums dienā	N*	N*	N*	N*	N*	N*
Govu piena lietošanas daudzums	N*	N*	N*	N*	N*	N*
Graudaugu lietošanas daudzums	N*	N*	N*	N*	N*	N*
Dzīvnieku izcelsmes produktu lietošanas daudzums dienā	N*	N*	N*	N*	N*	5%
Vai māte grūtniecības laikā ir lietojusi dzelzs preparātus	N*	N*	N*	N*	N*	N*
Vai māte pēc dzemdībām ir lietojusi dzelzs preparātus	N*	N*	N*	N*	N*	N*
Vai māte grūtniecības laikā/ pēc dzemdībām lietojusi Fe preparātus	N*	N*	N*	N*	N*	N*
Mātes vecums	N*	N*	N*	N*	N*	N*
Mātes izglītība	N*	N*	N*	N*	N*	N*
Bērna piedzimšanas secība	N*	N*	N*	5%	N*	N*

1. Sadalījums grupās: < 4 mg/dienā; 4–7,99 mg/dienā; 8–9,99 mg/dienā; >10 mg/dienā

2. Sadalījums grupās: < 8 mg/dienā; vismaz 8 mg/dienā

* Nepastāv statistiski nozīmīga saistība.

Ekskluzīvā zīdīšana un dzelzs vielmaiņa

Analizējot datus kā nepārtrauktus mainīgos lielumus, tika atklāts, ka visvairāk saistību ar dzelzs vielmaiņu ir zīdīšanai. Ekskluzīvai zīdīšanai un zīdīšanai tika novērota saistība ar šādiem dzelzs vielmaiņas rādītājiem asinīs: dzelzi, MCV un sēruma feritīnu.

Zīdaiņiem, kuri nesaņēma mātes pienu uz anketēšanas brīdi, dzelzs līmenis asinīs bija augstāks, salīdzinot ar tiem zīdaiņiem, kuri tika zīdīti ($p = 0,0125$) (2.6. tabula).

2.6. tabula

Dzelzs līmeņa ($\mu\text{mol/l}$) asins paraugā saistība ar zīdīšanu uz aptaujas brīdi

Parametrs	Mediāna, $\mu\text{mol/l}$	IQR, $\mu\text{mol/l}$	N
Netiek zīdīts	10,7	5,7	30
Tiek zīdīts	8,5	3,1	26

Līdzīga korelācija ar ekskluzīvo zīdīšanu tika novērota arī sēruma feritīnam, kur sēruma feritīna līmenis bija augstāks tiem zīdaiņiem, kuri netika ekskluzīvi zīdīti vai tika zīdīti īslaicīgi ($p = 0,0042$). Ar augstu statistisku nozīmību tika novērots zemāks sēruma feritīna līmenis zīdaiņiem, kuri uz aptaujas brīdi tika zīdīti ($p = 0,0010$). Kā arī pretēji – sēruma feritīna līmenis asinīs bija augstāks zīdaiņiem, kuri saņēma mākslīgo piena maisījumu ($p = 0,0157$) (2.7. tabula).

Sērums feritīna (ng/mL) saistība ar ekskluzīvo zīdīšanu, zīdīšanu un mākslīgo maisījumu lietošanu

Parametrs		Mediāna ng/ mL	IQR ng/ mL	N
Vai bērns tika ekskluzīvi zīdīts vismaz līdz 4 mēn. vecumam	Netika ekskl. zīdīts vismaz 4 mēn.	29,5	24,1	24
	Tika ekskl. zīdīts vismaz 4 mēn.	17,8	14,3	31
Vai aptaujas laikā bērns tiek zīdīts	Netiek zīdīts	30,5	22,9	30
	Tiek zīdīts	16,1	10,7	27
Vai aptaujas laikā bērns tiek barots ar mākslīgo piena maisījumu	Netiek barots ar maisījumu	17,8	17,3	27
	Tiek barots ar maisījumu	26,2	25,9	33

Ekskluzīvai zīdīšanai tika novērota saistība arī ar MCV, kur zīdaiņiem, kas tika ekskluzīvi zīdīti vismaz 4 mēnešus, MCV bija zemāks, salīdzinot ar zīdaiņiem, kuri netika ekskluzīvi zīdīti vismaz 4 mēnešus, MCV attiecīgi 76 fL (n=31, IQR 7,2 fL) un 81 fL (n=22, IQR 4 fL) (p= 0,0116).

Govs piena lietošana uzturā un dzelzs vielmaiņa

Govs piena ieviešana uzturā statistiski nozīmīgi korelēja ar dzelzs līmeni asinīs (p = 0,0171). Dzelzs asins paraugā bija normas robežās gandrīz visiem (n= 30, 94%) tiem zīdaiņiem, kuru uzturā netika ieviests govs piens, bet bija pazemināts 30% (n=8) zīdaiņu, kuriem govs piens jau tika ieviests uzturā (2.8. tabula).

Dzelzs līmenis asinīs saistībā ar govs piena ieviešanu uzturā

Govs piena lietošana, n (%)	Pazemināts	Normāls	Kopā
Nav ieviests	2 (6%)	30 (94%)	32
Ir ieviests	8 (30%)	19 (70%)	27

Arī veicot dzelzs līmeņa kā nepārtraukta mainīgā lieluma analīzi, tika novērots, ka dzelzs līmenis asinīs bija zemāks tiem zīdaiņiem, kuriem uzturā govs piens tika ieviests, respektīvi, dzelzs līmeņa asinīs mediāna 8,3 $\mu\text{mol/l}$ (IQR 5,5 $\mu\text{mol/l}$, $n=27$) zīdaiņiem, kuriem govs piens tika ieviests uzturā un – 10,3 $\mu\text{mol/l}$ (IQR 4,8 $\mu\text{mol/l}$, $n=32$), kuriem govs piens netika ieviests uzturā ($p = 0,0234$).

Pākšaugu lietošana uzturā un dzelzs vielmaiņa

Statistiski nozīmīga saistība tika novērota starp sēruma feritīna līmeni asinīs un pākšaugu lietošanu uzturā. Tiem zīdaiņiem, kuri nelietoja pākšaugus uzturā, sēruma feritīns bija normas robežās – 93%, bet tiem, kuri lietoja pākšaugus – 72% ($p = 0,0425$) (2.9. tabula).

2.9. tabula

Sēruma feritīna saistība ar pākšaugu lietošanas biežumu uzturā

Pākšaugu lietošanas biežums uzturā (no trim dienām)	Pazemināts	Normāls	Kopā
Nelietoja	2 (7%)	26 (93%)	28
Lietoja vismaz vienu dienu	8 (28%)	21 (72%)	29

Dzīvnieku valsts produktu lietošana uzturā un dzelzs vielmaiņa

Sēruma feritīna korelācija ar dzelzs izcelsmi parādīja, ka, uzņemot dzelzi ar dzīvnieku valsts produktiem, tā līmenis asinīs bija zemāks ($p = 0,0405$) (2.10. tabula).

2.10. tabula

Sēruma feritīna saistība ar dzīvnieku valsts produktu lietošanu uzturā

Kāda daļa no kopējā dzelzs daudzuma uzņemta ar dzīvnieku valsts produktiem	Pazemināts	Normāls	Kopā
Mazāk nekā 10%	0 (0%)	20 (100%)	20
10–19%	5 (22%)	18 (78%)	23
20% vai vairāk	5 (29%)	12 (71%)	17

Pretrunīgi rezultāti tika novēroti saistībā ar hemoglobīna līmenim asinīs un dzelzs uzņemšanu ar dzīvnieku valsts produktiem. Jo mazāk zīdains saņēma dzelzi ar dzīvnieku valsts produktiem, jo augstāks hemoglobīna līmenis novērots asinīs ($p = 0,0188$) (2.11. tabula).

2.11. tabula

Asins paraugā esošā hemoglobīna saistība ar dzelzs uzņemšanu ar dzīvnieku valsts produktiem

Kāda daļa kopējā dzelzs daudzuma uzņemta ar dzīvnieku valsts produktiem	Mediāna g/ L	IQ R g/ L	N
Mazāk nekā 10%	124	10	21
10–19%	117	10	25
20% vai vairāk	118,5	12	18

Pretrunīgi dati iegūti arī saistībā ar dzelzs saistīšanas spēju. Dzelzs saistīšanas spēja visaugstākajā līmenī tika novērota, zīdaiņiem saņemot 150 – 250 g dzīvnieku izcelsmes produktus dienā, turpretim tā bija zemāka, ja dzīvnieku valsts produkti tika lietoti mazāk nekā 150 g/ dienā vai arī vairāk nekā 250 g/ dienā ($p = 0,0436$) (2.12. tabula).

2.12. tabula

Asins paraugā esošās dzelzs saistīšanas spējas saistība ar dzīvnieku izcelsmes produktu lietošanas daudzumu dienā

Dzīvnieku izcelsmes produktu lietošanas daudzums dienā, g/dienā	Mediāna $\mu\text{mol/ L}$	IQR $\mu\text{mol/ L}$	N
<150	74	12	14
150–250	80	10	13
> 250	70	7	21

Citu faktoru saistība ar dzelzs vielmaiņu

Novērojumi apstiprināja to, ka dzelzs preparātu lietošanai grūtniecības laikā ir saistība ar MCV. Visspēcīgākā saistība ($p=0,0061$) tika novērota, ja dzelzs preparāti tika lietoti grūtniecības laikā vai pēcdzemdību periodā, kur MCV bija normas robežās 84% to zīdaiņu, kuru mātes bija lietojušas dzelzs preparātus, bet 63% zīdaiņu MCV bija pazemināts – viņu mātes nelietoja dzelzs preparātus ($p = 0,0061$) (2.13. tabula).

2.13.tabula

MCV līmeņa zīdaiņu asinīs saistība ar to, vai mātes lietojušas dzelzs preparātus

Vai māte grūtniecības laikā vai pēc dzemdībām ir lietojusi dzelzs preparātus	Pazemināts	Normāls	Paaugstināts	Kopā
Nav lietojusi	5 (63%)	3 (38%)	0 (0%)	8
Ir lietojusi	7 (14%)	43 (84%)	1 (2%)	51

Tika noskaidrots, ka zīdaiņiem, kuri ir pirmdzimtie bērni, šķīstošie transferīna receptori bija normas robežās 62%, bet zīdaiņiem, kuri nav pirmdzimtie bērni – tikai 32% gadījumu ($p = 0,0275$) (2.14. tabula).

2.14. tabula

Šķīstošo transferīna receptoru saistība ar to, kurš pēc kārtas ir piedzimušais bērns

Kurš bērns pēc piedzimšanas secības	Normāls	Paaugstināts	Kopā
Pirmais bērns	(62%)	11 (38%)	29
Nav pirmais bērns	(32%)	17 (68%)	25

Tika atrasta saistība starp to, kurš pēc kārtas ir piedzimušais bērns un šķīstošajiem transferīna receptoriem, un dzelzs saistīšanas spēju. Pirmdzimtajiem bērniem asins paraugā bija zemāks šķīstošo transferīna receptoru līmenis un augstāka dzelzs saistīšanas spēja ($p = 0,0179$) (2.15. tabula).

2.15. tabula

Asins paraugā esošo šķīstošo transferīna receptoru saistība ar to, kurš pēc kārtas ir piedzimušais bērns

	Mediāna mg/ L	IQR mg/ L	N
Pirmais bērns	1,7	0,5	29
Nav pirmais bērns	1,8	0,5	25

3. Diskusija

Šī pētnieciskā darba mērķis bija noskaidrot zīdaiņu ēdināšanas paradumus saistībā ar: zīdīšanu, papildu uzturu, pārtikas produktu izvēli, kā arī uztura paradumu saistību ar dzelzs vielmaiņu zīdaiņiem Latvijā pirmajā dzīves gadā.

Ir vērts pieminēt, ka salīdzināt zīdīšanas un ēdināšanas paradumus ir grūti, sevišķi tas attiecas uz dažādiem pētījumiem, jo ir atšķirīgas definīcijas, novērojumu un datu ievākšanas metodes. Arī dzelzs deficīta un deficīta anēmijas noteikšana zīdaiņiem ir apgrūtināta, jo trūkst vienotas vadlīnijas.

Uztura paradumi zīdaiņiem

Zīdaiņu veselīga uztura paradumiem būtu jā sākas ar zīdīšanu. Saskaņā ar Pasaules Veselības organizāciju un Latvijas Veselības ministrijas rekomendācijām, ekskluzīvo zīdīšanu ir jāturpina pirmos dzīves 6 mēnešus, vēlāk ir jāieieviēš papildu uzturs, kurš ir jāapvieno ar zīdīšanu, un zīdīšana jāturpina līdz 2 gadu vecumam (WHO 2009; Veselības ministrija 2003). Šī pētījuma rezultāti apliecina, ka Latvijā dzīvojošo zīdaiņu zīdīšanu pirmajā dzīves mēnesī uzsāk 89% māšu. Ja salīdzina šī pētījuma datus par zīdīšanas ilgumu pirmajā dzīves pusgadā ar Ziemeļvalstu pētījumiem, tad Latvijas zīdaiņiem šis rādītājs ir viens no augstākajiem: Somija (58%), Zviedrija (63%), Latvija (68%), Islande (74%) un Norvēģija (80%) (Hornell et al. 2013). Latvijā zīdīšanas rādītājs līdz 6 mēnešu vecumam ir visaugstākais Baltijas valstu vidū; Lietuvā tas sastāda 31%, bet Igaunijā – 40% (Save the Children 2012). Salīdzinot šos rezultātus ar jaunākajiem publicētajiem datiem, ir uzlabojies zīdīšanas ilgums. Zīdīšanas uzsākšana jaundzimušajam ir samazinājusies no 94% uz 89%, bet zīdīšana līdz 6 mēnešu vecumam saskaņā ar aptaujāto personu sniegtajām ziņām ir pieaugusi no 58% uz 63%, bet – līdz 12 mēnešu vecumam – pieaugusi no 39% uz 45% (Oginska 2008). Otrā pētījuma (B) rezultāti liecina par to, ka zīdīšanu 9–12 mēnešu vecumā turpina gandrīz puse pētījumā iesaistīto zīdaiņu – 44%, kas

arī sakrīt ar A daļas pētījuma rezultātiem. Savukārt mākslīgo maisījumu saņēma nedaudz vairāk kā puse zīdaiņu – 53%.

B pētījumā atsevišķi tika izdalīta un pētīta ekskluzīvā zīdīšana. Kas attiecas uz ekskluzīvās zīdīšanas rekomendējamo ilgumu pirmajos dzīves mēnešos, tad vairāku pētījumu rezultātos ir vērojamas pretrunas. Līdz 2001. gadam Pasaules Veselības organizācija ieteica ekskluzīvo zīdīšanu turpināt pirmos dzīves 4 līdz 6 mēnešus, attiecīgi ieviešot papildu uzturu (Fewtrell et al., 2007).

Veicot sistemātiskas literatūras apskatu, jāsecina, ka šis viedoklis ir ticis mainīts, un kopš 2001. gada, kā jau iepriekš minēts, rekomendē turpināt ekskluzīvo zīdīšanu pirmos dzīves 6 mēnešus (Kramer and Kakuma, 2002; Pasaules Veselības and Unicef, 2003).

Autori Kramers M.S. un Kakuma R. 2002., 2004. un 2012. gadā ir veikuši sistemātiskus literatūras apskatus, lai noskaidrotu optimālu ekskluzīvās zīdīšanas ilgumu. Visos apskatos autori nonāk pie vienādiem secinājumiem, ka ekskluzīvo zīdīšanu jaunattīstības un attīstītās valstīs ir jāturpina pirmos dzīves 6 mēnešus un ka šis ekskluzīvās zīdīšanas ilgums nerada kādu vielu iztrūkumu zīdaiņu organismā. Lai gan – kas attiecas uz dzelzi, tad autori atzīst, ka apskatīto pētījumu rezultāti ir pretrunīgi, un viens no secinājumiem ir – jaunattīstības valstīs zīdaiņiem ir samazināts dzelzs līmenis (Kramer, 2002; Kramer and Kakuma, 2004). Latvijas Veselības ministrijas 2003. gada 25.jūlija izdotajā rīkojumā par “Veselīga uztura ieteikumi zīdaiņu barošanai” arī tiek rekomendēts turpināt zīdīšanu pirmos dzīves 6 mēnešus (Veselības ministrija 2003). B pētījuma rezultāti liecina, ka ekskluzīvās zīdīšanas rekomendācijai – tās turpināšanai pirmos dzīves 6 mēnešus, seko 21% respondentu, bet pirmos 4 līdz 5,9 mēnešus – 29% respondentu, nenotiek zīdīšana vispār vai mazāk par 4 mēnešiem – nedaudz mazāk kā pusei – 40% (n=29) no visiem respondentiem.

Ir dažādi viedokļi par to, kādā vecumā uzsākt lietot papildu uzturu, un līdz ar to arī ir atšķirīgas rekomendācijas. Latvijas nacionālās uztura rekomendācijas ir izstrādātas saskaņā ar PVO vadlīnijām, kur papildu uztura uzsākšana tiek rekomendēta no 6 mēnešu vecuma, sākot ar nelielu uztura daudzumu, to palielinot, bērnam kļūstot vecākam un vienlaikus turpinot zīdīšanu (WHO 2009; Dewey 2013; Veselības ministrija 2003). Turpretim Eiropas Pārtikas nekaitīguma iestāde norāda, ka zīdaiņiem papildu uztura lietošana ir jāuzsāk ne ātrāk kā 4 mēnešu un ne vēlāk kā 6 mēnešu vecumā (EFSA 2013).

EFSA rekomendācijas saskan ar Somijas jaunākajām vadlīnijām. Visiem zīdaiņiem no 6 mēnešu vecuma ir nepieciešams papildu uzturs. Zīdaiņiem, kuri nesaņem mātes pienu, papildu uztura lietošana jāuzsāk no 4 līdz 6 mēnešu vecuma. Vācijas zīdaiņu uztura rekomendācijās norādīts, ka, sākot no 4 līdz 5 mēnešu vecuma, vairums zīdaiņu spēj uzņemt papildu uzturu (Prell and Koletzko 2016). Līdzīgi rezultāti attiecībā uz papildu uztura ieviešanas vecumu ir atrodami Itālijas pētījumā, kur papildu uzturs zīdaiņiem tika ieviests 4 un 6 mēnešu vecumā, attiecīgi 34,2% un 85,5% (Giovannini et al. 2004).

Abu pētījumu (A un B) rezultāti liecina, ka zīdaiņu papildu uztura lietošana pārsvarā tiek uzsākta vecumā posmā no 4 līdz 6 mēnešiem, attiecīgi 85% un 93% gadījumos. Tikai dažiem zīdaiņiem tika novērota agrā uzsākšana – pirms 4 mēnešiem: 9% A pētījumā un 1% B pētījumā, bet vēlāka – pēc 7 mēnešu vecuma, abos pētījumos 6% gadījumos.

Pretēji precīziem norādījumiem vadlīnijās par uzturvielu rekomendētajām dienas devām zīdaiņiem pirmajā dzīves gadā, nepastāv noteiktas un saskaņotas vadlīnijas attiecībā uz dažādu pārtikas produktu ieviešanas laiku uzturā, to lietošanas biežumu un daudzumu.

Saistībā ar dārzeņu ieviešanu uzturā dažādas vadlīnijas pauž vienotu uzskatu, ka dārzeņiem ir jābūt vieniem no pirmajiem produktiem, ko ievieš papildu uzturā. Pētījuma dati liecina, ka dārzeņi un kartupeļi ir ļoti populāra

pārtikas produktu izvēle, un tie uzturā tiek ieviesti pēc 6 mēnešu vecuma sasniegšanas, tos lieto attiecīgi 86% un 85% zīdaiņu. Pirms 6 mēnešu vecuma sasniegšanas – atbilstoši 10% un 8%. Līdzīgi kā dārzeņus, arī augļus un ogas regulāri lieto 81% zīdaiņu vecumā virs 6 mēnešiem. Latvijas rekomendācijas nosaka, ka augļus un ogas uzturā var ieviest vienlaicīgi ar dārzeņiem (Veselības ministrija 2003). Šādas rekomendācijas atbalsta Somijas uztura vadlīnijas (*National Institute for Health and Welfare in Finland* 2016).

PVO, Somijas un Latvijas uztura vadlīnijās teikts, ka biežputras var izvēlēties kā vienu no pirmajām papildu uztura sastāvdaļām (WHO 2009; *National Institute for Health and Welfare in Finland* 2016; Veselības ministrija 2003). EFSA un Vācijas uztura vadlīnijas rekomendē uzsākt biežputru lietošanu uzturā pēc tam, kad zīdaiņa diētā ir ieviesti pirmie papildu uztura produkti (EFSA 2013; Prell and Koletzko 2016). Šajā pētījumā tika noskaidrots, ka graudaugu produkti tiek patērēti galvenokārt pēc 6 mēnešu vecuma – tos lieto 88% zīdaiņu. Šis pētījums atklāj to, ka graudaugu produkti tiek lietoti mazāk nekā vienu reizi dienā, sastādot 20 g vienā ēdienreizē. Tas varētu būt nepietiekams daudzums.

Govs pienu neiesaka lietot bērniem pirms gada vecuma sasniegšanas (*Department of Education and Early Childhood Development* 2014; *Ministry of health, New Zeland* 2008; Crawley and Westland 2015). Tomēr Eiropas Bērnu gastroenteroloģijas, hepatoloģijas un uzturzinātnes asociācija norāda, ka nelielu daudzumu govus piena un piena alternatīvu var ieviest uzturā papildus pēc tam, kad uztura klāstā iekļauti produkti ar augstu dzelzs saturu. Agra govus piena ieviešana uzturā un tā lietošana apmērā, kas pārsniedz 500 ml, ir saistīta ar dzelzs deficīta rašanos organismā (Agostoni et al. 2008). Pētījuma dati liecina, ka Latvijā govus pienu pirms gada vecuma sasniegšanas lieto 66% zīdaiņu, tomēr tas tiek lietots retāk kā vienu reizi dienā, iekļaujot 45 ml piena vienā ēdienreizē. B pētījuma rezultāti arī apstiprina govus piena lietošanas daudzumu, un vecuma grupā no 9 līdz 12 mēnešiem tas tiek lietots 45 ml apjomā dienā. Raudzēti piena

produkti uzturā tiek ieviesti galvenokārt pēc 6 mēnešu vecuma sasniegšanas (78% zīdaiņu). Saskaņā ar Latvijas uztura rekomendācijām piena produktus zīdaiņu uzturā nepieciešams ieviest tikai pēc gada vecuma sasniegšanas (Veselības ministrija 2003). Somijas ieteikumos norādīts, ka piena produktus uzturā drīkst ieviest, sākot no 10 mēnešu vecuma (*National Institute for Health and Welfare in Finland* 2016). Citās rekomendācijās nav iekļautas skaidras norādes attiecībā uz piena produktu lietošanu.

Gaļa ir nozīmīgs hēma dzelzs avots, kur dzelzij piemīt augsta biopieejamība salīdzinājumā ar ne-hēma dzelzs avotiem, kas atrodami gaļas alternatīvās (piemēram, pākšaugos), kā arī ar dzelzi bagātinātos graudaugu produktos (Critch 2014). Šī pētījuma dati par gaļas ieviešanu un lietošanu uzturā zīdaiņiem sniedz labus rezultātus. Gaļa tiek ieviesta bērnu uzturā 73% gadījumā, sasniedzot 6 mēnešu vecumu, un vēlāk tās lietošanas apjoms vienā ēdienreizē būtiski palielinās, veicot aprēķinu uz vienu ēdienreizi, un sasniedz gandrīz divas reizes dienā (mediāna=1,7). 2003. gadā PVO un Amerikas Veselības organizācija (Pan American Health Organization) publicēja vienotas, zinātniski pamatotas vadlīnijas par papilduztura lietošanas uzsākšanu ar krūti barotiem zīdaiņiem. Vadlīnijās tiek rekomendēts "ēst sarkano gaļu, putnu gaļu, zivis vai olas ik dienu vai arī – cik bieži vien iespējams", lai tiktu ievērotas bērna vajadzības pēc uzturvielām (Organization 2003). EFSA un Somijas rekomendācijās norādīts, ka dārzeņu, kartupeļu un gaļas biezeni zīdaiņiem var piedāvāt kā pirmo papildu uzturu (gaļu aizstājot ar treknajām zivīm vienu vai divas reizes nedēļā), lai nodrošinātu viņus ar bioloģiski augstvērtīgu dzelzi un cinku (EFSA 2013; *National Institute for Health and Welfare in Finland* 2016). Vācijas vadlīnijas norāda, ka gaļas, aknu un zivju lietošanai zīdaiņu agrīnā vecumā ir saistība ar labu augšanas un kognitīvo attīstību turpmāk (Prell and Koletzko 2016). Latvijas rekomendācijas nosaka, ka gaļu uzturā nepieciešams ieviest 8 mēnešu vecumā (Veselības ministrija 2003). Neraugoties uz to, ka

uzturā ir ieteicams lietot zivis, aizstājot zivis ar gaļu vienu vai divas reizes nedēļā, pētījuma dati liecina, ka zivis pēc 6 mēnešu vecuma sasniegšanas lieto tikai 36% bērnu, un tas tiek darīts vienu reizi nedēļā.

Saskaņā ar Latvijas rekomendācijām olas uzturā jāievieš tikai pēc gada vecuma sasniegšanas. Šī pētījuma rezultāti parāda, ka olas uzturā tiek lietotas pēc 6 mēnešu vecuma sasniegšanas, un 45% bērnu lieto 1 olu nedēļā. Pretēji Latvijas rekomendācijām, PVO un Somijas uztura vadlīnijas pieļauj olu lietošanu uzturā pirms gada vecuma sasniegšanas (WHO 2009; Veselības ministrija 2003; *National Institute for Health and Welfare in Finland* 2016).

Apskatītajās vadlīnijās nav aprakstīta pākšaugu lietošana, izņemot Latvijas uztura vadlīnijas, kas nosaka to, ka pākšaugus uzturā var ieviest 8 mēnešu vecumā (Veselības ministrija 2003). Šajā pētījumā tika noskaidrots, ka tikai 28% zīdaiņu, kuri ir 6 mēnešus veci vai vecāki, lieto pākšaugus uzturā, pie tam ļoti reti un nelielā daudzumā. Citos līdzīgos uztura pētījumos bieži neizdala pākšaugus atsevišķi, bet gan pēta tos kopā ar dārzeniem vai graudaugiem.

Kas attiecas uz uzturvielu avotiem 9 līdz 12 mēnešus veciem zīdaiņiem, tad A un B pētījuma rezultāti ir ļoti līdzīgi, neskatoties uz to, ka A pētījuma dati ir analizēti no pārtikas patēriņa biežuma anketām, bet B pētījuma uzturvielu dati tika analizēti no uztura dienasgrāmatām (24 stundu atcerēšanās metode). Nav nekāds pārsteigums, ka arī šajā zīdaiņa vecumā galvenais enerģijas avots ir mātes piens vai mākslīgais maisījums, kam seko augu valsts produkti kopā ar graudaugiem kā nākamis lielākais enerģijas avots. Dzīvnieku valsts produkti, atskaitot pienu, nodrošina 11% un 9% enerģijas, attiecīgi A un B pētījumā. Piens un piena produkti arī ir ievērojams enerģijas avots A un B pētījumā, attiecīgi 14% un 12%. Lielākie dzelzs uzturvielu avoti ir mātes piens un mākslīgie maisījumi, tomēr, apskatot atsevišķi mātes pienu un mākslīgo maisījumu, A un B pētījumā mātes piens kā dzelzs avots ir 5%, bet mākslīgie maisījumi B pētījumā ir lielāks dzelzs avots, attiecīgi 23% pret 32%. Ar uzturu uzņemtais

augu izcelsmes (ieskaitot graudaugus) dzelzs dominē pār dzīvnieku valsts produktu dzelzi abos pētījumos (ieskaitot pienu un piena produktus), attiecīgi A pētījumā 37% pret 17% un B pētījumā 40% pret 13%. Abu pētījumu uzturvielu avotu līdzība pieļauj interpretāciju, tā kā A un B daļas pētījumiem ir ļoti līdzīgi dati par uzturvielu avotiem, tad visi pārējie rezultāti, kas tika atklāti B daļas pētījumā varetu būt attiecināmi uz lielāku populācijas grupu, kāda bija A pētījumā, attiecinot dzelzs vielmaiņas traucējumu saistību ar uztura paradumiem izpētes rezultātus uz lielāku Latvijas populācijas grupu, kāda bija A pētījumā.

Dzelzs deficīta un dzelzs deficīta anēmijas prevalence

Dzelzs deficīta un anēmijas prevalence zīdaiņiem gan jaunattīstības valstīs, gan attīstītās valstīs vēl joprojām tiek atzīta par aktuālu problēmu. 2015. gadā veiktā sistemātiskā literatūras apskata autori apstiprināja, ka dzelzs deficīts ir bieži sastopama problēma Eiropas valstīs. 2–25% zīdaiņu 6 līdz 12 mēnešu vecumā tika konstatēts dzelzs deficīts. Vecākiem bērniem no 12 mēnešu vecuma līdz 36 mēnešiem dzelzs deficīts tika konstatēts 3–48% gadījumu.

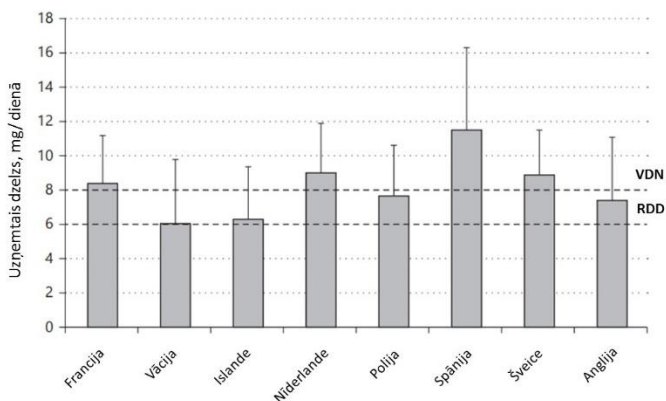
Rezultāti varētu būt par dažiem procentiem sliktāki, ja tiktu izmantota vienota metodoloģija. Lai noteiktu dzelzs deficītu, dažos pētījumos tika pieļauts zemāks sēruma feritīna līmenis ($< 10 \mu\text{g/l}$ nevis $< 12 \mu\text{g/l}$). Autori piemin dzelzs deficīta saistību ar vairākiem uztura paradumiem, tādiem kā: govju piena lietošanu uzturā kā pamatdzērienu pirmajā dzīves gadā, ar dzelzi bagātinātu pārtikas produktu lietošanu papilduzturā, sarkanās gaļas lietošanu, augļu un dārzeņu lietošanu. Bez uztura faktoriem autori piemin arī sociālekonomisko faktoru un etnisko piederību. Līdzīgi dzelzs deficīta prevalencei arī dzelzs deficīta anēmijas izplatība ievērojami atšķiras dažādās valstīs. Dzelzs deficīta anēmija lielākoties ir zem 5% Ziemeļvalstīs un Rietumeiropā, savukārt tā sasniedz līdz pat 50% dažās valstīs un populācijās Austrumeiropā (Eussen et al. 2015).

Diemžēl nav pieejami citu avotu dati par dzelzs deficīta un anēmijas prevalenci Latvijas zīdaiņiem. Dati šī pētījuma ietvaros liecina par to, ka dzelzs deficīts ir 9,6% zīdaiņu un 4,1% – ir dzelzs deficīta anēmija. Tā kā neatsaucības dēļ neizdevās iekļaut pētījumā plānotos 100 zīdaiņus, tas ietekmēja prevalences aprēķina precizitāti. Tomēr 95% ticamības intervālu norāda, ka dzelzs deficīts Latvijā varētu skart 4,7 līdz 18,5% zīdaiņu, savukārt dzelzs deficīta anēmija – 1,4 līdz 4,4% zīdaiņu.

Lai arī uztura paradumi nav vienīgie faktori, kas var ietekmēt dzelzs deficīta un anēmijas risku, vairāku pētījumu secinājumi liecina, ka tiem ir saistība ar dzelzs deficīta un anēmijas riska palielināšanu, tātad uztura paradumi var tikt izmantoti arī DD/ DDA profilaksē.

Ir ļoti svarīgi pētīt zīdaiņu uztura paradumus, jo šādi dati var sniegt informāciju par iespējamu uzturvielu deficītu. Kā apstiprina šī pētījuma rezultāti, Latvijā dzīvojoši zīdaiņi neuzņem pietiekamu dzelzs daudzumu ar uzturu (mediāna 6,5 mg dienā). Dzelzs rekomendējamā dienas deva (saskaņā ar Veselības ministrijas pārskatīto 2017. gada 24. novembra rīkojumu) laika posmā no 7 līdz 12 mēnešu vecumam ir 8 mg. Lielākā daļa Eiropas valstu, ieskaitot Franciju, Vāciju, Itāliju, Spāniju, Nīderlandi un Angliju, rekomendē ar uzturu uzņemt 7 vai 8 mg dzelzs dienā 6 līdz 36 mēnešus veciem zīdaiņiem un mazbērniem (Eussen et al. 2015). Šī paša sistemātiskā apskata autori publicēja apkopotus datus par to, kāds dzelzs daudzums šajās valstīs tiek uzņemts ar uzturu. Tāpat kā Latvijā, arī lielākajā daļā citu valstu dzelzs rekomendējamo dienas devu nesaņem līdz 50% zīdaiņu (3.1. attēls).

Cita prospektīva garengriezuma kohortas pētījuma, kur tika apsekotas 11 Eiropas valstis, dati liecina par to, ka dzelzs deficīta anēmija ir 2,3% 12 mēnešus veciem Eiropas zīdaiņiem. Kā svarīgākais ietekmējošais uztura paradumu faktors tika pieminēts govs piens – tā izslēgšana no uztura pirmajā dzīves gadā var kalpot kā profilaktisks pasākums dzelzs deficīta attīstībai (Male et al. 2001).



3.1.attēls. Vidējais ar uzturu uzņemtāis dzelzs no 6 līdz 12 mēnešu veciem zīdaiņiem dažādās Eiropas valstīs salīdzinājumā ar vidējo dienā nepieciešamo (VDN) un rekomendēto dienas devu (RDD)

(Eussen et al. 2015).

(Kļūdlinija parāda iekļauto pētījumu standartnovirzi.)

Britu veiktajā prospektīvā kohortas pētījuma rezultāti parādīja, ka dzelzs ar uzturu tiek uzņemts pietiekamā daudzumā 8 mēnešu vecu zīdaiņu grupā, izņemot tos zīdaiņus, kas uzturā nelietoja gaļu, tiem mediāna bija 6,3 mg dzelzs dienā (SN 3,8) (Taylor et al. 2004).

Interesanti, ka vairāku pētījumu rezultāti parāda, ka kopējais dzelzs daudzums diētā neatšķiras bērniem, kuri uzturā lieto vairāk vai mazāk gaļas (Taylor et al. 2004).

Ekskluzīvā zīdīšana saistībā ar dzelzs vielmaiņu

Kā viens no svarīgākajiem uztura paraduma faktoriem, kas varētu būt cieši saistīts ar dzelzs trūkumu organismā, ir ekskluzīvā zīdīšana. Neskatoties uz pārliecinošajiem sistemātiskās literatūras pārskatu secinājumiem par ekskluzīvās zīdīšanas turpināšanu pirmos dzīves 6 mēnešus, kas nerada risku augšanai, tomēr

šī pētījuma rezultāti liecina par to, ka ekskluzīvai zīdīšanai varētu būt negatīva ietekme uz dzelzs vielmaiņu.

Statistiski nozīmīgi rezultāti apstiprināja, ka zīdaiņiem, kuri tika ekskluzīvi zīdīti, bija zemāks sēruma feritīna un MCV līmenis asinīs, kas varētu liecināt par agrīniem dzelzs vielmaiņas traucējumiem. 2014. gadā Rosa F.S.V. kopā ar līdzautoriem veica kohortas pētījumu ar mērķi noteikt dzelzs deficīta un dzelzs deficīta anēmijas izplatību ekskluzīvi zīdītiem zīdaiņiem vecumā no viena līdz sešiem mēnešiem un noteikt saistītos riska faktoros. Par dzelzs vielmaiņas rādītājiem tika izmantoti hemoglobīns un sēruma feritīns. Kopumā pētījumā piedalījās 102 veseli, laikā dzimuši zīdaiņi. Rezultāti parādīja, ka zīdaiņu skaits ar dzelzs deficītu 6 mēnešu vecumā bija pieaudzis vairāk nekā četras reizes, sasniedzot 26,1%, kur dzelzs deficīta anēmija bija 23,9% zīdaiņu. Dzelzs deficīts sešu mēnešu vecumā ievērojami korelēja ar augšanas ātrumu. Autori secināja, ka ekskluzīvā zīdīšana pasargā zīdaiņus no dzelzs deficīta un dzelzs deficīta anēmijas pirmajos dzīves 4 mēnešos. Pētījuma rezultāti par zīdaiņiem pēc 4 mēnešu vecuma liek secināt, ka zīdaiņiem anēmijas un dzelzs deficīta risks pieaug. Autori rekomendē dzelzs vielmaiņas rādītāju kontroli ekskluzīvi zīdītiem zīdaiņiem ar lielāku svara pieaugumu pēc 4 mēnešu vecuma (Rosa et al., 2014). Savukārt autori Bekers un Grīrs uzskata, ka, sākot ar 4 mēnešu vecumu, zīdaiņiem jādod dzelzs preparāti papildu – 1 mg uz 1 kg ķermeņa svara dienā, jo ekskluzīvi zīdītiem zīdaiņiem ir palielināts dzelzs deficīta risks pēc pilnu 4 mēnešu vecuma sasniegšanas (Baker and Greer, 2010).

Līdzīgus rezultātus kā šajā promocijas darbā, attiecībā uz ekskluzīvo zīdīšanu apraksta amerikāņu pētnieki. Viņu pētījuma mērķis bija noskaidrot, vai zīdīšana pirmos dzīves 6 mēnešus palielina dzelzs deficīta risku zīdaiņiem salīdzinājumā ar 4 mēnešu zīdīšanu. Šis šķērsriezuma pētījums bija diezgan apjomīgs un iekļāva 2268 bērnus no 6 līdz 24 mēnešiem, veidojot nacionāli reprezentatīvu izlasi. Rezultāti parādīja, ka anēmijas izplatība zīdaiņiem, kas tiek

zīdīti ekskluzīvi, bija 10% salīdzinājumā ar 2,3%, kas bija tās grupas procentu skaits, kur zīdaiņi saņēma tikai mātes pienu 4 līdz 5 mēnešus ($p = 0,007$). Pielāgojot datus zīdaiņu dzimšanas svaram un demogrāfijai, atklājās, ka zīdaiņiem, kuri tika zīdīti pirmos dzīves 4–5 mēnešus, bija zemāks anēmijas, pazemināta sēruma feritīna un pazemināta hemoglobīna līmeņa risks anamnēzē, salīdzinot ar zīdaiņiem, kuri tika zīdīti 6 mēnešus. Autori secināja, ka Amerikas bērniem, kuri tiek ekskluzīvi zīdīti pirmos dzīves 6 mēnešus, var būt palielināts dzelzs deficīta risks (Chantry et al., 2007).

Citā prospektīva pētījuma, kas tika veikts Meksikā, rezultāti arī liecina par paaugstinātu dzelzs deficīta risku zīdaiņiem, kuri tiek ekskluzīvi zīdīti pirmos dzīves 6 mēnešus. Pētījuma mērķis bija noskaidrot saistību starp uztura paradumiem, dzelzs vielmaiņu un kuņģa – zarnu trakta infekciju iespējamību pirmajos dzīves 6 mēnešos. Pētījumā piedalījās tikai veselas sievietes un veseli, laikā dzimuši zīdaiņi. Pētījuma rezultāti parādīja, ka zīdīšanai pirmos dzīves 6 mēnešus ir labvēlīga ietekme uz kuņģa – zarnu infekcijām – samazinot to risku, bet tā palielina dzelzs deficīta risku. Savukārt anēmijas izplatība salīdzināmajām grupām neatšķīrās (Monterrosa et al., 2008).

Korelācija starp ekskluzīvās zīdīšanas ilgumu un dzelzs deficītu ir aprakstīta arī kādā pētījumā, kas tika veikts Bolīvijā. Pētījumā iekļāva laikā dzimušus zīdaiņus ar normālu dzelzs daudzumu organismā. Rezultāti parādīja, ka 4 mēnešus vai ilgāk ekskluzīvi zīdītiem zīdaiņiem bija spēcīga korelācija ar dzelzs deficītu, bet ne ar anēmiju, salīdzinot ar zīdaiņu grupu, kuri tika ekskluzīvi zīdīti mazāk par 4 mēnešiem. Dzelzs un hemoglobīna līmenis ievērojami samazinājās līdz ar pieaugošo ekskluzīvās zīdīšanas ilgumu (Burke et al., 2018).

Neapšaubāmi ekskluzīvai zīdīšanai pirmos dzīves 6 mēnešus ir daudz labvēlīgu ietekmju uz sievietes un bērna veselību. Kā uzskata vairāki autori, ekskluzīva zīdīšana pirmos dzīves 6 mēnešus samazina kuņģa – zarnu infekciju risku, kas ir kritiski jaunattīstības valstīm vai zemu ienākumu populāciju grupām,

tomēr šāda ēdināšanas prakse var nelabvēlīgi ietekmēt dzelzs vielmaiņu un palielināt dzelzs deficīta risku (Kramer 2002; Kramer and Kakuma 2004).

Lai arī balstoties uz šī pētījuma rezultātiem, nevar apgalvot, ka zīdīšana var palielināt dzelzs deficīta risku, tomēr statistiski nenozīmīgas (10% līmenī) saistības starp zīdīšanu un MCV un hemoglobīnu tika atrastas. Tiem zīdaiņiem, kuri saņēma mātes pienu, bija zemāks MCV un hemoglobīna līmenis asinīs. Savukārt ar dzelzi un sēruma feritīnu tika atrasta statistiski nozīmīga saistība – dzelzs un sēruma feritīna līmenis bija augstāks tiem zīdaiņiem, kas nesaņēma mātes pienu. Pretēji – zīdaiņiem, kuri saņēma mākslīgo piena maisījumu, bija augstāks sēruma feritīna līmenis asinīs. Savukārt Ķīnā veiktā pētījuma rezultāti parādīja, ka zīdīšanai ir statistiski nozīmīga saistība ar dzelzs vielmaiņu ($p < 0,001$). Pētījums tika veikts vairākās Ķīnas pilsētās. Piemēram, vienā no pilsētām (Zhejiang) pētnieki atklāja dzelzs deficīta anēmiju 9 mēnešu vecumā 27,5% zīdītu zīdaiņu salīdzinājumā ar 0% mākslīgi ēdinātu zīdaiņu. Autori secināja, ka gan dzelzs deficīta, gan dzelzs deficīta anēmijas risks 9 mēnešu vecumā ir lielāks zīdaiņiem, kuri saņem mātes pienu vai jaukto ēdināšanu (mātes piens un mākslīgais piena maisījums). Lai arī zīdīšanas labvēlīgo ietekmi nevar apšaubīt, autori uzsver, ka tā var radīt dzelzs deficīta un anēmijas risku vēlīnā zīdaiņa periodā, tādēļ ir nepieciešamas vadlīnijas dzelzs deficīta un anēmijas noteikšanai un profilaksei (Clark et al., 2017). Līdzīgus rezultātus apraksta korejiešu autori, kur dzelzs deficīta un dzelzs deficīta anēmijas prevalence nozīmīgi korelēja ar ēdināšanas veidu: zīdaiņiem, kuri tika ekskluzīvi zīdīti pirmos dzīves 4 līdz 6 mēnešus un kuriem turpināja zīdīšanu vēlākos dzīves mēnešus, dzelzs deficīts tika novērots 52,9% un anēmija 28,3%, savukārt zīdaiņiem, kuri saņēma gan mātes pienu, gan mākslīgo piena maisījumu, dzelzs deficīts tika novērots 10,1% gadījumu un anēmija – 4,2% gadījumu, savukārt zīdaiņiem, kuri saņēma mākslīgo piena maisījumu, dzelzs deficīts un anēmija tika novērota attiecīgi 3% un 0% ($p < 0,001$) (Hong et al., 2017).

Govs piena lietošanas paradumi uzturā saistībā ar dzelzs vielmaiņu

Viena no šī pētījuma aizstāvēšanai izvirzītajām idejām bija: govus piena agrīna ieviešana un lietošana uzturā negatīvi ietekmē dzelzs vielmaiņu zīdaiņiem.

Pētījumā tika atklāta statistiski ticama saistība starp govus piena lietošanu uzturā un samazinātu dzelzs līmeni asinīs, kā arī saistība starp šķīstošajiem transferīna receptoriem, kuri bija paaugstināti tiem zīdaiņiem, kuru uzturā govus piens bija jau ieviests. Šie rezultāti liecina par iespējamu dzelzs deficīta risku šiem zīdaiņiem. Līdzīgi kā kanādiešu pētījumā, kur gan galvenais mērķis bija atrast saistību starp gaļas lietošanu un dzelzs vielmaiņu, atklāja, ka govus piena lietošana uzturā ievērojami palielina dzelzs deficīta risku (Cox et al., 2016).

Citā pētījumā atklāja korelācijas starp govus piena lietošanu uzturā kā galveno dzērienu un palielinātu anēmijas risku 12 mēnešu vecumā, kā arī otra korelācija ar pazeminātu feritīna līmeni asinīs 8 un 12 mēnešu veciem zīdaiņiem. Arī šajā pētījumā netika atrasta saistība ar hemoglobīna koncentrāciju. Pētījuma secinājumi apliecināja, ka zīdaiņu ēdināšana ar govus pienu vai mākslīgo piena maisījumu virs 600 ml vai zīdīšana vairāk kā 6 reizes dienā, ir saistīta ar mazāku papilduztura daudzumu diētā. Tomēr paaugstināts anēmijas risks tika konstatēts zīdaiņiem, kuri saņēma mātes vai govus pienu. Pietiekamu dzelzs daudzumu ar papilduzturu saņem zīdaiņi, kuri lieto mākslīgo piena maisījumu līdz 600 ml vai tiek zīdīti ne vairāk kā 6 reizes dienā. Svarīgs secinājums – govus pienu strikti jāaizliedz lietot kā pamatdzērienu līdz 12 mēnešu vecumam (Hopkins et al. 2007).

Kanādā tika pētīti riska faktori zīdaiņiem ar smagu dzelzs deficīta anēmiju, kā arī iespējamie profilaktiskie pasākumi attīstīto valstu vidē. Salīdzinot ar veselo zīdaiņu grupu (pietiekams dzelzs asinīs, vidējais Hb 122,4 g/l), zīdaiņi ar smagu dzelzs deficīta anēmiju uzturā lietoja lielāku govus piena daudzumu dienā (mediāna 1065 ml, salīdzinot ar 500 ml, $p < 0,001$), kā arī šiem zīdaiņiem

bija raksturīga govs piena dzeršana no pudelītes dienas laikā (78% salīdzinot ar 43%) un vakarā pirms gulēt iešanas (60% salīdzinot ar 21%). Pētnieki secināja, ka smaga dzelzs deficīta anēmija ir saistīta ar negatīvu ietekmi uz veselību, un tā var būt novēršama. Secinājumos tika minēti 3 uztura paradumi, kurus var mainīt un kuri ir saistīti ar dzelzs deficīta anēmiju: govs piena lietošana vairāk kā 500 ml dienā; govs piena dzeršana no pudelītes dienas laikā zīdaiņiem, kas jaunāki par 12 mēnešiem; pudelītes lietošana gultā pirms gulēt iešanas. Uz šiem ieteikumiem īpaši jānorāda ģimenes ārstiem komunikācijā ar jaunajām māmiņām, kā arī šie ieteikumi jāņem vērā turpmāko ar sabiedrības veselību saistīto uztura rekomendāciju izstrādē (Parkin et al. 2016).

Ir vēl viens interesants pētījums, kura mērķis bija atrast saistību govs piena uzņemšanai ar D vitamīna un dzelzs rezervēm veseliem pirmsskolas bērniem (2 līdz 5 gadu vecumā). Rezultātā starp 1311 bērniem, tika atrasta šāda saistība – palielinot govs piena lietošanas daudzumu uzturā, samazinājās sēruma feritīna līmenis asinīs ($p < 0,0001$). Tas pētniekiem ļāva secināt, ka 2 krūzītes jeb 500 ml govs piena dienā ir pietiekams daudzums, lai uzņemtu nepieciešamo D vitamīna dienas devu un saglabātu adekvātas dzelzs rezerves organismā lielākai daļai bērnu (Maguire et al. 2013).

Vēl vairāk govs piena negatīvo ietekmi uz dzelzs vielmaiņu zīdaiņiem un maziem bērniem apstiprina sistemātiskais literatūras apskats un meta analīze. Šī sistemātiskā apskata mērķis bija apkopot labākos pieejamos pierādījumus, kas saistīti ar govs piena lietošanu īstermiņā un ilgtermiņā un šo procesu ietekmi uz veselību veseliem, laikā dzimušiem zīdaiņiem un bērniem līdz 3 gadu vecumam. Analīzē tika iekļauti 23 pētījumi (viens randomizēts kontrolēts pētījums, 4 nerandomizēti kontrolēti pētījumi, 8 gadījumu kontroles pētījumi un 10 kohortas pētījumi) pilnvērtīgai pierādījumu bāzei. Kopumā četrus pētījumu rezultāti atklāja, ka zīdaiņiem, kas saņem govs pienu, ir augstāks dzelzs deficīta anēmijas risks, salīdzinot ar zīdaiņu grupu, kuri saņēma mākslīgo piena

maisījumu (relatīvs risks = 3,76). Šī sistemātiskā literatūras apskata autori secināja, ka govju piena lietošana uzturā zīdaiņiem ir saistīta ar palielinātu dzelzs deficīta risku. Govju piena lietošanas daudzuma ierobežošana uzturā var būt svarīgs profilaktisks pasākums, lai nodrošinātu pietiekamu dzelzs uzņemšanu zīdaiņiem un maziem bērniem. Šīs publikācijas autori uzsver arī nepieciešamību pēc augstas kvalitātes informatīvajiem materiāliem, kuros vecākiem tiktu izklāstīts, kā ar uzturu zīdaiņi var uzņemt pietiekamu dzelzs daudzumu. (Griebler et al. 2016).

Gaļas lietošanas paradumi saistībā ar dzelzs vielmaiņu

Pētījuma rezultāti parādīja, ka gaļas ieviešana uzturā korelēja ar hemoglobīna līmeni asinīs. Hemoglobīna līmenis bija normas robežās gandrīz visiem zīdaiņiem (95%), kam gaļas lietošana tika ieviesta 7 mēnešu vecumā vai vēlāk. Interesanti, ka zīdaiņiem, kam gaļas lietošana tika ieviesta agri – 4 līdz 6 mēnešu vecuma posmā, hemoglobīna līmenis bija pazemināts 20% gadījumu un normas robežās – attiecīgi 80% zīdaiņu. Citā intervences pētījumā arī tika atklāta saistība starp gaļas lietošanu uzturā un hemoglobīna līmeni. Pētījuma rezultātos aprakstīts, ka atkarībā no gaļas daudzuma diētā, ievērojami izmainījās Hb līmenis asinīs ($p=0,008$). Zīdaiņiem, kas saņēma mazāk gaļas uzturā, bija zemāka Hb koncentrācija asinīs salīdzinājumā ar zīdaiņu grupu, kuri saņēma lielāku gaļas daudzumu diētā. Savukārt SF un Tfr rādītājos ievērojama atšķirība netika novērota, līdzīgi kā šajā pētījumā (Engelmann et al. 1998).

Citā šķērsriezuma pētījumā, kur tika meklēta korelācijas starp gaļu un gaļas alternatīvu lietošanu uzturā un dzelzs vielmaiņu, un starp sarkanās gaļas lietošanu un dzelzs vielmaiņu lielākiem bērniem – 12 līdz 36 mēnešu veciem, netika atrasta statistiski ticama korelācija starp gaļas un gaļas alternatīvu lietošanu un sēruma feritīna līmeni asinīs. Bet tika pierādīts, ka gaļas lietošana uzturā var samazināt dzelzs deficīta risku ($p=0,03$) par 3%, savukārt lietojot mazāk gaļas uzturā, tas var būt riska faktors dzelzs deficītam. Pētījumā netika

atrasta statistiski ticama korelācija starp sarkanās gaļas lietošanu un dzelzs vielmaiņas rādītājiem (Cox et al., 2016). Arī britu pētījumā tika atklāta saistība starp gaļas lietošanu un labāku dzelzs saturu organismā lielākiem bērniem (no 1,5 gada līdz 4,5 gadiem) (Thane et al. 2000).

Šī pētījuma rezultāti neparādīja statistiski nozīmīgu saistību starp gaļas lietošanas biežumu vai daudzumu un dzelzs vielmaiņas rādītājiem asinīs. Arī statistiski nenozīmīga saistība 10% līmenī bija pretrunīga. To varētu skaidrot ar to, ka tikai nedaudz vairāk kā puse (56%) no uzņemtās gaļas uzturā bija sarkanā gaļa jeb ar dzelzi bagātā gaļa. Savukārt citā prospektīvā kohortas pētījumā tika pētīts, vai zīdaiņiem no 4 līdz 24 mēnešu vecumam lielāks gaļas daudzums diētā uzlabo dzelzs un citu mikroelementu vielmaiņu organismā. Pētījuma kohortu veidoja 198 zīdaiņi. Ievērojama saistība tika novērota zīdaiņiem tieši 12 mēnešu vecumā starp sēruma dzelzi un gaļas uzņemšanu ($p < 0,023$). Šajā pašā vecuma grupā tika novērots trends inversai saistībai starp hemoglobīna koncentrāciju un gaļas uzņemšanu ar uzturu ($p < 0,068$). Pētnieki secināja, ka sarkanās gaļas lietošanai uzturā ir pozitīva ietekme uz dzelzs vielmaiņu zīdaiņiem ap 12 mēnešu vecumu (Taylor et al. 2004).

Līdzīgs šķērsriezuma pētījums tika veikts Jeruzalemē, iekļaujot 263 veselus bērnus vecumā no 1,5 līdz 6 gadiem. Šī pētījuma rezultāti parādīja, ka grupā, kur bērni saņēma ļoti maz gaļas viņu diētā, dzelzs deficīts bija novērojams 4 reizes vairāk nekā tiem bērniem, kas gaļu saņēma 2 vai vairāk reizes nedēļā ($p = 0,023$). Savukārt putnu gaļas lietošanai uzturā šāda saistība ar dzelzs deficītu netika atklāta. Arī šī pētījuma pētnieki secināja, ka dzelzs deficīts ir saistīts ar sarkanās gaļas nepietiekamu lietošanu uzturā. Cits svarīgs secinājums no šī pētījuma ir saistīts uz putnu gaļu. Attīstītās valstis arvien vairāk uzturā lieto tieši putnu gaļu, samazinot sarkanās gaļas lietošanu uzturā, kas var kļūt par riska faktoru dzelzs deficītam un palielināt tā izplatību (Moshe et al. 2013).

Vācijā randomizētā dubultaklā kontrolētā pētījumā tika pētīts, vai zems gaļas saturs papildu uzturā, kas tika pieņemts ar Eiropas Savienības likumu, var palielināt dzelzs deficīta risku papildu uztura periodā zīdaiņiem, kuri saņem pilnvērtīgu uzturu. Veselu zīdaiņu grupā, kuri tika zīdīti vai ēdināti ar mākslīgo piena maisījumu un saņēma papildu uzturu atbilstoši uztura rekomendācijām, vidējie dzelzs vielmaiņas biomarkieru rādītāji bija normas robežās pirms (4 mēnešiem), laikā (7 mēnešos) un pēc (10 mēnešiem) iejaukšanās ar dažādiem gaļas patēriņa daudzumiem. Netika atrastas ievērojamas atšķirības biomarkieros starp grupām, kur gaļa tika lietota paaugstinātā un zemā daudzumā, kā to varētu sagaidīt. Arī šajā pētījumā netika novērotas atšķirības kopējā ar uzturu uzņemtā dzelzs daudzumā starp augsta un zema gaļas patēriņa grupām. Kā svarīgāko pētnieki izceļ to, ka pēc primārās datu analīzes, netika atrasti pamatoti pierādījumi tam, ka zīdaiņiem, saņemot gaļu papildu uzturā zemākajā Eiropas Savienības rekomendētajā līmenī, tiek traucēts dzelzs vielmaiņa. Tomēr sekundāra datu analīze liek secināt, ka šāds zems gaļas daudzums to zīdaiņu uzturā, kuri saņem tikai mātes pienu pirmos dzīves 4 līdz 6 mēnešus atbilstoši rekomendācijām, var palielināt dzelzs vielmaiņas traucējumu risku otrajā dzīves pusgadā (Dube et al. 2010).

Pākšaugu lietošana uzturā saistībā ar dzelzs vielmaiņu

Lai arī Latvijā dzīvojošie zīdaiņi pākšaugus uzturā nelieto lielā daudzumā, to lietošana tie parādīja statistiski ievērojamas saistības ar dzelzs vielmaiņu. Pētot pākšaugu saistību ar dzelzs vielmaiņu, tika novērots, ka pākšaugu lietošana uzturā samazina sēruma feritīna līmeni asinīs. Tas varētu būt izskaidrojams ar to, ka pākšaugos esošais augstais fitātu saturs piesaistās pie dzelzs un tādējādi kavē tā uzsūkšanos bērna organismā (Dewey 2013; Gibson et al. 2010; Lim et al. 2015).

Citu faktoru saistība ar dzelzs vielmaiņu

Lai arī uztura paradumi ir ļoti svarīgi dzelzs deficīta profilaksē, tomēr svarīgi ir pētīt ne tikai uztura ietekmi, bet arī citu faktoru iespējamo saistību ar dzelzs vielmaiņu zīdaiņiem. Šajā pētījumā tika apskatītas saistības ar dzelzs preparātu lietošanu grūtniecības laikā vai pēcdzemdību periodā, mātes, vecumu, mātes izglītību un kurš pēc kārtas ir piedzimušais bērns. Statistiski nozīmīgi rezultāti tika novēroti vienīgi saistībai – kurš pēc kārtas ir piedzimušais bērns un šķīstošajiem transferīna receptoriem, kur pirmdzimtajiem zīdaiņiem sTfR bija normas robežās lielākam zīdaiņu skaitam (62%) salīdzinājumā ar tiem, kuri nav pirmdzimtie (32%).

Balstoties uz šī pētījuma datiem un arī apskatot citu pētījumu rezultātus, ir svarīgi ņemt vērā un pētīt saistību ar mātes vecumu, kurš pēc kārtas ir piedzimušais bērns, mātes uzturu un mātes veselības stāvokli (Marques *et al.*, 2016), mātes izglītību, ģimenes sociālekonomisko stāvokli (Thane *et al.* 2000), zīdaiņa dzimumu (Soh *et al.* 2004), zīdaiņa svaru, tai skaitā lieko svaru, aptaukošanos un citiem faktoriem (Cox *et al.*, 2016; (Soh *et al.* 2004).

Pētījuma ierobežojumi un izaicinājumi

Pētījuma laikā nācās saskarties ar vairākiem ierobežojumiem un izaicinājumiem. Kas attiecas uz uzturvērtības datu novērtējumu, tad vienmēr pastāv iespēja, ka vecāka vai aprūpētāja sniegtie dati par zīdaiņa uzturu vai tā dienas uztura devām ir pārspīlēti vai novērtēti par zemu. Vecāki nesaņēma nekādu atlīdzību, lai piedalītos pētījumā (tika izsniegti vienīgi mērķausiņi un pārtikas piramīdas uzlīmes). Tajā pašā laikā ieguldījumam laika izteiksmē no vecāku puses bija jābūt diezgan ievērojamam. Bija nepieciešamas aptuveni 1,5–2 stundas, lai savāktu visus nepieciešamos datus pārtikas patēriņa biežuma anketām (FFQ) un 24 stundu atceršanās metodes dienasgrāmatām. Tas varēja radīt papildu kļūdas, sniedzot datus par zīdaiņa ikdienas uzturu. Tomēr līdzīgie rezultāti, kas iegūti abos pētījumos, lietojot dažādus mērinstrumentus, drīzāk

liecina par izmantoto metožu pareizību. Pētījumus ierobežo mazas respondentu izlases dažādās vecuma grupās. Pētījumu stiprās puses ir profesionāli intervētāji, kuri ir ievākuši datus par uzturu, kā arī ļoti liela nozīme pētījuma veikšanā ir validētām aptaujām un Pārtikas nekaitīguma, dzīvnieku veselības un vides institūta BIOR datu bāzei, kas dod iespēju atkārtotai šo pētījumu veikšanai.

Secinājumi

1. Uztura paradumi Latvijā dzīvojošajiem zīdaiņiem daļēji atbilst Latvijas Veselības ministrijas vadlīnijām: tiek ievērota uztura dažādība, papildu uzturs tiek uzsākts rekomendētajā vecumā, govju piens netiek lietots vairāk kā 600 ml dienā, gaļa tiek ieviesta uzturā savlaicīgi un pietiekamā daudzumā. Tomēr ekskluzīvās zīdīšanas rekomendācijām – tās turpināšanu pirmos dzīves 6 mēnešus, seko tikai 21%, bet pirmos 4 līdz 5,9 mēnešus zīda 29%, nezīdīja vispār vai mazāk par 4 mēnešiem nedaudz mazāk kā puse 40% no visiem respondentiem.
2. 63% zīdaiņi no 9 līdz 12 mēnešu vecumā neuzņēma dzelzi ar uzturu pietiekamā daudzumā un dzelzs deficīts šajā vecuma grupā tika novērots 9,6% zīdaiņu un dzelzs deficīta anēmija 4,1%.
3. Tika atrastas saistības ar sekojošiem uztura paradumiem agrīnā vecumā un citiem faktoriem, kas dzelzs vielmaiņu ietekmēja labvēlīgi:
 - a. augstāks seruma feritīna līmenis asinīs bija novērots tiem zīdaiņiem, kuri lietoja mākslīgo piena maisījumu;
 - b. normāls sēruma feritīna līmenis asinīs tika novērots tiem zīdaiņiem, kuri dzelzi ar uzturu uzņēma vismaz dienā rekomendētās devas daudzumā (8 mg).
 - c. normāls MCV līmenis asinīs zīdaiņiem otrajā dzīves pusgadā bija novērots tiem, kuru mātes grūtniecības vai pēcdzemdību periodā lietoja dzelzs preparātus.
4. Tika atrastas saistības ar sekojošiem uztura paradumiem agrīnā vecumā un citiem faktoriem, kas dzelzs vielmaiņu ietekmēja nelabvēlīgi un varētu veicināt DD un DDA attīstību:
 - a. zemāks dzelzs līmenis asinīs bija novērots tiem zīdaiņiem, kuriem govju piens bija ieviests uzturā agrīni;

- b. zemāks MCV līmenis asinīs bija novērots tiem zīdaiņiem, kuriem ekskluzīva zīdīšana tika turpināta vismaz pirmos dzīves 4 mēnešus, salīdzinājumā ar zīdaiņiem, kuri netika ekskluzīvi zīdīti vismaz 4 mēnešus;
- c. zemāks sēruma feritīna līmenis asinīs bija novērots tiem zīdaiņiem, kuri tika zīdīti un tiem, kuriem ekskluzīva zīdīšana tika turpināta vismaz pirmos dzīves 4 mēnešus, kā arī tiem, kam uzturā tika ieviesti pākšaugi;
- d. zemāks dzelzs līmenis asinīs tika novērots tiem zīdaiņiem, kuri tika zīdīti.
- e. augstāks šķīstošo transferīna receptoru līmenis asinīs bija novērots tiem zīdaiņiem, kas nebija pirmdzimtie salīdzinājumā ar pirmdzimtajiem.

Uztura rekomendācijas zīdaiņiem un maziem bērniem

1. Ekskluzīvās zīdīšanas rekomendējamais ilgums ir dzīves pirmie 6 mēneši. Ja tas nav kaut kādu iemeslu pēc iespējams, vēlams arī īslaicīga ekskluzīva zīdīšana. Veselības aprūpes speciālistiem, plānojot ekskluzīvo zīdīšanu, jāpievērš uzmanība grūtnieces un mātes - zīdītājas uzturam, dzelzs metabolisma rādītājiem, savlaicīgi novēršot dzelzs deficītu vai tā rašanās risku gan grūtniecības laikā, gan pēcdzemdību periodā.
2. Zīdīšana ir jāturpina līdz 2 gadu vecumam.
3. Ieviest pirmo papildu uzturu tiek rekomendēts vecumā no 4 līdz 6 mēnešiem. Svarīgi ir ievērot to, lai papildu uzturs netiku ieviests ātrāk kā par 17. nedēļu un ne vēlāk kā par 26. nedēļu.
4. Ēdiena konsistencei jāmainās līdz ar zīdaiņa vecumu – no pusšķidrās, uzsākot papildu uzturu, uz blīvāku ēdienu ar gabaliņiem ap 8 mēnešu vecumu, vēlākais 10 mēnešu vecumā.
5. Kā pirmo papildu uzturu var izvēlēties dārzeņus vai biežputru bez glutēna. Pagatavojot biezeni, kā šķidrumu var pievienot ūdeni vai krūts pienu.
6. Uzsākot papildu uzturu, zīdīšanai ir jāturpinās, tikai ar vien mazākā apmērā. Rekomendējamo papildu uztura maltīšu skaits tiek pieņemts, uzskatot, ka 1 g papildu uztura satur 0,8 kcal vai vairāk.
7. Papildu uzturu uzsāk ar vienu maltīti dienā, piedāvājot dažas tējkarotes jaunā uztura, tad palielina gan maltīšu skaitu, gan maltītes apjomu 6 līdz 8 mēnešu vecumā ieteicamas 2 līdz 3 ēdienreizes dienā, 9 līdz 24 mēnešus veciem zīdaiņiem un bērniem 3 līdz 4 ēdienreizes. Ēdienrežu starplaikos piedāvā 1 līdz 2 uzkodas, atkarībā no bērna apetītes. Tiek pieņemts, ka zīdāinis var uzņemt aptuveni 30 ml ēdiena uz 1 kg ķermeņa svara.
8. Jāievēro dažādība, izvēloties pārtikas produktus papildu uzturam, lai nodrošinātu zīdaiņa organismu ar visām nepieciešamajām uzturvielām. Gaļa, zivis vai olas jāuzņem katru dienu. Veģetāra diēta nevar nodrošināt visas

nepieciešamās uzturvielas, tādēļ jāapsver iespēja papildināt uzturu ar uztura bagātinātājiem. Dārzeni un augļi jālieto uzturā katru dienu. Uzturam jāsaturs pietiekošs daudzums tauku. Tādi dzērieni, kā tēja, kafija un saldināti dzērieni nav ieteicami. Piesardzīgi jālieto sulas, jo tās var aizstāt citu, uzturvielām bagātāku ēdienu.

9. Dārzeni, augļi un ogas ir jāuzņem katru dienu. Ir ļoti svarīgi ievērot dažādību, lai nodrošinātu organismu ar visiem nepieciešamajiem vitamīniem. Pagatavojot dārzeņus vai augļus nav ieteicams pievienot sāli vai cukuru.
10. Gaļu jāievieš uzturā agrīni – jau 6 mēnešu vecumā, kā vienu no pirmajiem papildu uztura produktiem. Gaļu vajadzētu aizvietot ar treknām zivīm 1 līdz 2 reizēm nedēļā. Kā vienu no pirmajiem ēdieniem var piedāvāt dārzeni – kartupeļu – gaļas biezeni (20–30g gaļas).
11. Kā papildu uzturu piena produktus ievieš tikai pēc tam, kad ir ieviesti ar dzelzi bagāti pārtikas produkti, dārzeni un augļi – periodā starp 6 līdz 9 mēnešu vecumu.
12. Govs pienu var ieviest uzturā jau no 6 mēnešu vecuma alerģijas profilakses nolūkos, pievienojot to citiem ēdieniem nelielos daudzumos, bet kā atsevišķu maltīti pēc 12 mēnešu vecuma. Pienam un piena produktiem ir jābūt ar augstu tauku saturu, t.i., tiem jābūt pilnpiena produktiem.
13. Graudaugi ir ieteicami uzturā kā viena no pirmajām maltītēm. Ieteicamie graudaugi uzturā ir auzas, rudzi, kvieši, spelta, rīsi, griķi, kukurūza, prosa. Pašus pirmos piedāvā graudaugus bez glutēna, piemēram, rīsus, griķus, kukurūzu, prosu. Vēlāk var turpināt ar glutēnu saturošiem graudaugiem. Glutēnu ir jāievieš vecuma posmā no 4 līdz 12 mēnešiem. Priekšroka jādod pilngraudu produktiem. Nav ieteicama pārmērīga graudaugu uzņemšana, jo šķiedrvielas var negatīvi ietekmēt dzelzs uzsūkšanos organismā.

14. Olas jāievieš agrīni 4–6 mēnešu vecumā, lai pasargātu no alerģijas riska. Ar olām ik pa laikam var aizvietot gaļu vai zivis. Olas pirms lietošanas ir termiski jāapstrādā.
15. Pākšaugu iekļaušana uzturā ir atkarīga no zīdaiņa individuālām organisma īpatnībām. Aptuvenais pākšaugu iekļaušanas uzturā vecums ir sākot no 7 mēnešiem. Tie būtu jālieto vismaz reizi nedēļā.
16. Ekskluzīvi zīdītiem zīdaiņiem parasti nav nepieciešams uzņemt papildus ūdeni, jo pietiekamu šķidruma daudzumu nodrošina krūts piens. Sulas, gan dabīgas, gan rūpnieciski ražotas, nav nepieciešamas zīdaiņa uzturā pirmajā dzīves gadā.
17. Otrajā pusgadā pirmajā dzīves gadā kopējam uzņemamajam šķidrumam, ieskaitot krūts pienu, jābūt 800 ml līdz 1000 ml.
18. Vecumā no 10 līdz 12 mēnešiem zīdaiņim jau jāsaņem praktiski visas produktu grupas un pakāpeniski jāpāriet uz ģimenes ēdienu.
19. Uzturvielu enerģētiskais sadalījums zīdaiņiem pirmajā dzīves pusgadā ir sekojošs: olbaltumvielas 10–15 E%, ogļhidrāti 40–45 E%, tauki 50–55 E%. Savukārt otrajā pusgadā: olbaltumvielas 5–15 E%, ogļhidrāti 45–55 E%, tauki 40 E%.

Publikācijas

Zinātniski raksti Latvijā izdotos recenzējamos izdevumos

I.Širina, I. Strēle, I. Sikсна, D. Gardovska, „Papilduztura uzsākšanas vecums zīdaiņiem, zīdīšanas ilgums un to savstarpējā saistība”, Rīgas Stradiņa universitātes Zinātnisko rakstu krājums 2015, 220. –230.lpp., 2016.g., ISBN 978-9984-793-83-2. ISSN 1407-9453

Starptautiskās datu bāzēs citētas publikācijas

Širina, I. Strēle, I. Sikсна, D. Gardovska, “Meat consumption among infants in Latvia”, Proceedings of the Latvian Academy of Sciences. Section B, Natural Sciences, 01 December 2017, Vol.71(6), pp.419-422

Sirina I, Strele I, Sikсна I, Gardovska D. Eating Patterns and Food Choices of Latvian Infants during Their First Year of Life. Medicina (Kaunas). 2018;54(1):7. Published 2018 Mar 23. doi:10.3390/medicina54010007

Uzstāšanās starptautiskā zinātniskajā konferencē ar stenda referātu

I. Širina, I. Strēle, I. Sikсна, D. Gardovska, “Meat and meat product consumption among infants in Latvia”, international conference Nutrition and health, 5.10. – 7.10.2016, Riga

I. Širina, I. Strēle, I. Sikсна, D. Gardovska, “Association between infant’s feeding habits and iron metabolism in Latvia, Riga Stradiņš University International Conference on Medical and Health Care Sciences, 1.04. – 5.04.2019, Riga

Uzstāšanās vietējās nozīmes zinātniskajā konferencē ar mutisku referētu

I. Širina, I. Strēle, I. Sikсна, D. Gardovska, “Piena un piena produktu lietošanas paradumi zīdaiņiem Latvijā”, Rīgas Stradiņa universitātes Zinātniskā konference, 18.03.2016, Rīga

I. Širina, I. Strēle, D. Gardovska, “Papildu uztura uzsākšanas vecums zīdaiņiem un tā saistība ar zīdīšanas ilgumu”, Rīgas Stradiņa universitātes Zinātniskā konference, 26.03. –27.03.2015, Rīga

Uzstāšanās starptautiskā zinātniskajā konferencē ar mutisku referētu

I. Širina, I. Strēle, I. Sikсна, D. Gardovska, “Infants feeding habits in Latvia”, international conference Nutrition and health, 5.10. – 7.10.2016

Literatūras saraksts

1. Agostoni, C., T. Decsi, M. Fewtrell, O. Goulet, et al. 2008. Complementary feeding: a commentary by the ESPGHAN Committee on Nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 46 (1), 99–110.
2. Baker, R. D.; Greek, F. R. 2010. Diagnosis and prevention of iron deficiency and iron - deficiency anemia in infants and young children (0–3 years of age). *Pediatrics.* 126, n. 5, 1040–1050.
3. Branca, F. et al. Feeding and nutrition of infants and young children : guidelines for the WHO European Region, with emphasis on the former Soviet countries / Kim Fleischer Michaelsen, Lawrence Weaver, Francesco Branca and Aileen Robertson ; World Health Organization. Regional Office for Europe. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe, 2000.
4. Cox, K. A. et al. 2016. Association Between Meat and Meat - Alternative Consumption and Iron Stores in Early Childhood. *Acad Pediatr.* 16, n. 8, 783–791.
5. Crawley, H. AND S. WESTLAND. 2015. Infant Milks in the UK: A Practical Guide for Health Professionals [online]. [https://www.universitybarclay.com/wp-content/uploads/2016/04/Infant_milks.pdf].
6. Critch, J. N., C. P. Society and N. A. G. Committee. 2011. Nutrition for Healthy Term Infants: Recommendations from Six to 24 Months. *Canadian Journal of Dietetic Practice and Research.* 75(2), 107.
7. Dewey K. 2013. The Challenge of Meeting Nutrient Needs of Infants and Young Children during the Period of Complementary Feeding: An Evolutionary Perspective 1 - 3. *The Journal of Nutrition.* 143(12), 2050–2054.
8. Dube, K. et al. 2010. Complementary food with low (8%) or high (12%) meat content as source of dietary iron: a double - blinded randomized controlled trial. *European journal of nutrition.* 49(1), 11–18.
9. EFSA 2009. General principles for the collection of national food consumption data in the view of a pan-European dietary survey. *EFSA Journal.* 7(12).
10. EFSA. 2010. Scientific Opinion on Dietary Reference Values for fats, including saturated fatty acids, polyunsaturated fatty acids, monounsaturated fatty acids, trans fatty acids, and cholesterol. *EFSA Journal.* 8(3).

11. EFSA 2009. General principles for the collection of national food consumption data in the view of a pan-European dietary survey. *EFSA Journal*. 7(12).
12. EFSA. 2010. Scientific Opinion on Dietary Reference Values for fats, including saturated fatty acids, polyunsaturated fatty acids, monounsaturated fatty acids, trans fatty acids, and cholesterol. *EFSA Journal*. 8(3).
13. EFSA Panel on Dietetic Products. 2009. Scientific Opinion on the appropriate age for introduction of complementary feeding of infants. *EFSA Journal*. 7(12).
14. EFSA. 2010. Results of the monitoring of dioxin levels in food and feed. *EFSA Journal*. 8(3).
15. EFSA. 2011. Update on furan levels in food from monitoring years 2004–2010 and exposure assessment. *EFSA Journal*. 9(9).
16. EFSA. 2010. Update on acrylamide levels in food from monitoring years 2007 to 2010. *EFSA Journal*. 10(10).
17. EFSA. 2013. Scientific Opinion on nutrient requirements and dietary intakes of infants and young children in the European Union. *EFSA Journal*. 11, n. 10.
18. Engelmann, M. D., Sandstrom, B., Michaelsen, K. F. 1998. Meat intake and iron status in late infancy: an intervention study. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 26, n. 1, 26 - 33. Erkkola M. et al. Nutrient intake variability and number of days needed to assess intake in preschool children. *Br J Nutr*, Jul 2011, 106(1), 130-140.
19. Eussen S. et al. 2015. Iron intake and status of children aged 6–36 months in Europe: a systematic review. *Annals of nutrition & metabolism*. 66(2–3), 80–92.
20. Fewtrell, M. et al. 2017. Complementary Feeding: A Position Paper by the European Society for Paediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition (ESPGHAN) Committee on Nutrition. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*.
21. Gibson, R. S. et al. 2010. A Review of Phytate, Iron, Zinc, and Calcium Concentrations in Plant - Based Complementary Foods Used in Low - Income Countries and Implications for Bioavailability. *Food and Nutrition Bulletin*. 31(2_suppl2), S134–S146.
22. Giovannini M. et al. 2004. Feeding practices of infants through the first year of life in Italy. *Acta Paediatrica*. 93(4), 492–497.
23. Griebler U. et al. 2016. Health effects of cow's milk consumption in infants up to 3 years of age: a systematic review and meta - analysis. *Public Health Nutr*. 19(2), 293–307.

24. Hernell, O. et al. 2015. Summary of Current Recommendations on Iron Provision and Monitoring of Iron Status for Breastfed and Formula-Fed Infants in Resource-Rich and Resource-Constrained Countries. *J Pediatr.* 167, n. 4 Suppl, S40–47.
25. Hopkins D., et al. 2007. Infant feeding in the second 6 months of life related to iron status: an observational study. *Arch Dis Child.* 92(10), 850–854.
26. Hornell et al. 2013. Breastfeeding, introduction of other foods and effects on health: a systematic literature review for the 5th Nordic Nutrition Recommendations. *Food Nutr Res.* 57.
27. Kramer, M. S., Kakuma, R. 2002. Optimal duration of exclusive breastfeeding. *Cochrane Pregnancy and Childbirth Group.* 1.
28. Lim, K., A. Booth, E. A. Szymlek - Gay, R. S. Gibson et al. 2015. Associations between dietary iron and zinc intakes, and between biochemical iron and zinc status in women. *Nutrients.* 7(4), 2983–2999.
29. Male, C., L. et al. 2001. Prevalence of iron deficiency in 12-mo-old infants from 11 European areas and influence of dietary factors on iron status. Euro-Growth study. *Acta Pædiatrica.* 90(5), 492–498.
30. Ministry of Health. Food and Nutrition Guidelines for Healthy Infants and Toddlers (aged 0–2) A background paper. 2008. Iegūts no: < [https://thehub.sia.govt.nz/resources/food - and - nutrition - guidelines - for - healthy - infants - and - toddlers - aged - 02 - a - background - paper - partially - revised - december - 2012/](https://thehub.sia.govt.nz/resources/food-and-nutrition-guidelines-for-healthy-infants-and-toddlers-aged-02-a-background-paper-partially-revised-december-2012/) > [sk. 2.11.2019].
31. Moshe, G., Y. et al. 2013. Anemia and iron deficiency in children: association with red meat and poultry consumption. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 57(6), 722–727.
32. National center for health. 2001. Healthy people 2000: national health promotion and disease prevention objectives: healthy people 2000 final review. Hyattsville, Md.: U.S. Dept. of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Health Statistics.
33. National Health and Medical Research council. 2012. Eat for health: Infant Feeding Guidelines Information for health workers. In.: *National Health and Medical Research Council.*
34. National Institute for Health and Welfare in Finland. 2016. *Eating Together - food recommendations for families with children.* Iegūts no: < <http://www.julkari.fi/handle/10024/130435> > [sk. 2.05.2017].

35. Oginska, A., Vētra J., Pilmane M. 2008. Relations between infant feeding practices and anthropometrical traits in Latvia. *Acta Medica Lituanica*. 15, 61–66.
36. Parkin P. C., J. Degroot, J. L. Maguire, C. S. Birken, et al. 2016. Severe iron - deficiency anaemia and feeding practices in young children. *Public Health Nutr*. 19(4), 716–722.
37. Prell, C. and Koletzko, B. 2016. Breastfeeding and Complementary Feeding. *Dtsch Arztebl Int*. 113, n. 25, 435–444.
38. Save the Children. 2012. Nutrition in the First 1,000 Days. Iegūts no: <
<https://www.savethechildren.org/content/dam/usa/reports/advocacy/sowm/sowm - 2012.pdf>> [sk. 5.06.2015].
39. Soh, P., E. L. Ferguson, J. E. Mckenzie, M. Y. V. Homs, et al. 2004. Iron deficiency and risk factors for lower iron stores in 6–24 - month - old New Zealanders. *European journal of clinical nutrition*. 58(1), 71–79.
40. Sikсна, I., O. Valciņa, G. Ozoliņš and M. Goldmanis. 2017. Latvian National Dietary Survey on the general population. *EFSA Supporting Publications*. 14(11).
41. Tarry - Adkins, J. L. and Ozanne, S. E. 2017. Nutrition in early life and age - associated diseases. *Ageing Research Reviews*. 39, n. C, 96–105.
42. Thane, C. W. et al. 2000. Risk factors for poor iron status in British toddlers: further analysis of data from the National Diet and Nutrition Survey of children aged 1.5–4.5 years. *Public Health Nutr*. 3, n. 4, 433–440.
43. Vaivada, T., M. F. Gaffey and Z. A. 2017. Bhuta Promoting Early Child Development With Interventions in Health and Nutrition: A Systematic Review. *Pediatrics*. 140(2).
44. Veselības ministrija. 2003. Veselīga uztura ieteikumi zīdaiņu barošanai. *Veselības ministrija. Veselības ministrija. Ieteicamās enerģijas un uzturvielu devas Latvijas iedzīvotājiem*. In.: Title - A to Z, 2008.
45. Veselības ministrija. 2017. Ieteicamās enerģijas un uzturvielu devas Latvijas iedzīvotājiem. *Veselības ministrija*.
46. WHO. 2009. WHO Guidelines Approved by the Guidelines Review Committee. In: (Ed.). *Infant and Young Child Feeding: Model Chapter for Textbooks for Medical Students and Allied Health Professionals*. Geneva: World Health Organization.
47. WHO and C. F. D. C. A. PREVENTION. 2019. *Assessment of Iron Status at the Population Level*. In. Geneva, Switzerland.

48. WHO. 2011. *Maternal, newborn, child and adolescent health*. World Health Organization.
49. WHO. 2001. Iron deficiency anaemia: assessment, prevention and control. *World Health Organization*.
50. WHO. 2009. WHO Guidelines Approved by the Guidelines Review Committee, Geneva: *World Health Organization*.

Pateicības

Vēlos izteikt pateicību Dacei Šantarei par iedrošinājumu un atbalstu pētnieciskā darba uzsākšanā.

Īpašu pateicību par ieguldītām zināšanām, atbalstu un profesionālo attieksmi mana zinātniskā darba tapšanai izsaku saviem darba vadītājiem profesorei Dacei Gardovskai un asoc. profesorei Ievai Strēlei. Bez Jūsu atbalsta šis darbs nebūtu tapis.

Pateicos Inesei Siksnai un Mārim Goldmanim par palīdzību datu apstrādē un statistiskā analizē, kā arī personīgo atbalstu. Atsevišķs paldies arī Pārtikas nekaitīguma, dzīvnieku veselības un vides institūtam BIOR par iespēju izmantot pētījuma „Nacionālais pārtikas patēriņa pētījums, kas tiek veikts saskaņā ar EFSA vadlīnijām” datus un veikt pētījumu datu apstrādi.

Pateicos saviem zinātniskā darba konsultantiem, kas bija atsaucīgi, veltīja man savu laiku, dalījās ar savām zināšanām un sniedza vērtīgus padomus – profesorei Sandrai Lejniecei, Žannai Kovaļovai un Neve Vendt.

Pateicos ģimenes ārstiem un ārstu palīgiem, kas atbalstīja pētījumu, motivēja vecākus piedalīties pētījumā un palīdzēja veikt intervēšanu.

Pateicos saviem kolēģiem, īpaši Sannai Mekkonen un Diānai Fridrihsonei par iespēju apvienot savus darba pienākumus ar promocijas darba izstrādi, kā arī atbalstu un iedrošināšanu.

Sirsnīgu paldies izsaku savai ģimenei par sapratni un nenovērtējamu atbalstu.