UNIVERSITY OF
EASTERN FINLAND

Rintamaidon määrän ja koostumuksen yhteydet nekrotisoivan enterokoliitin esiintyvyyteen keskosilla

Veera Tuominen
Ravitsemustiede
Itä-Suomen yliopisto
Terveystieteiden tiedekunta
Kansanterveystieteen ja kliinisen ravitsemustieteen yksikkö
1.8.2025

Itä-Suomen yliopisto, Terveystieteiden tiedekunta
Lääketieteen laitos
Ravitsemustiede
Tuominen, Veera M.: Rintamaidon määrän ja koostumuksen yhteydet nekrotisoivan enterokoliitin esiintyvyyteen keskosilla
Kandidaatin työ, 22 sivua, 2 liitettä (1 sivua)
Tutkielman ohjaajat, dosentti Aino-Maija Eloranta
Heinäkuu 2025

Asiasanat: keskonen, rintamaitoruokinta, suolistosairaus, nekrotisoiva enterokoliitti

Rintamaidon saannilla on hyvin monialainen yhteys kehittyvän lapsen terveyteen. Tämä yhteys korostuu etenkin ennenaikaisesti syntyvillä keskosilla, joilla on kohonnut riski sairastua moniin infektioihin ja sairauksiin elimistön kehittymättömyyden vuoksi, johtuen ennenaikaisesta syntymästä ennen laskettua aikaa.

Nekrotisoiva enterokoliitti on vakava maha-suolikanavan tila, joka aiheuttaa suolistoon tulehduksen ja voi pahimmillaan johtaa suoliston alueen nekroosiin. Tämä tila kehittyy useammin ennenaikaisesti syntyneille kuin täysiaikaisille, mutta tarkkaa syytä ei tunneta. Yleisesti kuitenkin rintamaidon saannilla on havaittu olevan yhteys tämän sairaustilan pienempään esiintyvyyteen.

Tämän kirjallisuuskatsauksen tavoitteena on koota yhteen tämänhetkinen tutkimustieto rintamaitoruokinnan määrän ja laadun yhteydestä keskosilla esiintyvän nekrotisoivan enterokoliitin esiintyvyyteen. Katsaukseen valittiin neljä viimeisen viiden vuoden aikana tehtyä tutkimusta. Kahdessa tutkimuksessa havaittiin suuremman rintamaidon osuuden kokonaisravitsemuksesta olevan yhteydessä pienentyneeseen nekrotisoivan koliitin sairastumisriskiin. Myös äidin solufraktioiden saanti ensimmäisinä elinpäivinä, ja lehmän

maidon välttäminen osana ravintoa raskausaikana, olivat yhteydessä sairastumisriskin pienenemiseen.

Varhaisella äidin tai luovutetun rintamaidon sisällyttämisellä osaksi keskosen ruokavaliota, on merkittävä rooli nekrotisoivan enterokoliitin ennaltaehkäisyssä. Keskosten ravitsemus toteutetaan ensimmäisinä elinpäivinä usein sairaalaolosuhteissa letkuruokintana, jolloin hoitohenkilökunnan tulee olla tietoinen rintamaitoruokinnan aloituksen tärkeydestä heti mahdollisuuksien mukaan myös letkuruokinnan aikana ja sen tukena.

Kirjallisuuskatsauksen tutkimuksista vain yksi oli toteutettu Euroopassa ja muut Lähi-Idässä tai Aasiassa, joten olisi tärkeää tutkia aihetta myös Euroopan alueella, jolloin sen sovellettavuus olisi kohdennetumpaa alueen väestölle. Eurooppalainen tutkimus mahdollistaisi hoitosuositusten ja -käytäntöjen alueellisten kehittämisen.

Sisältö

1 Johdanto 5
2 Kirjallisuuskatsauksen tausta 6

2.1 Tarkoitus ja tavoitteet 6
2.2 Tiedonhaku ja aiheen rajaus 6

3 Nekrotisoiva enterokoliitti 7

3.1 Altistavat tekijät, oireet ja diagnosointi 7
3.2 Sairauden syntymekanismi ja hoito 7

4 Rintamaitoruokinta 9

4.1 Rintamaitoruokinta keskosilla 9

5 Rintamaidon määrän ja koostumuksen yhteydet keskosilla esiintyvään nekrotisoivaan enterokoliittin esiintyvyyteen 10

5.1 Tutkimusnäyttö rintamaidon määrän ja koostumuksen vaikutuksista keskosilla esiintyvän nekrotisoivan enterokoliitin esiintyvyyteen 10

6 Pohdinta 14

6.1 Tulosten yhteenveto ja tarkastelu 14
6.2 Tulosten hyödynnettävyys ja jatkotutkimusaiheet 16

7 Johtopäätökset 18
8 Lähteet 19

1 Johdanto

Nekrotisoiva enterokoliitti on suoliston tulehdustila, jonka on havaittu kehittyvän muutaman viikon kuluessa syntymästä (Roberts, Younge, ja Greenberg. 2023). Tyypillisiä riskitekijöitä ovat alhainen syntymäpaino (< 1500 g) ja äidinmaidonkorvikkeen käyttö ravintona (Khalesi ym., 2022). Sairauden patofysiologia on vielä toistaiseksi varsin tuntematon, mutta varhainen tunnistaminen parantaa ennustetta.

Rintamaito on kehittyvälle lapselle ensisijainen ravinnon lähde, sillä syntyneen lapsen äidin maito suojaa lasta infektioilta ja sillä on suotuisia vaikutuksia aivojen ja suoliston kehitykselle. Rintamaitoruokinta pelkästään ei kuitenkaan riitä pienipainoisille keskosille, joten rintamaidon rikastaminen proteiineilla, kivennäisaineilla ja vitamiineilla on välttämätöntä. Vähitellen voidaan siirtyä kokonaan pelkästään rintaruokintaan tai tavalliseen korvikeruokintaan, mikäli rintaruokinta ei jostain syystä ole mahdollista. Korvike, jota keskosille ensisijaisesti tarjotaan, on ravitsemukselliselta koostumukseltaan erilaista, verrattuna täysiaikaisena syntyneiden lasten käyttämään korvikkeeseen (Terveyskylä. ”Tietoa keskosvauvan ravitsemuksesta”. 2023).

Tämän kirjallisuuskatsauksen tavoitteena on selvittää, onko rintamaidon määrällä ja koostumuksella yhteyttä keskosilla esiintyvän nekrotisoivan enterokoliitin esiintyvyyteen. Tähän kirjallisuuskatsaukseen on koottu tämänhetkistä tutkimustietoa aiheeseen liittyen. Aihetta ei ole vielä tutkittu paljoa, eikä syyt sairastumisen taustalla ole täysin tiedossa. Aihetta on tärkeä tutkia, jotta saataisiin selvyys sille, miksi juuri pienipainoisille keskosille kehittyy useammin nekrotisoiva enterokoliitti ja miten sen kehittymistä voitaisiin ehkäistä. Tutkimustiedon avulla saataisiin enemmän tietoa rintamaitoruokinnan hyödyistä kyseisen sairauden ennaltaehkäisystä.

2 Kirjallisuuskatsauksen tausta

2.1 Tarkoitus ja tavoitteet

Kirjallisuuskatsauksen tarkoituksena oli tämänhetkisen tutkimustiedon avulla selvittää rintamaitoruokinnan vaikutuksia keskosten nekrotisoivan enterokoliitin esiintyvyyteen. Tavoitteena oli koota yhteen tuoreinta tutkimustietoa rintamaidon koostumuksen ja määrän vaikutuksia keskosten nekrotisoivan enterokoliitin esiintyvyyteen, sekä vastata alla esitettyyn tutkimuskysymykseen.

Tutkimuskysymys:

1. Onko rintamaidon määrällä ja koostumuksella yhteys keskosten nekrotisoivan enterokoliitin esiintyvyyteen?

2.2 Tiedonhaku ja aiheen rajaus

Kirjallisuuskatsauksen tiedonhaku suoritettiin touko- ja kesäkuussa 2025. Tietoa haettiin pääasiassa PubMedista ja tiedonhaun aikarajana käytettiin tutkimuksia viimeisen viiden vuoden ajalta. Tämä tietokanta valittiin, koska se on yleinen ravitsemustieteen tutkimuksissa käytetty tietokanta. Hakulauseke, jota käytettiin oli ”(preterm infant*) AND (necrotizing enterocolitis*) AND (breast milk*)”. Tutkimuksista valittiin ne, joissa käsiteltiin selkeästi rintamaidon ja nekrotisoivan enterokoliitin yhteyttä kliinisillä kokeilla ihmisillä. Tulokset rajattiin raskausviikkojen 22. ja 37. välillä syntyneisiin lapsiin, joista käytetään termiä keskonen. Lisäksi tukena käytettiin haun ulkopuolisia lähteitä: Vuonna 2020 vuonna julkaistua katsausartikkelia, sekä Duodecim ja Terveyskylä tietokantoja ja oppikirjoja. Tiedonhaku on kuvattu tarkemmin liitteissä 1 ja 2.

3 Nekrotisoiva enterokoliitti

3.1 Altistavat tekijät, oireet ja diagnosointi

Nekrotisoiva enterokoliitti on erityisesti keskosilla esiintyvä sairaus, joka aiheutuu bakteeri-invaasiosta suoliston seinämässä (Ginglen ym. 2023). Synnytys on ennenaikainen, jos se tapahtuu raskausviikkojen 22. ja 37. välillä. Tällä välillä syntyneestä lapsesta käytetään termiä keskonen (Tiitinen 2025).

Keskosena syntymisen lisäksi sairaudelle altistavia tekijöitä voivat olla letkuruokinta ja alhainen syntymäpaino (<1 500 g), synnynnäinen sydänvika, äidinmaidon korvikkeen käyttö tai äidin sikiökalvojen pitkittynyt puhkeaminen (Belkind-Gerson 2023).

Yleensä diagnoosi tehdään 2-3 ensimmäisen elinviikon aikana. Oireina havaitaan esimerkiksi syömättömyyttä, oksentamista, vatsan arkuutta ja uneliaisuutta. Diagnoosi vahvistetaan suolistokanavan röntgenkuvalla. Myös suoliston ultraääntä ja verikokeita käytetään diagnostiikan tukena (Belkind-Gerson 2023).

3.2 Sairauden syntymekanismi ja hoito

Tarkkaan sairauden syntymekanismia ei vielä tunneta. Ruoansulatuskanavan kehittymättömyyden uskotaan kuitenkin olevan yksi osatekijä sairauden taustalla (Ginglen 2023).

Lapsen syntyessä ennenaikaisesti ennen raskausviikkoa 37, on hänellä suurempi sairastumis- ja vammautumisriski elimistön kehittymättömyyden vuoksi. Sikiö saavuttaa elinkyvyn rajat toisen raskauskolmanneksen lopulla, mutta keho on sen jälkeen vielä hyvin hauras erityisesti verenkierto- ja hengityselimistön kannalta (Tiitinen 2024). Tämä selittää Belkin-Gersonin käsitystä siitä, miten lapsen matalat happitasot ja veren

virtausnopeus suoliston alueella saattavat vaurioittaa suolen seinämää. Vaurio mahdollistaa normaalisti suolissa esiintyvien bakteerien tunkeutumisen vauriokohtaann ja sitä kautta vastasyntyneen verenkiertoon aiheuttaen infektion (sepsis) ja joskus kuoleman (Belkind-Gerson 2023).

Hoitona on välitön ravinnon annon lopettaminen enteraalisesti (ruuansulatuskanavan kautta annettava ravitsemus) sekä peroraalisesti (suun kautta otettu) ja vaihdetaan parenteraaliseen (suoliston ulkopuoliseen eli laskimonsisäiseen) ravitsemukseen ja suonensisäisiin antibiootteihin infektion hoitamiseksi. 75 % todetuista sairastapauksista ei tarvitse leikkausta. Kuolleisuus on vain 20-30 % kaikista sairastapauksista (Belkind-Gerson 2023).

4 Rintamaitoruokinta

4.1 Rintamaitoruokinta keskosilla

Rintamaito on ensisijainen ravinnonlähde vastasyntyneille, mutta eritoten tärkeä keskosille. Keskosen oman äidin tuottama maito edistää aivojen kehitystä, ja sen sisältämät vasta-aineet vahvistavat lapsen immuniteettia (Terveyskylä 2023). Mitä pienempi keskonen on, sitä todennäköisemmin hänen suolistonsa sieto- ja toimintakyvyn kehitys on vielä kesken. Useimmiten pienillä keskosilla turvaudutaan parenteraaliseen ravitsemukseen, mutta enteraalinen ravitsemus pyritään aloittamaan heti syntymäpäivänä tai viimeistään ensimmäisten elinpäivien aikana nenä-mahaletkulla. Suonensisäisen ravitsemuksen ja nenä-mahaletkun käytön syy selittyy keskosen imemisrefleksin puuttumisella (Mutanen ym. 2021). Usein rintamaito ei kuitenkaan pelkästään riitä ravinnoksi pienipainoisille keskosille, jonka takia rintamaidon vahvistaminen proteiineilla, kivennäisaineilla ja vitamiineilla on välttämätöntä (Mutanen ym. 2021, Terveyskylä 2023). Keskosten kuolleisuus on myös merkittävästi pienempi, jos vastasyntyneelle annetaan rintamaitoa ensimmäisen elinpäivän aikana (Fallahi ym. 2021).

Äidin rintamaidon riittävyys tai käyttökelpoisuus eivät ole itsestään selviä kaikille äideille. Osa äideistä ei pysty imettämään esimerkiksi sairauden tai lääkityksen takia tai imetys ei yrityksistä huolimatta onnistu. Tällöin joudutaan turvautumaan äidinmaidonkorvikkeeseen, ellei luovutettua rintamaitoa ole saatavilla. Korvike jäljittelee äidinmaidon ravitsemuksellista koostumusta ja on hyvä vaihtoehto, jos imetys ei onnistu edellä mainituista syistä (Tiitinen 2023).

5 Rintamaidon määrän ja koostumuksen yhteydet keskosilla esiintyvään nekrotisoivaan enterokoliittin esiintyvyyteen

5.1 Tutkimusnäyttö rintamaidon määrän ja koostumuksen vaikutuksista keskosilla esiintyvän nekrotisoivan enterokoliitin esiintyvyyteen

Neljässä tämän kirjallisuuskatsauksen tutkimuksessa tutkittiin rintamaidon määrän ja sen koostumuksen vaikutusta keskosilla esiintyvän nekrotisoivan enterokoliitin esiintyvyyteen (Taulukko 1).

Xiong ym. (2023) tutkivat rintamaidon määrän vaikutusta nekrotisoivan enterokoliitin esiintyvyyteen. Tutkimus toteutettiin hyvin matalan syntymäpainon keskosilla (VLBW, very low birth weight) ja tutkimuksessa selvitettiin rintamaidon suhteellisen osuuden yhteyttä nekrotisoivan enterokoliitin esiintyvyyteen. Keskimäärin 7 % kaikista VLBW keskosista sairastui nekrotisoivaan enterokoliittiin. Tutkimuksessa havaittiin, että rintamaidon määrän ollessa matala suhteessa korvikemaitoon, nousi nekrotisoivan enterokoliitin sairastuvuus merkitsevästi verrattuna korkeaan rintamaidon osuuteen (Xiong ym. 2023).

Khalesi ym. (2022) tutkivat äidin ravinnon vaikutusta rintamaidon koostumukseen ja kuinka tämä näkyi ennenaikaisesti syntyneiden lapsien riskiin sairastua nekrotisoivaan enterokoliittiin. He keskittyivät lehmänmaidon vaikutuksiin osana äidin ravintoa ja sen aiheuttamaan maidon koostumuksen muutokseen. Interventioryhmän ruokavaliosta poistettiin eläinperäinen maito ensimmäisen 14 päivän ajan lapsen syntymästä. Kontrolliryhmän ruokavaliota ei muokattu. Tuloksissa havaittiin, että interventioryhmässä nekrotisoivan enterokoliittin esiintyvyys oli tilastollisesti merkitsevästi pienempi kuin kontrolliryhmässä (p-arvo 0.028). Tutkimuksen mukaan

lehmänmaidon proteiinin välttäminen VLBW keskosilla voi vähentää nekrotisoivan enterokoliitin esiintyvyyttä (Khalesi ym. 2022).

Lapidaire ym. (2021) selvittivät keskosille annetun äidinmaidon, luovutetun rintamaidon tai korvikkeen vaikutuksia infektioiden ja nekrotisoivan enterokoliitin esiintyvyyteen. Luovutetun ja äidin oman maidon suuremman osuuden havaittiin laskevan infektioiden ja nekrotisoivan enterokoliitin riskiä. Korvikkeina käytettiin korkean ravitsemuslaadun täydennettyä korviketta, sekä tavallista korviketta. Näiden välillä ei havaittu eroa infektioiden tai nekrotisoivan enterokoliitin esiintymisessä. Tutkimuksessa havaittiin lisäksi oman äidin rintamaidon suuremman osuuden vaikuttavan positiivisesti yksilön älykkyysosamäärään lapsuudessa verrattuna korvikeravintoon. Infektiot ja niille altistuminen aktivoivat elimistön mikrogliasoluja, joiden vapauttamat vapaat radikaalit muokkaavat aivojen rakennetta alentaen yksilön älykkyysosamäärään. Erityisesti vaikutukset näkyivät sanallisessa älykkyydessä. Merkittäviä muutoksia havaittiin etenkin ennen seitsemän vuoden ikää, mutta sen jälkeen erot eivät enää olleet tilastollisesti merkittäviä (Lapidaire ym. 2021).

Fallahi ym. (2021) selvittivät rintamaitosolujen solufraktioiden saannin vaikutuksia infektioiden ja eritoten nekrotisoivan enterokoliitin esiintyvyyteen. Interventioryhmä sai äidinmaidon solufraktioita sen jälkeen kun ne oli sentrifugoitu ensimmäisen 6-12 tunnin aikana syntymän jälkeen. Molemmissa ryhmissä imetys aloitettiin heti, kun se oli mahdollista syntymän jälkeen. Nekrotisoivan enterokoliitin ilmaantuvuus oli yhtä suuri molemmissa ryhmissä, mutta yleisesti keskosten kuolleisuus oli merkitsevästi pienempi ryhmässä, jossa vastasyntyneet saivat solufraktioita ensimmäisenä elinpäivänä (Fallahi ym. 2021).

Taulukko 1. Tutkimuksia rintamaidon määrän ja laadun vaikutuksista nekrotisoivan enterokoliitin esiintyvyyteen keskosilla

Viite (maa)	**Tutkimuksen tarkoitus**	**Tutkimusmenetelmä**	**Otos (N)**	**Tulokset**
Xiong ym. 2023 (Kiina)	Selvittää eri rintamaito-osuuksien vaikutuksia nekrotisoivan enterokoliitin esiintyvyyteen.	Retrospektiivinen kohorttitutkimus	303	Rintamaidon osuuden ollessa alle 54 % kokonaisravinnosta ensimmäisen 14 päivän aikana riski nekrotisoivaan enterokoliittiin kasvoi
Khalesi ym. 2022 (Iran)	Arvioida äidin ruokavalion vaikutuksia nekrotisoivan enterokoliitin esiintyvyyteen alhaisen syntymäpainon keskosilla.	Satunnainen kontrolloitu kliininen tutkimus	120 (interventioryhmä n = 60 ja kontrolliryhmä n = 60)	Interventio- ja kontrolliryhmän välillä esiintyi tilastollisesti merkitsevä ero (p = 0.028). Interventiona eläinperäisen maidon välttäminen.

Viite (maa)	Tutkimuksen tarkoitus	Tutkimusmenetelmä	Otos (N)	Tulokset
Lapidaire ym. 2021 (Iso-Britannia)	Tutkia äidin -, luovutetun - ja korvikemaidon vaikutuksia nekrotisoivan enterokoliitin esiintyvyyteen ja älykkyysosamäärään.	Satunnaistettu kliininen tutkimus	926 Tutkimus 1: BBM[1] & PTF[2] (n = 502) Tutkimus 2: TF[3] & PTF (n = 424)	Äidin – ja luovutetun maidon suurempi osuus oli yhteydessä pienempään sairastumisriskiin ja korkeampaan älykkyysosamäärään myöhemmin lapsuudessa.
Fallahi ym. 2021 (Iran)	Selvittää rintamaidon solufraktioiden vaikutusta nekrotisoivan enterokoliitin esiintyvyyteen.	Satunnaistettu kontrolloitu tutkimus	162 Interventioryhmä (n = 81) Kontrolliryhmä (n = 81)	Rintamaidon solufraktioita ensimmäisenä elinpäivänä saaneilla keskosilla oli merkittävästi pienempi kuolleisuus nekrotisoivaan neterokoliittiin.

[1] BBM = luovutettu rintamaito (banked breast milk)
[2] PTF = preterm formula / keskosille tarkoitettu korvike
[3] TF = term formula / äidinmaidonkorvike

6 Pohdinta

6.1 Tulosten yhteenveto ja tarkastelu

Tämä kirjallisuuskatsauksen tavoitteena oli koota yhteen tämänhetkinen tutkimustieto rintamaidon laadun ja määrän vaikutuksesta nekrotisoivan enterokoliitin esiintyvyyteen keskosilla. Tutkimuksissa selvitettiin rintamaidon koostumuksen ja määrän vaikutuksia siihen, kuinka todennäköisesti lapsi sairastuu. Kirjallisuuskatsauksen tutkimusten perusteella rintamaidon saanti mahdollisimman pian syntymän jälkeen laskee riskiä nekrotisoivaan enterokoliittiin sairastumiseen (Fallahi ym. 2021, Lapidaire ym. 2022, Khalesi ym. 2022, Xiong ym. 2023). Maidon koostumus ja määrä vaikuttavat kuitenkin merkittävästi infektion esiintyvyyteen.

Keskosten ravitsemus on ensisijaisen tärkeässä asemassa lapsen normaalin kehityksen varmistamiseksi. Ennenaikaisesti syntyneet lapset ovat alttiimpia infektioille, sillä heidän vastustuskykynsä ei ole vielä täysin kehittynyt (Belkind-Gerson 2023). Rintamaidon käyttäminen lapsen ravintona on ensisijainen tavoite niiden ravitsemuksellisen koostumuksen takia, mutta korviketta käytetään ravinnonlähteenä, jos rintamaitoa ei ole jostain syystä saatavilla tai se ei riitä yksin takaamaan lapsen normaalia kasvua ja kehitystä (Lapidaire ym. 2022). Rintamaito sisältää immuunivastetta säätteleviä tekijöitä; immunogloguliini A:ta (IgA), oligosakkarideja ja kasvutekijöitä, jotka saattavat pienentää infektioherkkyyttä (Xiong ym. 2023). Maidon sietokyky saattaa olla rajoittunut VLBW keskosilla, mutta rintamaitoruokinnan aloittaminen mahdollisimman pian syntymän jälkeen katsotaan pienentävän infektioherkkyyttä ja ennenaikaista kuolemaa (Lapidaire

ym. 2022). Lapsen oman äidin solufraktioiden saaminen ensimmäisten elinpäivien aikana vähensi merkittävästi kuolleisuutta (Fallahi ym. 2021).

Lapsen oman äidinmaidon käyttäminen ravintona on todettu olevan merkittävin tekijä nekrotisoivan enterokoliitin ennaltaehkäisemiseksi (Xiong ym. 2023). Viime vuosien tutkimustiedon valossa on kuitenkin saatu selville nekrotisoivan enterokoliitin mahdollinen yhteys ruoka-aineallergioihin ja niiden vaikutukseen tämän kyseisen infektion synnyssä (Khalesi ym. 2022). Imettävän äidin ruokavalio ja sitä kautta ravintoainevarastot vaikuttavat rintamaidon tuotantoon ja koostumukseen (Mutanen ym. 2021). Allergiaperusteinen nekrotisoiva enterokoliitti ilmenee yleensä ensimmäisten elinkuukausien aikana ja yleisimmin siihen liittyvät antigeenit ovat lehmänmaidon proteiini ja soijaproteiini. Noin 5–30 %:lla allergista koliittia sairastavista imeväisistä on allergia lehmänmaidon proteiineille ihmisen rintamaidossa. Tämä sairaus on ei-IgE-välitteinen soluvälitteinen viivästynyt yliherkkyysreaktio, joka rajoittuu ruoansulatuskanavaan (Khalesi ym. 2022).

Vastasynnyttäneille äideille saattaa olla haasteena tutkimuksissa todetun tarvittavan maitomäärän tuottaminen ensimmäisten päivien aikana synnytyksen jälkeen (Xiong ym. 2023). Imetyksen aikainen lisäenergiantarve saadaan suurelta osin raskaudenaikaisista rasvavarastoista, mutta riittämätön energiansaanti saattaa pienentää rintamaidon määrää, jolloin vastasyntyneen ravintona käytetään luovutettua äidinmaitoa tai korviketta (Mutanen ym. 2021). Xiong ym. totesivat tutkimuksessaan (2023), että suurempi rintamaidon osuus (<54%) kokonaisruokinnasta oli yhteydessä pienempään nekrotisoivan enterokoliitin riskiin verrattuna pienempään rintamaidon osuuteen. Korkean rintamaidon osuuden ryhmässä nekrotisoivan enterokoliitin sairastuvuus oli 1.9 % ja pienen rintamaidon osuuden ryhmässä 28.1% (Xiong ym. 2023).

6.2 Tulosten hyödynnettävyys ja jatkotutkimusaiheet

Tämän kirjallisuuskatsauksen tutkimuksien tuloksia voidaan hyödyntää erityisesti keskosen varhaisen ravitsemuksen suunnittelussa ja toteutuksessa sairaaloissa. On kuitenkin huomioitava, että rintamaidon nousuun ei aina pystytä vaikuttamaan, eikä maito nouse kaikilla synnyttäneillä äideillä. Jos oman äidin rintamaitoa ei ole saatavilla, luovutettu maito on ensisijainen ravinnonlähde. On myös tärkeää huomioida, että pikkukeskosten ravitsemus tapahtuu pääasiassa letkuravitsemuksena. Tästä huolimatta olisi hyvä pyrkiä osittain, ja mieluummin yli puolet, rintamaitoon korvikkeen ollessa käytössä.

Rintamaitoruokinnan yhteyttä nekrotisoivan enterokoliitin esiintyvyyteen on tutkittu vasta vähän, joten lisätutkimuksia tarvitaan. Tämän kirjallisuuskatsauksen tutkimukset toteutettiin pienellä otantaryhmällä, joten laajemmat tutkimukset vahvistaisivat tämänhetkistä tutkimustietoa. Lisäksi vain yksi tutkimuksista toteutettiin Euroopassa ja muut Lähi-Idässä tai Aasiassa, joten tarve lisätutkimuksille eurooppalaisista otoksista on. Tarvetta kohdennetulle tutkimukselle Euroopassa on monesta syystä: Eroavaisuudet terveydenhuoltojärjestelmissä ja käytännöissä ovat eri mantereilla merkittävä ja hoitokäytännöt, suositukset ja toimintatavat voivat vaikuttaa merkittävästi nekrotisoivan koliitin esiintyvyyteen ja rintamaidon suojavaikutukseen. Myös geneettiset ja väestölliset erot tulee huomioida, sillä eurooppalaisilla voi olla erilaisia geneettisiä- ja ympäristötekijöitä, jotka vaikuttavat immuunivasteeseen ja suolistoterveyteen. Rintamaitopankkien saatavuus, äidinmaidon käyttö ja asenteet sitä kohtaan voivat vaihdella merkittävästi eri kulttuureissa jo Euroopan sisällä, jolloin resurssien kohdentaminen oikein ja tarpeen mukaan on haasteellista, jos tutkittua alueellistatietoa ei ole. Eurooppalainen tutkimus mahdollistaa tarkemman, paikallisesti relevantin ymmärryksen rintamaidon vaikutuksesta nekrotisoivan enterokoliitin ehkäisyssä ja tukee hoitokäytäntöjen kehittämistä alueellisten tarpeiden mukaan.

Aikaisemmista tutkimuksista saatu tieto on ollut osittain ristiriitaista maidon määrän vaikutuksista sairastumisriskiin, mutta tämän kirjallisuuskatsauksen tutkimuksien tulokset olivat samansuuntaisia kohdentuen kahteen hieman eri osa-alueiseen; maidon määrä ja koostumukseen. Seuraavat tutkimukset tulisi suunnata nekrotisoivan enterokoliitin vaikutuksiin lapsuuden jälkeiseen aikaan ja vaikutuksiin kokonaisinfektioherkkyyteen nekrotisoivan enterokoliitin sairastamisen jälkeen kokonaisvaltaisesti. Pitkäkestoisilla tutkimuksilla pystyttäisiin seuramaan tarkemmin nekrotisoivan enterokoliitin sairastamisen vaikutuksia kehittyvän yksilön kokonaisravitsemukseen ja -terveyteen. Myös jatkotutkimuksille lehmänmaidon välttämisen yhteyksistä äidinmaidon koostumukseen ja laatuun on tarvetta.

7 Johtopäätökset

Kirjallisuuskatsauksen perusteella rintamaidon määrällä ja koostumuksella on merkitystä nekrotisoivan enterokoliitin ehkäisyssä. Suurempi rintamaidon, sekä äidin oman, että luovutetun maidon osuus kokonaisruokinnasta näyttää suojaavan nekrotisoivalta enterokoliitilta. Kuitenkin äidinmaidon sisältämät allergeenit saattavat osaltaan lisätä nekrotisoivan koliitin sairastumisen riskiä. Jatkotutkimuksia kuitenkin tarvitaan isommalle otantajoukolle ja erityisesti Eurooopan alueella. Myös pidempiaikaistutkimuksille on tarvetta, jotta pystytään selvittämään paremmin miten tämä sairaus vaikuttaa suoliston kehitykseen lapsuusiässä ja myöhemmin aikuisuudessa.

Lapsen syntymän jälkeinen ravitsemus on ensisijaisen tärkeässä roolissa lapsen normaalin kasvun ja kehityksen takaamiseksi. Ravitsemuksen tärkeys korostuu myös tulevaisuuden sairauksien ennaltaehkäisyn näkökulmasta ja hyvän elämänlaadun mahdollistamisesta heti syntymästä lähtien. Rintamaitoruokinnan aloittaminen heti synnytyksen jälkeen on ensiarvoista ja vastuu siitä on ensikädessä synnytyssairaalalla ja -henkilökunnalla. Ajantasaisen tutkimustiedon saaminen ammattilaisten tietoon on ensisijaisen tärkeää, sillä vaikutukset ulottuvat läpi yksilön elämän. Lisätutkimuksia tulee suunnata erityisesti nekrotisoivan enterokoliitin sairastamisen jälkeiseen kokonaisuuteen; infektioherkkyyteen, suoliston toimintakykyyn sekä yksilön kasvuun ja kehitykseen.

8 Lähteet

Chinnappan, Arunambika, Akash Sharma, Ramesh Agarwal, Anu Thukral, Ashok Deorari, ja M. Jeeva Sankar. ”Fortification of Breast Milk With Preterm Formula Powder vs Human Milk Fortifier in Preterm Neonates: A Randomized Noninferiority Trial”. *JAMA Pediatrics* 175, nro 8 (2021): 790–96. https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2021.0678.

Fallahi, Minoo, Seyed Masoud Shafiei, Naeeme Taslimi Taleghani, ym. ”Administration of breast milk cell fractions to neonates with birthweight equal to or less than 1800 g: a randomized controlled trial”. *International Breastfeeding Journal* 16 (elokuuta 2021): 63. https://doi.org/10.1186/s13006-021-00405-0.

Ginglen, Jacob G., ja Nikolai Butki. ”Necrotizing Enterocolitis”. Teoksessa *StatPearls*. StatPearls Publishing, 2025. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK513357/.

Gupta, Vijay, Rebekah ,Grace, Sudhakar ,Yesudas, Santhanam ,Sridhar, Kumar ,Manish, ja Niranjan and Thomas. ”A randomized controlled trial comparing the effect of fortification of human milk with an infant formula powder versus unfortified human milk on the growth of preterm very low birth weight infants”. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine* 33, nro 15 (2020): 2507–15. https://doi.org/10.1080/14767058.2018.1554046.

Hemmati, Fariba, ja Maral Ghassemzadeh. ”The Effect of Oral Protein Supplementation on the Growth of Very Low Birth Weight Preterm Infants Admitted to the Neonatal Intensive Care Unit: A Randomized Clinical Trial”. *Journal of Mother and Child* 27, nro 1 (ei pvm.): 21–29. https://doi.org/10.34763/jmotherandchild.20232701.d-22-00072.

”Imetyksen hyödyt ovat huikeat”. *THL-blogi*, 4. tammikuuta 2018. https://blogi.thl.fi/imetyksen-hyodyt-ovat-huikeat/.

Jensen, Georg Bach, Fredrik Ahlsson, Magnus Domellöf, Anders Elfvin, Lars Naver, ja Thomas Abrahamsson. ”Nordic study on human milk fortification in extremely preterm infants: a randomised controlled trial—the N-forte trial”. *BMJ Open* 11, nro 11 (2021): e053400. https://doi.org/10.1136/bmjopen-2021-053400.

Khalesi, Nasrin, Narges Mazloomi Nobandegani, Nastaran Khosravi, ym. ”Effect of Maternal Diet on Any Necrotizing Enterocolitis in Neonates: A Randomized Double-Blind Study”. *Breastfeeding Medicine* 17, nro 8 (2022): 647–52. https://doi.org/10.1089/bfm.2021.0371.

Lapidaire, Winok, Alan Lucas, Jonathan D. Clayden, Chris Clark, ja Mary S. Fewtrell. ”Human milk feeding and cognitive outcome in preterm infants: the role of infection and NEC reduction”. *Pediatric Research* 91, nro 5 (2022): 1207–14. https://doi.org/10.1038/s41390-021-01367-z.

”Lastenkirurgia”. Viitattu 13. kesäkuuta 2025. https://www.duodecimlehti.fi/duo17621.

Roberts, Annette Gawron, Noelle Younge, ja Rachel Gottron Greenberg. ”Neonatal Necrotizing Enterocolitis: An Update on Pathophysiology, Treatment, and Prevention”. *Paediatric Drugs* 26, nro 3 (2024): 259–75. https://doi.org/10.1007/s40272-024-00626-w.

Rosa Pereira, Karine da, Deborah Salle Levy, Renato S. Procianoy, ja Rita C. Silveira. ”Impact of a pre-feeding oral stimulation program on first feed attempt in preterm infants: Double-blind controlled clinical trial”. *PLoS ONE* 15, nro 9 (2020): e0237915. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0237915.

Terveyskylä. ”Keskosuuden määritelmä”. Viitattu 5. kesäkuuta 2025. https://www.terveyskyla.fi/lastentalo/tietoa-lasten-sairauksista/keskoslapsen-kanssa-kotona/keskosuuden-maaritelma.

Terveyskylä. ”Tietoa keskosvauvan ravitsemuksesta”. Viitattu 13. kesäkuuta 2025. https://www.terveyskyla.fi/lastentalo/tietoa-lasten-sairauksista/keskoslapsen-kanssa-kotona/keskosvauvan-ravitsemus/tietoa-keskosvauvan-ravitsemuksesta.

Xiong, Xiaoyun, Yanqiong Wang, Xueyu Chen, ym. ”Mixed Feedings and Necrotizing Enterocolitis: The Proportion of Human Milk Matters”. *Breastfeeding Medicine* 18, nro 6 (2023): 469–74. https://doi.org/10.1089/bfm.2022.0268.

Liitteet

Liite 1. Tiedonhakuporsessi

Tietokanta	Hakulauseke	Rajaus	Hakutulos	Otsikon ja tiivistelmän perusteella valitut	Koko tekstin perusteella valitut
PubMed	(preterm infant*) AND (necrotizing enterocolitis*) AND (breast milk*)	2020-2025	116	7	4

Liite 2. Sisäänotto- ja poissulkukriteerit

Sisäänottokriteerit	Poissulkukriteerit
- Tutkimusartikkeli on kokonaisuudessaan saatavilla Itä-Suomen yliopiston tietokannoissa - Tutkimus on julkaistu vuonna 2020 tai sen jälkeen - Julkaisukielenä on englanti	- Julkaisu ei ole alkuperäistutkimus - Tutkimusta ei ole toteutettu kliinisissä oloissa ihmisillä