

Oireet ja löydökset täysiaikaisena elektiivisellä sektiolla
syntyneillä, ensimmäisten elinvuorokausien aikana
antibioottihoitoa saaneilla lapsilla

Syventävien opintojen opinnäyte

Laatija:
Tuuli Hirvonen

29.01.2026

Turku

Tutkinto-ohjelma, oppiaine: Lääketieteen lisensiaatti

Tekijä: Tuuli Hirvonen

Otsikko: Oireet ja löydökset ensimmäisten elinvuorokausien aikana antibioottihoitoa saaneilla, elektiivisellä sektiolla syntyneillä täysiaikaisilla lapsilla

Ohjaajat: Dosentti Kjell Helenius, Dosentti Raakel Luoto

Sivumäärä: 40 sivua

Päivämäärä: 29.01.2026

Tämän tutkielman aiheena on täysiaikaisena elektiivisellä sektiolla eli suunnitellulla keisarinleikkauksella syntyneiden lasten oireet ja löydökset ensimmäisten elinvuorokausien aikana sekä antibiootihoidon kesto. Elektiivinen sektio lisää vastasyntyneen hengitysongelmien riskiä, jotka voivat oireilla varhaisen sepsiksen tavoin. Tutkimuksen tavoitteena on auttaa tunnistamaan ne täysiaikaiset elektiivisellä sektiolla syntyneet lapset, jotka tarvitsevat syntymän jälkeen antibioottihoitoa niistä, joille antibioottihoitoa ei tarvitsisi aloittaa.

Aineisto koostuu vuosina 2015–2024 Turun yliopistollisessa keskussairaalassa elektiivisellä sektiolla täysiaikaisena syntyneistä ja vastasyntyneiden teho-osastolla hoitoa saaneista vastasyntyneistä lapsista. Tutkimus on retrospektiivinen rekisteritutkimus. Lapset jaettiin antibiootihoidon keston mukaan kahteen ryhmään; alle 48 tuntia antibioottihoitoa saaneisiin sekä yli 48 tuntia antibioottihoitoa saaneisiin lapsiin. Tutkimuksessa vertailtiin kliinisiä oireita, löydöksiä ja tutkimustuloksia näiden kahden ryhmän välillä.

Tutkimuksen mukaan lasten syntymämitoilla, äidin iällä, BMI:llä ennen raskautta, synnytysten lukumäärällä, raskausviikkojen kestolla tai äidin sairauksilla ja lääkityksillä ei ollut vaikutusta antibiootihoidon kestoan. Sen sijaan huomattiin, että ryhmässä, jossa antibioottihoitoa jatkettiin yli 48 tuntia, oli CRP-arvo keskimäärin korkeampi ja hoitajaksot pidempiä. Merkittävin löydös oli kuitenkin se, että antibioottihoito lopetettiin lähes aina alle 48 tunnin sisällä sen aloituksesta, jos lapsen ainoa tulos vastasyntyneiden teho-osastolle oli hengitysvaikeus. Tämä havainto tukee käsitystä siitä, että elektiiviseen sektioon liittyvä hengitysvaikeus on tavallisesti adaptaatiohäiriöön liittyvä oire, joka ohittuu yleensä 48 tunnin sisällä syntymästä ja sepsisepäilyn takia aloitettu mikrobilääkehoito voidaan lopettaa tarpeettomana.

Avainsanat: Vastasyntyneen sepsis, mikrobilääkehoito, elektiivinen sektio

Sisällysluettelo

1	Johdanto	5
2	Vastasyntyneen varhainen sepsis	7
2.1	Määritelmä	7
2.2	Epidemiologia	7
2.3	Aiheuttajat	8
2.4	Riskitekijät	8
2.5	Oireet	8
2.6	Diagnoosi	9
2.7	Hoito	10
2.7.1	Mikrobilääkehoito	10
2.7.2	Peruselintoimintojen tukihoito	11
3	Elektiiviseen sektioon liittyvät vastasyntyneen hengityshäiriöt	13
3.1	TTN	13
3.2	RDS	14
3.3	PPHN	14
4	Aineisto ja menetelmät	15
5	Tulokset	17
5.1	Tutkimuskohortin tilastollinen kuvailu	17
5.1.1	Tutkimuskohortti	17
5.1.2	Äidin ikä	17
5.1.3	Synnytykset	17
5.1.4	Raskausviikot	18
5.1.5	Lasten syntymämitat	19
5.1.6	Apgar-pisteet	20
5.2	Ryhmien tilastollinen vertailu	20
5.2.1	Otoksen jako L- ja J-ryhmiin	20
5.2.2	Äidin ikä	20
5.2.3	Äidin BMI ennen raskautta	21
5.2.4	Synnytykset	22
5.2.5	Raskausviikot	22
5.2.6	Äidin sairaudet ja lääkitykset	23

5.2.7	Lapsen syntymämitat	24
5.2.8	Apgar-pisteet 5 minuutin iässä	28
5.2.9	Ikä vastasyntyneiden teho-osastolle saapuessa	28
5.2.10	Tulosyy	29
5.2.11	CRP	30
5.2.12	Laboratoriolöydökset	31
5.2.13	Keuhkokuva	31
5.2.14	Teho-osastohoidon kesto	32
6	Pohdinta	34

1 Johdanto

Varhainen sepsis oireilee taudin alkuvaiheessa usein epäspesifisin hengitysoirein, eikä sen erottaminen oireiden perusteella elektiiviseen sektioon liittyvästä ohimenevästä adaptaatiohäiriöstä ole mahdollista. Tämän takia Turun yliopistollisessa keskussairaalaassa vastasyntyneiden teho-osastolla on hoitokäytäntönä ottaa kaikilta huonokuntoisilta tai hengityksen suhteen oireilevilta vastasyntyneiltä veriviljelynäyte ja aloittaa empirinen antibioottihoito.

Varhainen antibioottihoito ei kuitenkaan ole täysin ongelmaton. Varhaisen antibioottihoidon on todettu aiheuttavan vastasyntyneen lapsen luonnollisessa mikrobistossa dysbioosia eli epätasapainotilaa, joka on havaittavissa yhden vuoden ikään saakka (Reyman *ym.*, 2022). Dysbioosi on yhdistetty moniin erilaisiin myöhemmin ilmaantuviin kroonisiin sairauksiin, kuten esimerkiksi lihavuuteen, astmaan, diabetekseen, keliakiaan ja tulehduksellisiin suolistosairauksiin (Stocker *ym.*, 2024). Lisäksi varhaiseen mikrobilääkehoitoon liittyy antibioottiresistenssin lisääntyminen, joka on globaalisti paheneva ongelma. Vuonna 2019 maailmanlaajuisesti arviolta 1,2 miljoonaa kuolemaa oli suoraan mikrobilääkeresistenssistä johtuvia (Murray *ym.*, 2022).

Vastasyntyneiden varhaisesta sepsiksestä ja antibioottihoidosta on tehty paljon tutkimuksia. Esimerkiksi Giannonin laajassa monikansallisessa varhaista antibioottialtistusta ja varhaista sepsistä käsittelevässä poikkileikkaustutkimuksessa oli mukana yli 750 000 lasta 11:sta eri maasta. Tutkimuksen mukaan antibioottialtistus ensimmäisen elinviikon aikana vaihteli 1,18–12,45 %:n välillä ja varhaisen sepsiksen ilmaantuvuus vaihteli välillä 0,18–1,45 tapausta / 1000 elävänä syntynyttä kohden. Varhaisen antibioottialtistuksen yleisyys suhteessa varhaisen sepsiksen ilmaantuvuuteen antaa viitettä siihen, että antibioottien varhaista käyttöä voitaisiin mahdollisesti vähentää turvallisesti (Giannoni *ym.*, 2022). Rajoittamalla tarpeettomia antibioottihoitoja voitaisiin vähentää niistä syntyviä haittoja ja toisaalta kohdentaa hoito niihin lapsiin, jotka sitä todennäköisimmin tarvitsevat.

Tämän tutkimuksen ja syventävien opintojen opinnäytetyön tavoitteena on auttaa tunnistamaan ne täysiaikaiset elektiivisellä sektiolla syntyneet lapset, jotka tarvitsevat syntymän jälkeen antibioottihoitoa niistä, joille antibioottihoitoa ei tarvitsisi aloittaa. Tämän toteuttamiseksi vertailtiin kliinisiä oireita, löydöksiä ja tutkimustuloksia niiden lasten välillä, joilla antibioottihoito lopetettiin varhain tarpeettomana ja joilla hoitoa jatkettiin pidempään.

Työhön sisältyy retrospektiivisen rekisteritutkimuksen lisäksi kirjallisuuskatsaus vastasyntyneiden varhaisesta sepsiksestä ja elektiiviseen sektioon liittyvistä hengityshäiriöistä.

2 Vastasyntyneen varhainen sepsis

2.1 Määritelmä

Vastasyntyneen sepsiksellä tarkoitetaan systeemistä bakteerin, viruksen tai sienen aiheuttamaa tilaa, joka saa aikaan muutoksia vastasyntyneen hemodynamiikassa sekä aiheuttaa kliinisiä oireita. Perinteisesti määritelmään kuuluu vastasyntyneen verestä tai aivo-selkäydinnesteestä osoitettu patogeeni (Shane, Sánchez ja Stoll, 2017). Vastasyntyneen sepsis voidaan jakaa kolmeen luokkaan; varhaiseen (early-onset sepsis, EOS), myöhäiseen (late-onset sepsis, LOS) ja sairaalahoitoaikaiseen sepsikseen (Luoto *ym.*, 2014).

Yleisen määritelmän mukaan EOS kehittyy 72 tunnin kuluessa syntymästä (Puopolo *ym.*, 2021). Toisinaan määritelmänä käytetään myös 24 tunnin tai 7 vuorokauden sisällä syntymästä kehittyneitä sepsistä (Luoto *ym.*, 2014).

Myöhäinen sepsis ilmaantuu tyypillisesti muutaman viikon iässä. Suurin osa näistä on sairaalaperäisiä infektioita, jotka liittyvät tavallisesti keskosten tehohoidon aikaisiin hoitotoimenpiteisiin. Muissa LOS-tapauksissa tartuntalähde on usein tuntematon tai sitä ei voida määrittää tarkasti (Luoto *ym.*, 2014).

2.2 Epidemiologia

Vastasyntyneiden varhaisen sepsiksen ilmaantuvuus vaihtelee eri maanosien ja maiden välillä. Länsimaissa varhaisen sepsiksen ilmaantuvuus on 0,2–1,3 tapausta tuhatta elävänä syntynyttä lasta kohden. B-ryhmän streptokokki (GBS) -seulonta raskauden aikana sekä seulonnassa positiivisen tuloksen saaneille annettava synnytyksen aikainen profylaktinen antibioottihoito ovat yhdessä vähentäneet varhaisen sepsiksen ilmaantuvuutta länsimaissa noin 80 % (Peltola *ym.*, 2020). Esimerkiksi Yhdysvalloissa varhaisen sepsiksen kokonaisilmaantuvuus oli 3–4 tapausta tuhatta elävänä syntynyttä lasta kohden ennen ensimmäisten kansallisten ohjeistusten julkaisua, joissa tutkijat suosittelivat synnytyksen aikaista antibioottiprofylaksiaa vastasyntyneen GBS-infektion ehkäisemiseksi. Varhaisen sepsiksen ilmaantuvuus onkin siten vähentynyt Yhdysvalloissa merkittävästi ja se on nykyään arviolta 0,5 tapausta tuhatta elävänä syntynyttä lasta kohden (Puopolo *ym.*, 2018). Suomessa varhaisia GBS-sepsisiä todettiin vuosina 2017–2021 4–9 tapausta vuodessa. Vuonna 2022 todettiin 4 tapausta (0,08/1000 elävänä syntynyttä) (THL, 2023).

2.3 Aiheuttajat

Varhainen vastasyntyneen sepsis saa yleisimmin alkunsa synnytyskanavassa synnytyksen aikana tai kohdunsisäisesti ennen syntymää sikiökalvojen läpi (Luoto *ym.*, 2014). Ihmisen synnytyskanava on erilaisten aerobisten ja anaerobisten bakteerien kolonisoima, ja nämä voivat aiheuttaa sikiölle tai vastasyntyneelle infektion joko synnytyskanavasta nousevana lapsivesi-infektiona tai synnytyksen aikaisena infektiona (Shane, Sánchez ja Stoll, 2017). Patogeeni voi siirtyä sikiöön myös veriteitse äidin sepsiksen yhteydessä (Luoto *ym.*, 2014).

Vastasyntyneen sepsis voi olla bakteri-, virus- tai sieniperäinen. GBS on varhaisen sepsiksen selvästi yleisin aiheuttaja Suomessa. Muita mahdollisia aiheuttajabakteereja ovat *Escherichia coli* ja muut gramnegatiiviset sauvat, enterokokit, stafylokokit ja listeria (Luoto *ym.*, 2014). Tyypillisimmät aiheuttajavirukset ovat herpes simplex virus (HSV) ja enterovirukset. Yleistynyt virusinfektio liittyy kuitenkin tyypillisemmin vastasyntyneen myöhäiseen sepsikseen (Shane, Sánchez ja Stoll, 2017). Yleisin sienitulehdusten aiheuttaja on hiiva, erityisesti *Candida albicans*. Sieniperäisiä infektioita tavataan lähinnä pienipainoisilla keskosilla (Peltola *ym.*, 2020).

2.4 Riskitekijät

Riskitekijöistä merkittävin on spontaani enneaikainen synnytys (Stocker *ym.*, 2024). Enneaikaisuuteen liittyvä riskin suuruus riippuu raskausviikkojen kestosta. Riski on noin 34-kertainen, jos lapsi syntyy ennen raskausviikkoa 34, ja noin 10-kertainen, jos raskausviikkojen kesto on alle 37 viikkoa (Peltola *ym.*, 2020). Jos sikiökalvojen puhkeaminen eli lapsivedenmeno tapahtuu yli 18 tuntia ennen synnytyksen käynnistymistä, puhutaan pitkittyneestä lapsivedenmenosta (PROM, premature rupture of membranes). PROM on toiseksi merkittävin varhaisen sepsiksen riskitekijä, ja se tekee riskistä noin 26-kertaisen. Näiden lisäksi noin 10-kertaisen riskin aiheuttavat äidin synnytyksen aikainen kuume ($> 38^{\circ}\text{C}$), äidin GBS-kolonisaatio, äidin GBS-VTI ja aiemman lapsen GBS-sepsis. Vaikka riskitekijöitä tunnetaan useita, yli puolet vastasyntyneiden sepsiksistä ilmaantuu ilman selviä riskitekijöitä (Luoto *ym.*, 2014).

2.5 Oireet

Vastasyntyneen varhainen sepsis oireilee tyypillisesti epäspesifisesti ja ilman selvää infektiotokusta. Varhaisen sepsiksen ensioireet ja -löydökset ilmaantuvat 90 %:ssa tapauksista

ensimmäisen elinvuorokauden aikana. Mahdollisia oireita ovat hypo- tai hypertermia, hypotensio, perfuusiohäiriö (ihon kalpeus ja marmoroituminen), metabolinen asidoosi, laktatemia, taky- tai bradykardia, hengityskatkokset, hengitysvaikeus (hengitysapulihasten käyttö), narina, pienentynyt happisaturaatio, ärtyneisyys, vaisuus tai velttous, syömisiongelmat, oksentelu ja hypoglykemia (Luoto *ym.*, 2014). Yleisimmät ensioireet täysiaikaisilla lapsilla ovat takypnea (hengitystaajuus > 60/min), lisääntynyt hengitystyö, takykardia (syke > 160 /min), asidoosi ja hypotensio (Puopolo *ym.*, 2021).

2.6 Diagnoosi

Vastasyntyneen varhaisen sepsiksen diagnosointi on haasteellista, eikä mikään yksittäinen laboratoriotutkimus pysty taudin alkuvaiheessa luotettavasti vahvistamaan tai poissulkemaan sepsisdiagnoosia (Cimenti *ym.*, 2012). Tämän vuoksi potilaan kliiniset oireet ovat oleellinen osa diagnostiikkaa. Tyypillisten oireiden lisäksi laboratoriotutkimukset tukevat diagnostiikkaa. Myös kuvantamistutkimuksilla voidaan saada lisäapua diagnoosin tekemiseen. Tutkimusten peruspilari on veriviljely, joka on kuitenkin luotettava vain niissä tapauksissa, joissa äiti ei ole saanut synnytystä edeltävästi mikrobilääkehoitoa (Luoto *ym.*, 2014). Lisäksi veriviljelynäyte tulee olla otettu steriilisti ja näytemäärän olla vähintään 0,5–1 ml (Peltola *ym.*, 2020). Keuhkojen röntgenkuva otetaan, jos vastasyntyneellä on hengitysoireita (Luoto *ym.*, 2014).

Selvästi sairaan vastasyntyneen tutkimukseen kuuluu oleellisena osana myös aivoselkäydinnesteen eli likvorin tutkiminen, sillä tutkimusten mukaan jopa neljäsosaan veriviljelypositiivisista sepsiksistä voi liittyä meningiitti eli aivokalvojen tulehdus (Peltola *ym.*, 2020). Yhdysvalloissa likvornäytteen tutkiminen kuuluu sepsisepäilyn perustutkimuksiin, sillä meningiitti on mahdollinen myös niissä tapauksissa, joissa veriviljelynäyte on negatiivinen (Baker, Byington ja Polin, 2011). Suomessa ei kuitenkaan ole käytössä vastaavaa hoitosuosittelusta, joka suosittelisi likvornäytteen tutkimista kaikilta vastasyntyneiltä, joilla epäillään sepsistä. Veriviljelynegatiivinen meningiitti on kuitenkin harvinainen tilanne, joten jos käytössä on luotettava negatiivinen veriviljelynäyte eikä lapsi ole selvästi sairas, voidaan systemaattisesta aivoselkäydinnesteenäytteen tutkimisesta pidättäytyä (Luoto *ym.*, 2014).

Tyypillisesti sepsiksen varhaisvaiheen ensimmäinen laboratoriolöydös on veren valkosolujen erittelylaskennassa ilmenevä granulosityttien nuoruusmuotojen osuuden kasvu (> 20 % granulosityttien kokonaismäärästä) (Cimenti *ym.*, 2012). Luuytimen granulosityttivarastot

kuluvat infektion torjunnassa, joten sepsiksen edetessä voidaan laboratoriokokeissa havaita neutro- ja leukopeniaa.

Sepsiksen myöhemmässä vaiheessa vastasyntyneelle voi kehittyä disseminoitunut koagulopatia (disseminated intravascular coagulation, DIC) eli veren hyytymisjärjestelmän häiriö (Luoto *ym.*, 2014). DIC:lle tyypillistä on verihiutaleiden määrän pieneminen eli trombosytopenia ja tästä johtuva vaikea verenvuototaipumus. Lisäksi DIC saa aikaan hyytymistekijöiden aktivoitumisen ja pienten verisuonten trombooseja aiheuttaen näin elinvaurioita (Kunwar *ym.*, 2021).

CRP:n synteesi alkaa 6–12 tunnin kuluessa inflammaation alusta ja on huipussaan 36–48 tunnin kuluttua (Peltola *ym.*, 2020). Näin ollen CRP:n pitoisuus jää sepsiksen varhaisvaiheessa usein matalaksi. Matalan CRP:n (< 10 mg/l) negatiivinen ennustearvo 24–48 tunnin kuluttua oireiden alusta on kuitenkin jopa 99 %, joten CRP:n mittaaminen on käyttökelpoinen menetelmä sepsiksen diagnostiikassa (Camacho-Gonzalez, Spearman ja Stoll, 2013).

Voimakas tulehdusreaktio, kuten bakteerisepsis, aktivoi prokalsitoniinin (PCT) muodostumista (Downes, Fitzgerald ja Weiss, 2020). PCT on kalsitoniinihormonin esiaste, jota tuottavat kilpirauhasen C-solut sekä vähäisemmässä määrin myös muut kehon neuroendokriiniset solut. Koska PCT muuntuu kilpirauhasessa kalsitoniiniksi, ei sitä tavallisesti havaita terveiden ihmisten verinäytteissä. PCT muodostuu CRP:tä huomattavasti nopeammin, mutta sen pitoisuutta lisäävät myös monet muut synnytykseen ja syntymään liittyvät tekijät, joten sen käyttö varhaista sepsistä epäiltäessä ei ole tuonut merkittävää lisäapua diagnostiikkaan (Mussap *ym.*, 2013).

2.7 Hoito

2.7.1 Mikrobilääkehoito

Vastasyntyneen varhaisessa sepsisepäilyssä suonensisäinen mikrobilääkehoito aloitetaan kliinisten oireiden perusteella heti veriviljelynäytteen ottamisen jälkeen. Mikrobilääkehoito tulee kohdistaa sekä grampositiivisia että gramnegatiivisia bakteereita vastaan, joten hoito aloitetaan yleensä kahden antibiootin yhdistelmällä. Käytettyjen antibioottien tulisi olla mahdollisimman kapeakirjoisia, jotta välttyttäisiin laajakirjoisten antibioottien käyttöön liittyvältä antibioottiresistenttien bakteerikantojen kehittymiseltä. Mikrobilääkehoito tulee

kuitenkin muokata vastaamaan herkkyyksiä veriviljelyvastauksen mukaan. Yhtä tärkeää hoidon nopean aloituksen lisäksi on myös tarpeettoman mikrobilääkehoidon nopea lopettaminen. Antibioottihoito voidaan todeta tarpeettomaksi 24–48 tunnin kohdalla, jos sepsisepäilyn aiheuttaneet oireet ovat poistuneet tai lieventyneet, laboratoriokokeissa ei ole ilmennyt infektiota viittaavia löydöksiä ja veriviljelyvastaus on negatiivinen (Peltola *ym.*, 2020).

Varhaisen sepsiksen alkuhoitona suositellaan yleensä penisilliinin ja aminoglykosidin yhdistelmää (Luoto *ym.*, 2014). Mikrobilääkehoitoa muokataan jatkossa viljelyvastausten mukaan. Jos mikrobilääkehoidolla halutaan kattaa myös listeria (*Listeria monocytogenes*), suositellaan penisilliinin sijasta käyttämään ampisilliinia, joka tehoaa penisilliiniä paremmin myös enterokokkeihin. Meningiitin hoidossa käytetään ampisilliinin ja kolmannen polven kefalosporiini kefotaksiimin yhdistelmää, sillä aminoglykosidien kyky läpäistä veriaivoeste on heikompi kuin kefotaksiimin (Peltola *ym.*, 2020).

Mikrobilääkehoidon kesto määräytyy aiheuttajabakteerin mukaan. Veriviljelyvarmistetun varhaisen GBS-sepsiksen hoidon kesto on 10 vrk. Jos taas aiheuttajana on gramnegatiivinen sauvabakteeri, kestää hoito 14 vrk. GBS-meningiitti vaatii myös 14 vrk:n ja gramnegatiivisen sauvabakteerin aiheuttama meningiitti 21 vrk:n suonensisäisen antibioottihoitoa (Peltola *ym.*, 2020).

Käytännössä mikrobilääkehoitoa usein kuitenkin jatketaan, jos tulehdusarvoissa nähdään selkeä noususuuntainen kehitys, vaikka veriviljelynäyte olisi negatiivinen tai sen vastaus epäluotettava. Hoidon kesto määräytyy tällöin yksikkökohtaisten ohjeistuksien mukaan vaihdellen yleensä 5–7 vuorokauteen.

2.7.2 Peruselintoimintojen tukihoido

Varhaisen sepsiksen hoidossa tarvitaan usein mikrobilääkehoidon lisäksi peruselintoimintojen tehooitotasoisia tukihoidoja. Hoidon tärkeimpänä tavoitteena on estää septisen sokin kehittyminen. Jos kuitenkin sepsis on edennyt sokiksi, ennuste riippuu nopeasta oireiden tunnistamisesta ja hoidon aloituksesta (Spaggiari *ym.*, 2022). Tavallisesti kylmän sokin piirteisiin kuuluvat perifeerinen vasokonstriktio, viileät kädet ja jalkaterät sekä takykardia. Hypotensio ilmenee jo pitkälle edenneessä kylmässä sokissa. Lämpimään sokkiin sen sijaan liittyy perifeerinen vasodilataatio sekä aiemmassa vaiheessa ilmaantuva hypotensio (Schwarz ja Dempsey, 2020).

Hemodynamiikkaa voidaan tukea suonensisäisellä nesteytyksellä. Jos vastetta nesteytykseen ei saada, siirrytään lääkkeelliseen hemodynamiikan tukemiseen. Ensisijaisesti käytetään inotrooppeja (esimerkiksi dopamiini, milrinoni tai noradrenaliini), jotka lisäävät sydämen supistusvoimaa, supistavat verisuonia ja nostavat verenpainetta (Spaggiari *ym.*, 2022).

Hengityksen tukihoidon menetelmä valitaan oireiden vakavuuden mukaan. Non-invasiivisia vaihtoehtoja ovat tavallinen happimaski, korkeavirtaushappihoito (NHS, nasal high flow) ja nenäylipainehoito (CPAP, continuous positive airway pressure) (Renko *ym.*, 2023).

Vaikeimmissa tilanteissa turvaututaan invasiiviseen hengityskonehoitoon (Davis *ym.*, 2017).

Septisen vastasyntyneen rintaruokintaa voidaan lapsen jaksamisen ja voinnin mukaan jatkaa, mutta toisinaan joudutaan turvautumaan nenämahaletkun käyttöön tai suonensisäiseen ravitsemukseen (Peltola *ym.*, 2020).

Mikrobilääkehoidon lisäksi voidaan toisinaan tarvita myös verituotteita mahdollisen anemian ja trombosytopenian vuoksi. Muusta lääkehoidosta, kuten suonensisäisestä gammaglobuliinista tai kasvutekijähoidosta ei ole osoitettu olevan hyötyä varhaisen sepsiksen hoidossa (Peltola *ym.*, 2020).

3 Elektiiviseen sektioon liittyvät vastasyntyneen hengityshäiriöt

Suunnitellun keisarileikkauksen eli elektiivisen sektion on todettu lisäävän vastasyntyneen hengityskomplikaatioiden riskiä. Tavallisesti synnytyksen käynnistyminen ja supistukset saavat aikaan katekoliaamiinien erityksen, jonka seurauksena natrium ja lapsivesi alkavat aktiivisesti imeytyä sikiön keuhkoepiteelissä (Daley, Nassar ja Makker, 2025). Tämän lisäksi hengityskomplikaatioiden suurempi todennäköisyys verrattuna alatiesynnytykseen perustuu sektion puuttuvaan puristusvaikutukseen synnytyskanavassa, jonka seurauksena lapsivesi poistuu vastasyntyneen keuhkoista heikommin kuin vaginaalisessa synnytyksessä (Yeganegi *ym.*, 2024). Riskin suuruuden on havaittu riippuvan raskauden kestosta myös niissä synnytyksissä, jotka tapahtuvat 37. raskausviikon jälkeen. Riski on 4-kertainen raskausviikolla 37 ja 2-kertainen raskausviikolla 38 (Tita, 2016). Yleisimmät komplikaatiot ovat TTN (transitory tachypnea of the newborn, kostean keuhkon oireyhtymä), RDS (respiratory distress syndrome, hengitysvaikeusoireyhtymä) ja PPHN (persistent pulmonary hypertension of the newborn, akuutti persistoiva pulmonaalihypertensio) (Yeganegi *ym.*, 2024). Muita mahdollisia hengityskomplikaatioita ovat synnynnäinen pneumonia ja mekoniumaspiraatio (Hansen *ym.*, 2007).

3.1 TTN

TTN eli kostean keuhkon oireyhtymä on vastasyntyneen ohimenevä hengitysvaikeus. Se on yleinen ja yleensä itsestään paraneva adaptaatiohäiriö, jota esiintyy pääasiassa täysiaikaisilla tai lähes täysiaikaisilla vastasyntyneillä lapsilla, joilla on normaali surfaktanttimäärä. Se aiheutuu viivästyneestä lapsiveden poistumisesta keuhkoista johtaen keuhkojen heikentyneeseen laajentumiseen ja kaasujenvaihdon häiriintymiseen. Oireilu alkaa tyypillisesti kahden ensimmäisen elintunnin aikana ja ohittuu 48 tunnin kuluessa (Renko *ym.*, 2023). Tavallisia oireita ovat tihentynyt hengitystaajuus eli takypnea, narina ja apuhengityslihasten käyttö, joka näkyy rintakehällä kylkivälien sisäänvetäymisenä. TTN ei kuitenkaan tyypillisesti saa aikaan merkittävää hypoksemiaa tai vakavaa hengitysvajautta (Daley, Nassar ja Makker, 2025). Lapsen yleistila säilyy tyypillisesti hyvänä. Radiologisesti keuhkokuvassa voidaan mahdollisesti havaita sameat keuhkolohkot ja oikeassa kentässä voidaan toisinaan nähdä lohkoväliraja. Lisäksi pleurasopissa saattaa olla nestettä ja sentraalinen verekkyyys voi olla korostunutta (Renko *ym.*, 2023).

3.2 RDS

RDS eli vastasyntyneen hengitysvaikeusoireyhtymä on tavallisesti ennenaikaisena syntyneiden lasten ongelma, mutta se voi kehittyä myös täysiaikaisena syntyneelle. Sen taustalla on useimmiten keuhkojen kypsyttömyys tai surfaktantin puute tai sen toimimattomuus esimerkiksi infektion seurauksena (Renko *ym.*, 2023). Sektion on osoitettu olevan itsenäinen riskitekijä RDS:n kehittymiselle (Gerten *ym.*, 2005). Tyypillisiin oireisiin kuuluvat takypnea, syanoosi, kylkivälien sisäänvetäymät sekä lisähapen tarve yli 24 tunnin ikään asti (Hansen *ym.*, 2007). RDS:n komplikaationa voi esiintyä pneumothorax eli ilmarinta. Hyvin ennenaikaisilla lapsilla RDS voi saada aikaan myös aivoverenvuotoja tai aiheuttaa kroonisen keuhkosairauden (bronkopulmonaalinen dysplasia, BPD) (Renko *ym.*, 2023).

3.3 PPHN

Normaalisti kehittyvän lapsen keuhkoverenpaine on korkea koko sikiöajan. Syntymän jälkeen paine tavallisesti laskee keuhkojen avautumiseen liittyvien verenkierron muutosten seurauksena. Vastasyntyneen keuhkoverenpainetaudissa (PPHN) keuhkoverenpaine kuitenkin jää korkeaksi, sillä keuhkoverenkierron vastuksen väheneminen viivästyy tai jää kokonaan tapahtumatta. PPHN todetaan tavallisesti täysiaikaisilla lapsilla. Sen tyypillinen piirre on alentunut happisaturaatio eli desaturaatio, jonka vaste happihoitoon jää usein vähäiseksi. Tavallisimmat oireet ovat hengitysvaikeus ja syanoosi, ja ne kehittyvät tyypillisesti ensimmäisten elintuntien aikana syntymästä. Diagnoosin varmistamiseksi sydämen ultraäänitutkimus on välttämätön (Ojala *ym.*, 2017).

4 Aineisto ja menetelmät

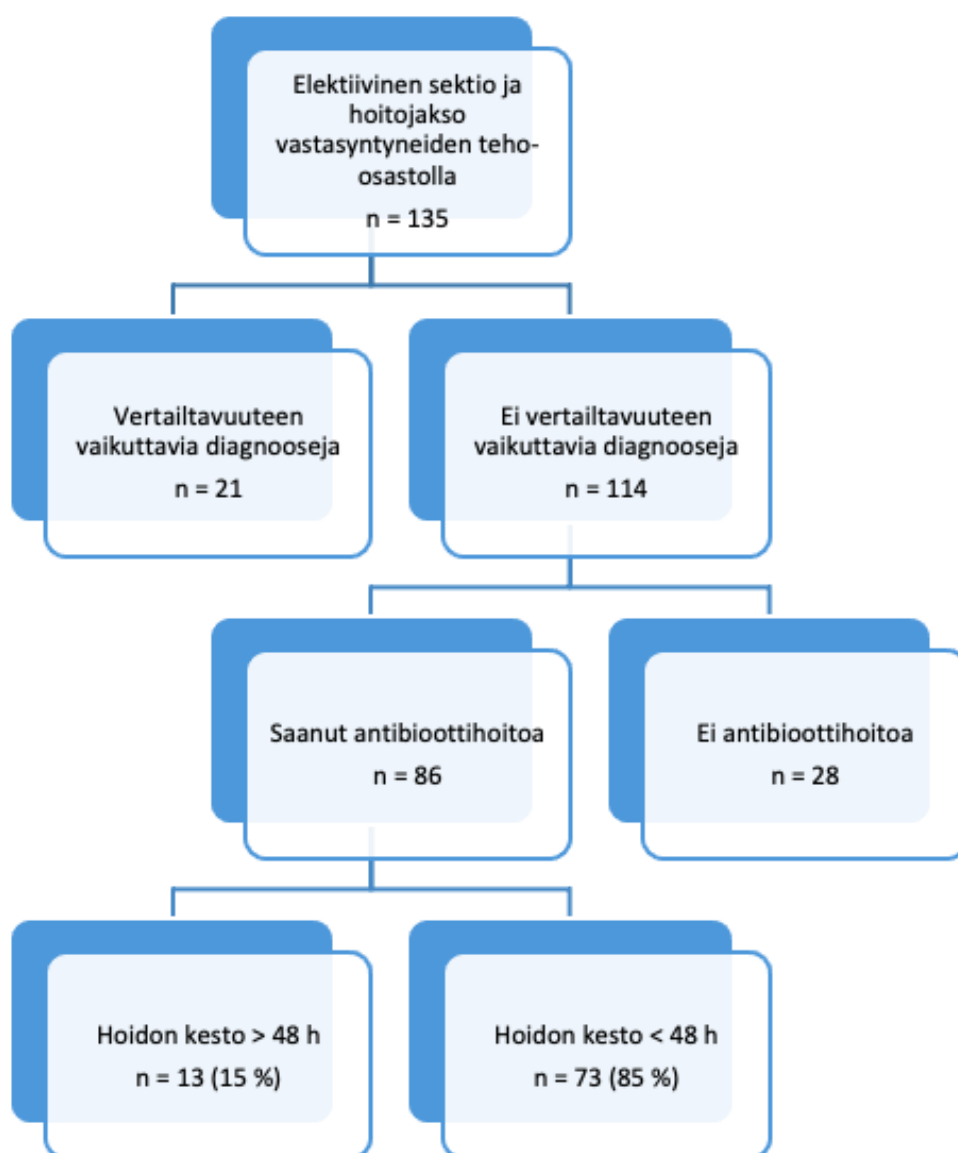
Aineisto koostuu vuosina 2015–2024 Turun yliopistollisessa keskussairaalassa (Tyks) elektiivisellä sektiolla täysiaikaisena syntyneistä ja vastasyntyneiden teho-osastolla hoitoa saaneista vastasyntyneistä lapsista. Tutkimus on retrospektiivinen rekisteritutkimus, jossa tutkimusaineiston poiminta suoritettiin Auria tietopalvelun toimesta ja varsinaiset tutkimustiedot kerättiin sairauskertomusjärjestelmästä. Poiminta suoritettiin synnytystoimenpidekoodien ja vastasyntyneiden hoitojaksojen avulla. Potilaskohortin inklusiokriteereinä olivat aikavälillä 1.1.2015-31.12.2024 ollut hoitojakso Tyksin vastasyntyneiden teho-osastolla sekä elektiivinen keisarinleikkaus. Poissulkukriteeriksi määriteltiin raskausviikot alle 37+0. Näillä kriteereillä kohorttiin saatiin 135 lasta, joista 86 päätyi mukaan tutkimukseen. Tutkimuksen ulkopuolelle jätettiin 28 lasta, jotka eivät olleet saaneet antibioottihoitoa teho-osastohoitojakson aikana. Lisäksi 21 lasta jätettiin tutkimuksesta pois muiden vertailtavuuteen vaikuttavien diagnoosien takia, joita olivat merkittävä kehityksellinen häiriö (n = 12), veriryhmäimmunisaatio (n = 6), perinnöllinen lihassairaus (n = 1), rytmihäiriöt (n = 1) ja äidin käyttämien riippuvuutta aiheuttavien aineiden aiheuttamat vastasyntyneen vieroitusoireet (n = 1). Lapset jaettiin antibiootihoidon keston mukaan kahteen ryhmään. Alle 48 tuntia antibioottihoitoa saaneet nimettiin ryhmäksi L ja yli 48 tuntia antibioottihoitoa saaneet ryhmäksi J. L-ryhmään päätyi 73 ja J-ryhmään 13 lasta. L-ryhmä on nimetty sanan ”lopetettu” ja J-ryhmä sanan ”jatkettu” mukaan. Tutkimusaineiston muodostuminen on esitetty kuvassa 1.

Tutkimuksessa vertailtiin kliinisiä oireita, löydöksiä ja tutkimustuloksia ryhmien L ja J välillä. Tarkasteltavia muuttujia olivat äitien osalta ikä, BMI ennen raskautta, ensisynnyttäneisyys, sairaudet ja lääkkitykset sekä raskausviikkojen kesto. Lapsiin liittyvät muuttujat olivat syntymämitat (paino, pituus ja pään ympäryys), Apgar-pisteet 5 minuutin iässä, tulosyy vastasyntyneiden teho-osastolle, ikä teho-osastolle tullessa, CRP-arvo korkeimmillaan hoitojakson aikana, valkosolujen erittelylaskenta, veriviljelyvastaus, keuhkokuvalöydökset ja teho-osastohoidon kesto. Vastasyntyneiden leukosyyttien viitearvo on $9,0-38,0 \times 10^9/l$. Leuko-, neutro- ja trombositopenian rajoina pidettiin arvoja B-Leuk $< 6 \times 10^9/l$, B-Neut $< 1,5 \times 10^9/l$ ja B-Tromb $< 100 \times 10^9/l$.

Kuvailevat muuttujat on esitetty mediaaneina ja vaihteluväleinä sekä lukumäärinä ja prosenttiosuuksina. Ryhmien välisissä analyyseissä kuvailevat muuttujat esitettiin keskiarvoina ja keskihajontana sekä lukumäärinä ja prosenttiosuuksina. Jatkuvien muuttujien

vertailu suoritettiin käyttämällä Studentin t-testiä, kun taas kategoristen muuttujien vertailuun käytettiin χ^2 -testiä. Tilastollisesti merkitseväenä rajana pidettiin arvoja $< 0,05$. Analyysit on tehty käyttäen Microsoft Excel-ohjelmistoa.

Tutkimusta varten haettiin Varsinais-Suomen hyvinvointialueen tutkimuslupa. Potilaisiin ei otettu yhteyttä, joten eettisen toimikunnan lupaa tai tutkittavien huoltajien suostumusta ei tutkimuslainsäädännön mukaisesti tarvittu. Tutkimus edustaa toisiolaissa säädettyä tietojohtamista.



Kuva 1. Tutkimusaineiston muodostumista kuvaava vuokaavio.

5 Tulokset

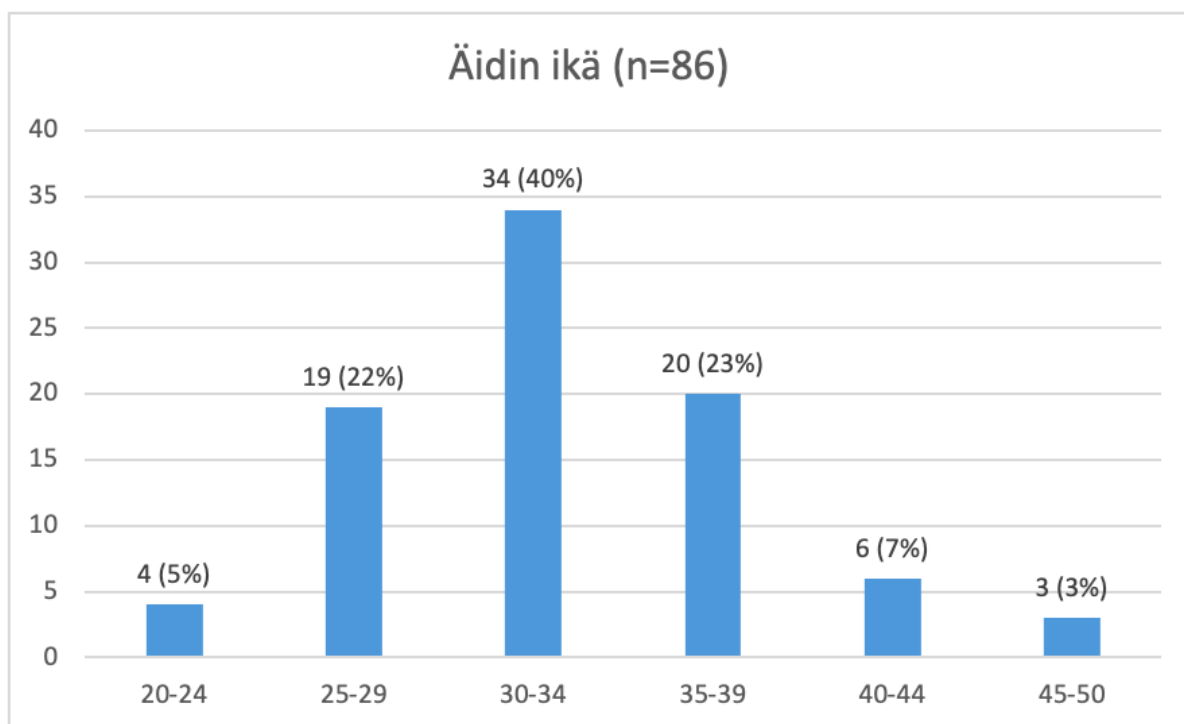
5.1 Tutkimuskohortin tilastollinen kuvailu

5.1.1 Tutkimuskohortti

Tutkimukseen valikoitu 86 täysiaikaista elektiivisellä sektiolla syntynyttä lasta, jotka olivat olleet syntymän jälkeen hoidossa Tyksin vastasyntyneiden teho-osastolla ja saaneet antibioottihoitoa ensimmäisten elinvuorokausien aikana (kuva 1).

5.1.2 Äidin ikä

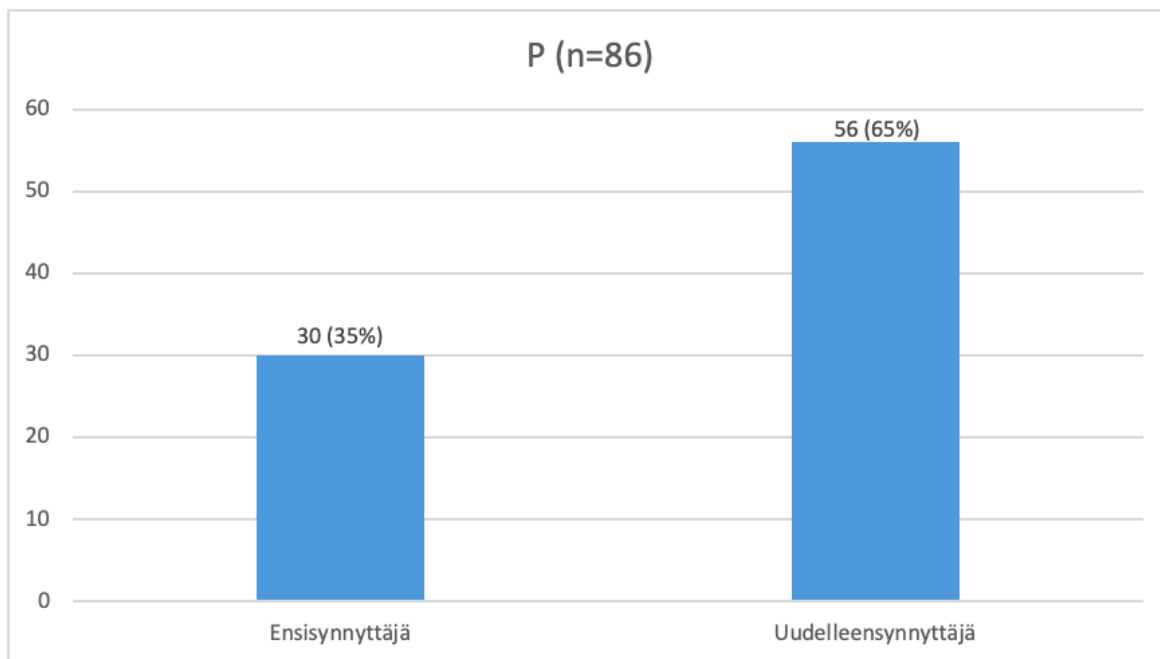
Koko tutkimuskohortin äitien iän mediaani oli 33 vuotta (vaihteluväli 21–48 v). Ikäjakauma kuvattu tarkemmin kuvassa 2.



Kuva 2. Äitien ikäjakauma. Kuvaajassa on x-akselilla ikä ryhmiteltynä viiden vuoden välein. Luvut on esitetty lukumäärinä ja prosenttiosuuksina.

5.1.3 Synnytykset

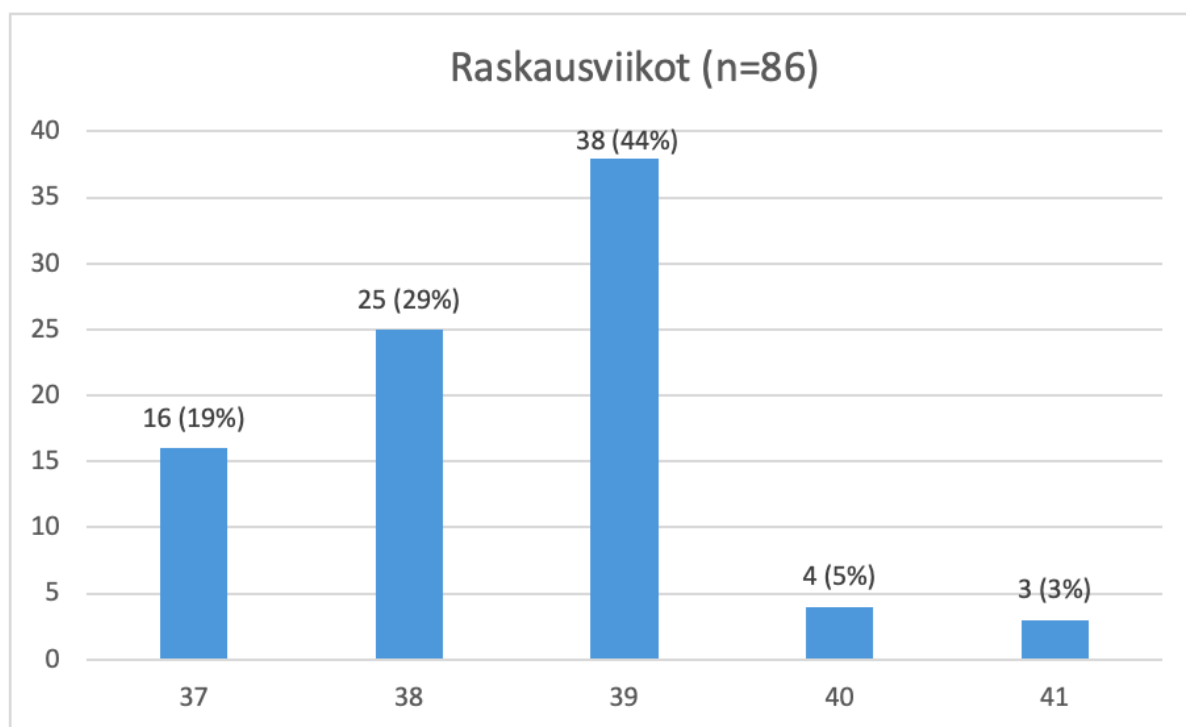
Koko tutkimuskohortista ensisynnyttäjiä oli 30 eli 35 %. Uudelleensynnyttäjiä oli yhteensä 56 eli 65 %. Synnytykset on esitetty kuvassa 3.



Kuva 3. Synnytykset (P). Luvut on esitetty lukumäärinä ja prosenttiosuuksina.

5.1.4 Raskausviikot

Koko tutkimuskohortin raskausviikkojen mediaani oli 39 viikkoa (vaihteluväli 37–41 viikkoa). Raskausviikolla 37 synnyttäneitä oli 16 äitiä eli 19 %. Raskausviikoilla 38 synnyttäneitä oli 25 (29 %) ja raskausviikolla 39 synnyttäneitä oli 38 (44 %). Raskausviikoilla 40–41 synnyttäneitä oli 7 (8 %). Raskausviikkojen jakauma on esitetty kuvassa 4.



Kuva 4. Raskausviikkojen jakauma. X-akselilla on esitetty raskausviikot. Luvut on esitetty lukumäärinä ja prosenttiosuuksina.

5.1.5 Lasten syntymämitat

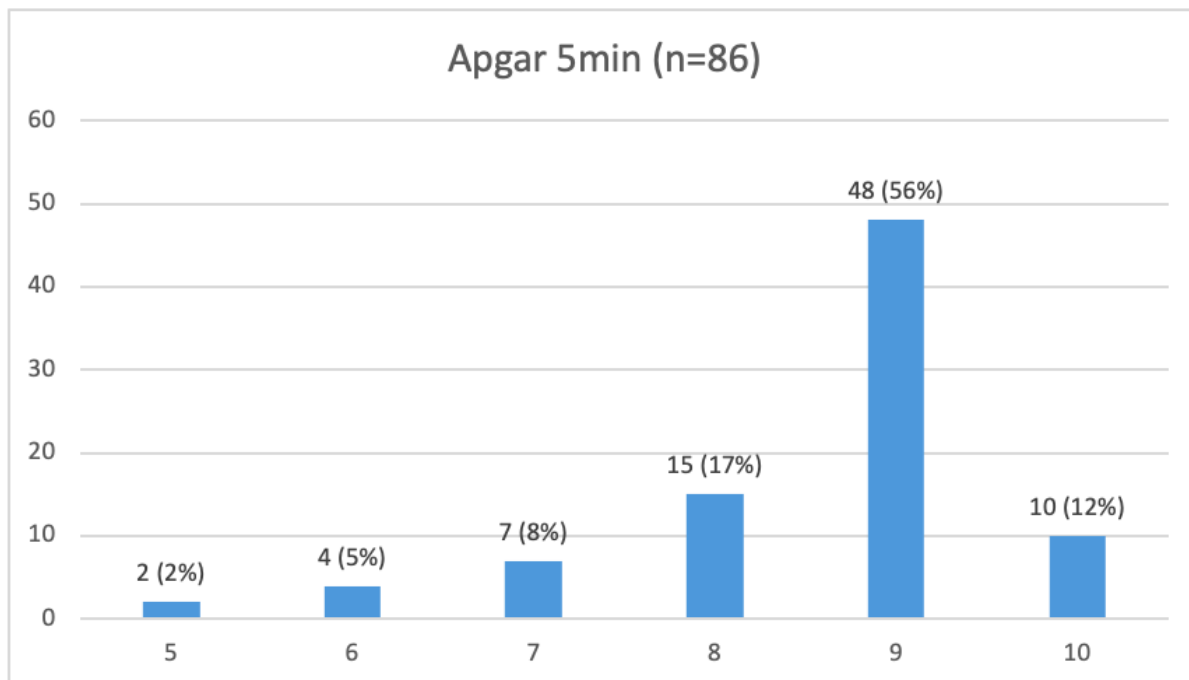
Taulukossa 1 on kuvattuna tutkimuskohortin (n = 86) lasten syntymämitat prosenttiosuuksien rajoina. Syntymäpainon mediaani oli 3628 g (+ 0,6 SD) ja vaihteluväli 2632-5130 g (- 1,6 - + 4,4 SD). Syntymäpituuden mediaani oli 51 cm (+ 0,5 SD) ja vaihteluväli 45-56 cm (- 2,9 - + 2,9 SD). Pään ympäryksen mediaani oli 36 cm (+ 1,0) ja vaihteluväli 33-39 cm (-1,1 - + 3,2 SD).

	Paino		Pituus		Pään ympäryys	
	g	SD	cm	SD	cm	SD
min	2632	-1,6	45	-2,9	33	-1,1
p10	3050	-0,9	48	-0,9	34	-0,4
p25	3240	-0,6	49	-0,3	35	+0,2
p50 (mediaani)	3628	+0,6	51	+0,5	36	+1,0
p75	4116	+1,5	52	+1,4	37	+1,5
p90	4406	+2,4	54	+2,2	38	+2,1
max	5130	+4,4	56	+2,9	39	+3,2

Taulukko 1. Lasten (n = 86) syntymämitat esitettynä prosenttiosuuksien rajoina. p10 kuvaa rajaa, jonka alapuolelle jää 10 % lapsista. Vastaavasti esimerkiksi p90 kuvaa rajaa, jonka alapuolelle jää 90 % lapsista.

5.1.6 Apgar-pisteet

Apgar-pisteiden mediaani 5 min iässä oli 9 ja vaihteluväli 5–10. Pisteiden jakauma on esitetty kuvassa 5.



Kuva 5. Apgar-pisteet 5 min iässä. X-akselilla on Apgar-pisteet 5 min iässä. Luvut on esitetty lukumäärinä ja prosenttiosuuksina.

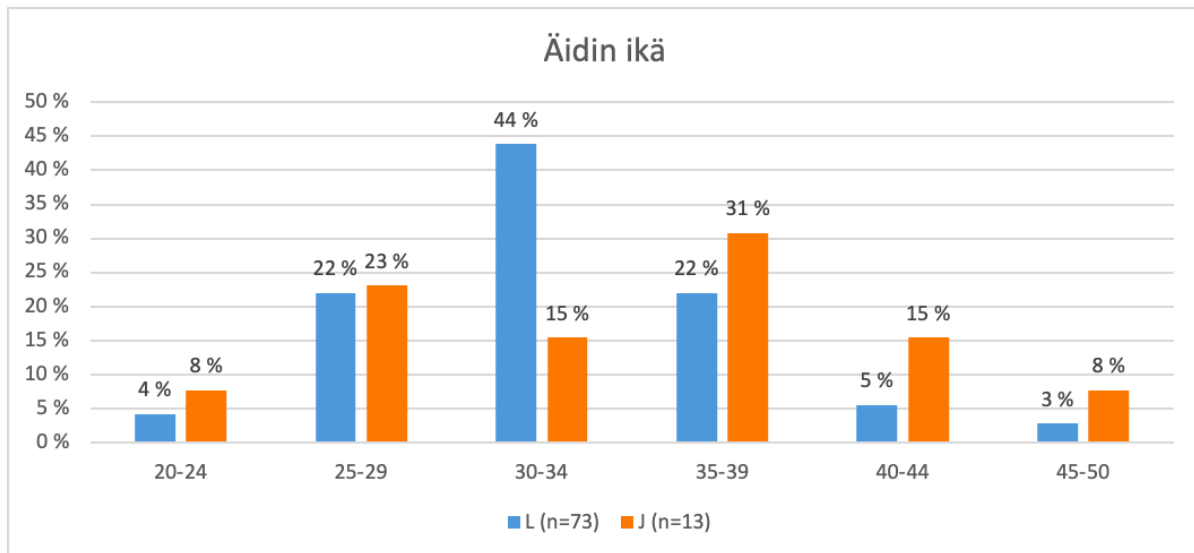
5.2 Ryhmien tilastollinen vertailu

5.2.1 Otoksen jako L- ja J-ryhmiin

Tutkimusta varten koko tutkimuskohortti jaettiin L (n = 73) ja J (n = 13) ryhmiin sen mukaan, kuinka pitkään antibioottihoitoa jatkettiin. Ryhmässä L antibioottihoito lopetettiin alle 48 tunnin kuluessa, kun taas J-ryhmässä antibioottihoitoa jatkettiin yli 48 tuntia.

5.2.2 Äidin ikä

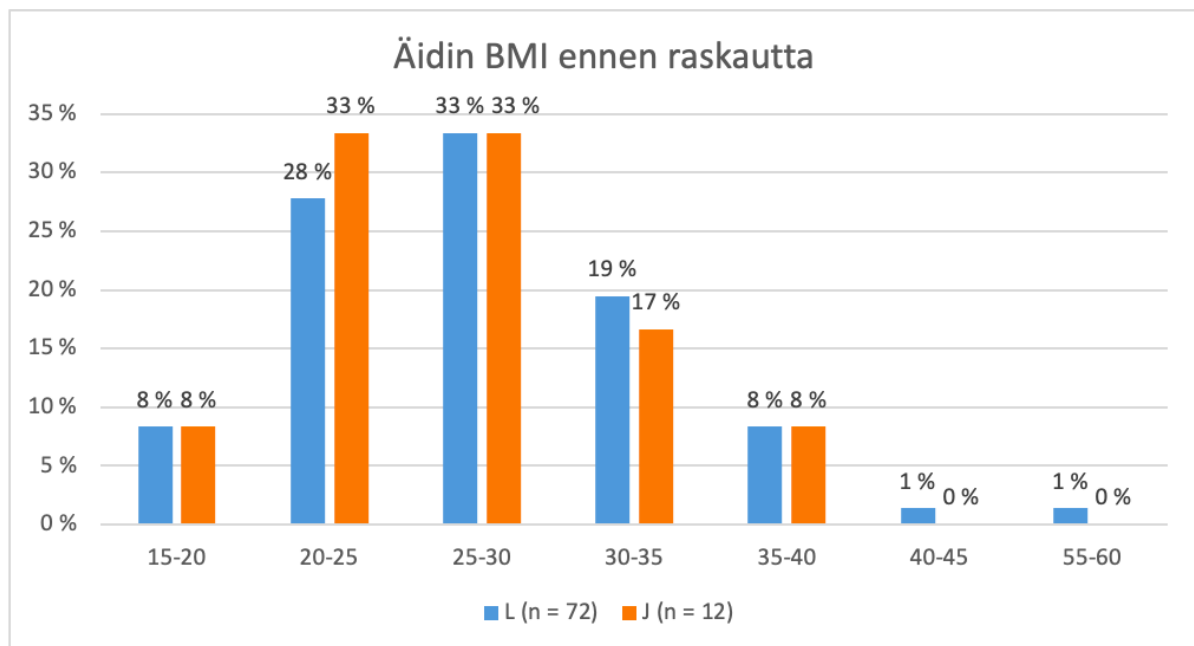
L-ryhmässä äitien iän keskiarvo oli 32,7 vuotta (SD 5,0 v). J-ryhmässä keskiarvo oli 34,2 vuotta (SD 7,6 v). J-ryhmässä äitien iän keskiarvo oli L-ryhmää korkeampi, mutta ero ei ollut tilastollisesti merkitsevä ($p = 0,18$). Kummankin ryhmän ikäjakauma on esitetty kuvassa 6.



Kuva 6. Äitien ikäjakauma L- ja J-ryhmissä. X-akselilla iät on ryhmitelty viiden vuoden välein. Luvut on esitetty prosenttiosuuksina ryhmän otoskoosta.

5.2.3 Äidin BMI ennen raskautta

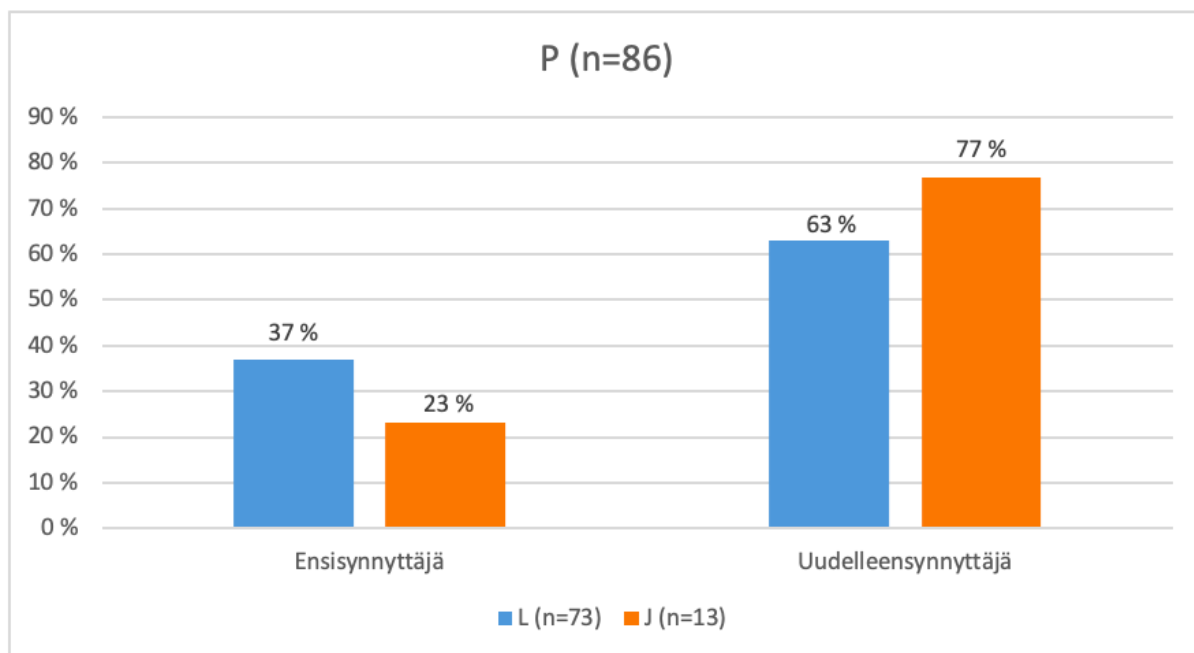
L-ryhmässä äitien BMI:n keskiarvo ennen raskautta oli 27,6 (SD 6,1). J-ryhmässä keskiarvo oli 26,6 (SD 5,5). Äitien BMI:n keskiarvo ennen raskautta oli L-ryhmässä korkeampi, mutta ero ei ollut tilastollisesti merkitsevä ($p = 0,31$). BMI:n jakauma ennen raskautta on esitetty tarkemmin kuvassa 7.



Kuva 7. Äidin BMI ennen raskautta. X-akselilla on BMI-arvo ryhmiteltyinä viiden välein. Luvut ovat esitetty prosenttiosuuksina ryhmän otoskoosta.

5.2.4 Synnytykset

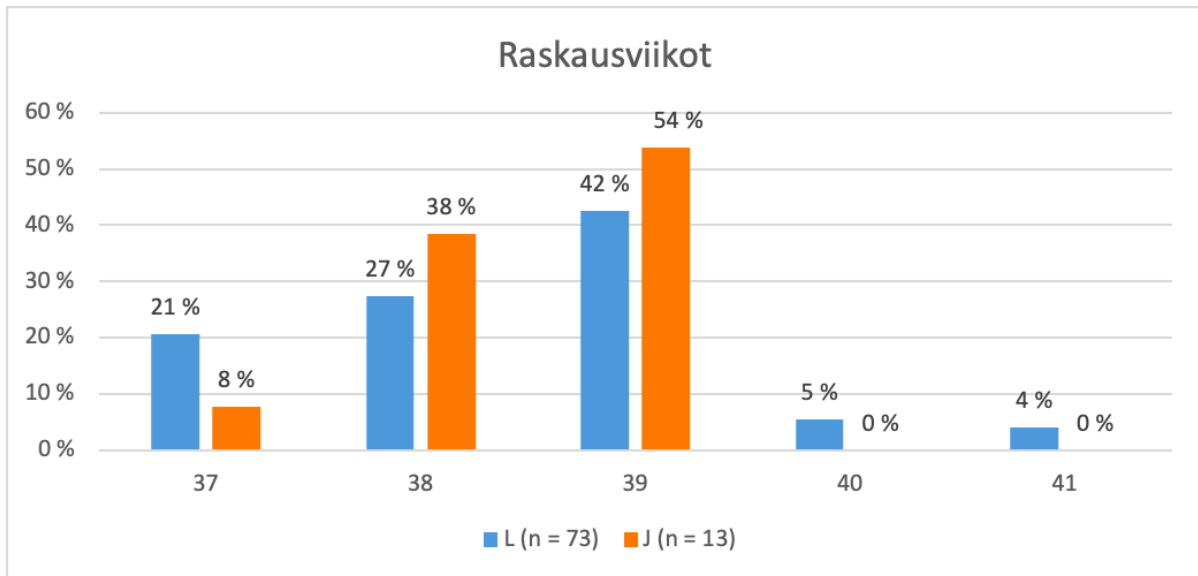
L-ryhmässä ensisynnyttäjiä oli 27 eli 37 % ja uudelleensynnyttäjiä 46 eli 63 % äideistä. J-ryhmässä ensisynnyttäjiä oli 3 eli 23 % ja uudelleensynnyttäjiä 10 eli 77 %. Ryhmien välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa ($p = 0,33$) Ensisynnyttäjien ja uudelleensynnyttäjien jakauma L- ja J-ryhmissä on esitetty kuvassa 8.



Kuva 8. Synnytykset (P) L- ja J-ryhmissä. Ensisynnyttäjien lukumäärä L-ryhmässä oli 27 ja uudelleensynnyttäjien 46. J-ryhmässä ensisynnyttäjiä oli 3 ja uudelleensynnyttäjiä 10.

5.2.5 Raskausviikot

Raskausviikkojen keskiarvo L-ryhmässä oli 38,5 viikkoa (SD 1,0 viikkoa). J-ryhmässä raskausviikkojen keskiarvo oli myös 38,5 viikkoa (SD 0,7 viikkoa). Ryhmien välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa ($p = 0,49$). Raskausviikkojen jakauma L- ja J-ryhmissä on esitetty kuvassa 9.



Kuva 9. Raskausviikkojen keston jakauma L- ja J-ryhmissä. X-akselilla on esitetty raskausviikkojen kesto. Luvut on esitetty prosenttiosuuksina ryhmän otoskoosta.

5.2.6 Äidin sairaudet ja lääkitykset

Raskausdiabetes oli tutkimuskohortissa yhteensä 26 äidillä, joista 21 (81 %) kuului L-ryhmään ja 5 (19 %) kuului J-ryhmään. Muu diabetes oli 8 äidillä ja heistä 7 (87,5 %) kuului L-ryhmään ja 1 (12,5 %) kuului J-ryhmään. 11 äidillä oli raskauden aikana käytössä psykiatrinen lääkitys ja heistä 10 (91 %) kuului L-ryhmään ja 1 (9 %) kuului J-ryhmään. 30 äidillä oli käytössä muu säännöllinen lääkitys ja heistä 25 (83 %) kuului L-ryhmään ja 5 (17 %) kuului J-ryhmään. Ryhmien välillä ollut tilastollisesti merkitsevää eroa. P-arvot sekä muuttujien lukumäärät ja prosenttiosuudet on esitetty taulukossa 2.

		n	L	J	p-arvo (χ^2)
Raskausdiabetes	Kyllä	26	21 (81 %)	5 (19 %)	0,48
	Ei	60	52 (87 %)	8 (13 %)	
Muu diabetes	Kyllä	8	7 (88 %)	1 (13 %)	0,83
	Ei	78	66 (85 %)	12 (15 %)	
Psykiatrinen lääkitys	Kyllä	11	10 (91 %)	1 (9 %)	0,55
	Ei	75	63 (84 %)	12 (16 %)	
Muu säännöllinen lääkitys	Kyllä	30	25 (83 %)	5 (17 %)	0,77
	Ei	56	48 (86 %)	8 (14 %)	

Taulukko 2. Äidin raskausdiabetes, muu diabetes, psykiatrinen lääkitys sekä muu säännöllinen lääkitys L- ja J-ryhmissä.

5.2.7 Lapsen syntymämitat

L-ryhmässä syntymäpainon keskiarvo oli 3720 g (SD 535 g). J-ryhmässä syntymäpainon keskiarvo oli 3641 g (SD 648 g). T-testillä ei voitu osoittaa tilastollisesti merkitsevää eroa ryhmien välillä ($p = 0,64$).

L-ryhmässä syntymäpainon keskiarvo (SD) oli +0,7 ja keskihajonta 1,3. J-ryhmässä syntymäpainon keskiarvo (SD) oli +0,4 ja keskihajonta 1,6. T-testillä ei voitu osoittaa tilastollisesti merkitsevää eroa ryhmien välillä ($p = 0,51$).

Lasten syntymäpainojen (g ja SD) jakaumat L- ja J-ryhmissä on esitetty kuvissa 10 ja 11.

L-ryhmässä syntymäpituuden keskiarvo oli 50,8 cm (SD 2,2 cm). J-ryhmässä syntymäpituuden keskiarvo oli 50,2 cm (SD 2,0 cm). T-testillä ei voitu osoittaa tilastollisesti merkitsevää eroa ryhmien välillä ($p = 0,30$).

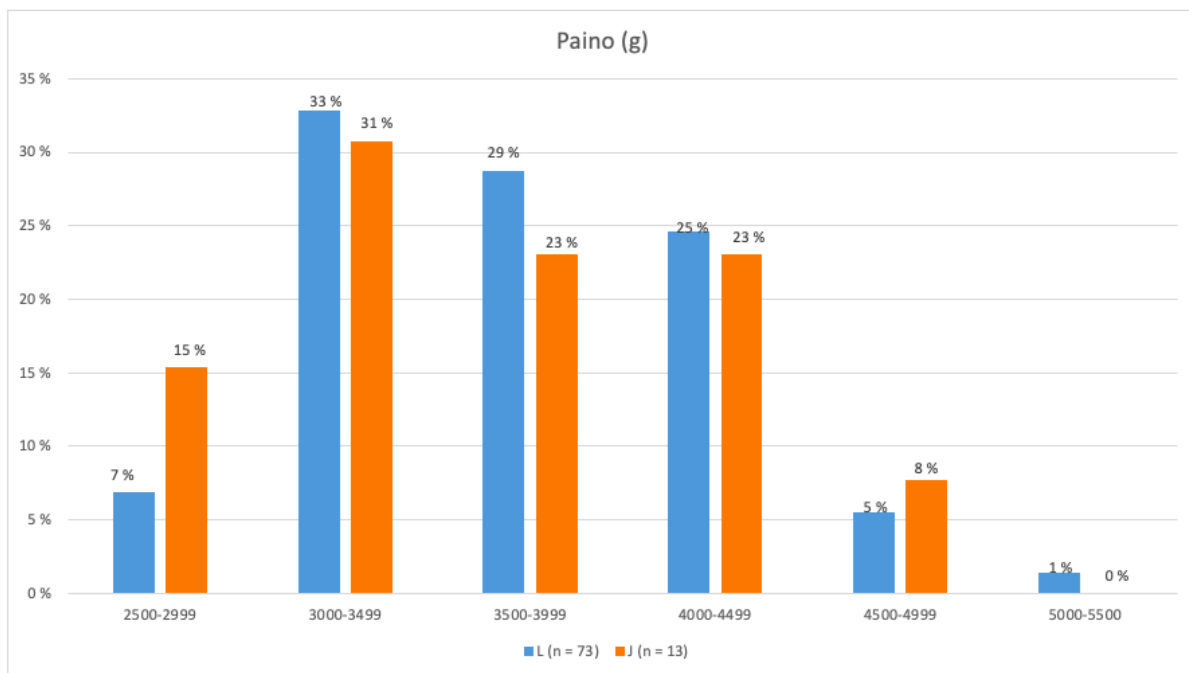
L-ryhmässä syntymäpituuden keskiarvo (SD) oli +0,5 ja keskihajonta 1,2. J-ryhmässä syntymäpituuden keskiarvo (SD) oli +0,3 ja keskihajonta 1,1. T-testillä ei voitu osoittaa tilastollisesti merkitsevää eroa ryhmien välillä ($p = 0,25$).

Syntymäpituuksien (cm ja SD) jakaumat L- ja J-ryhmissä on esitetty kuvissa 12 ja 13.

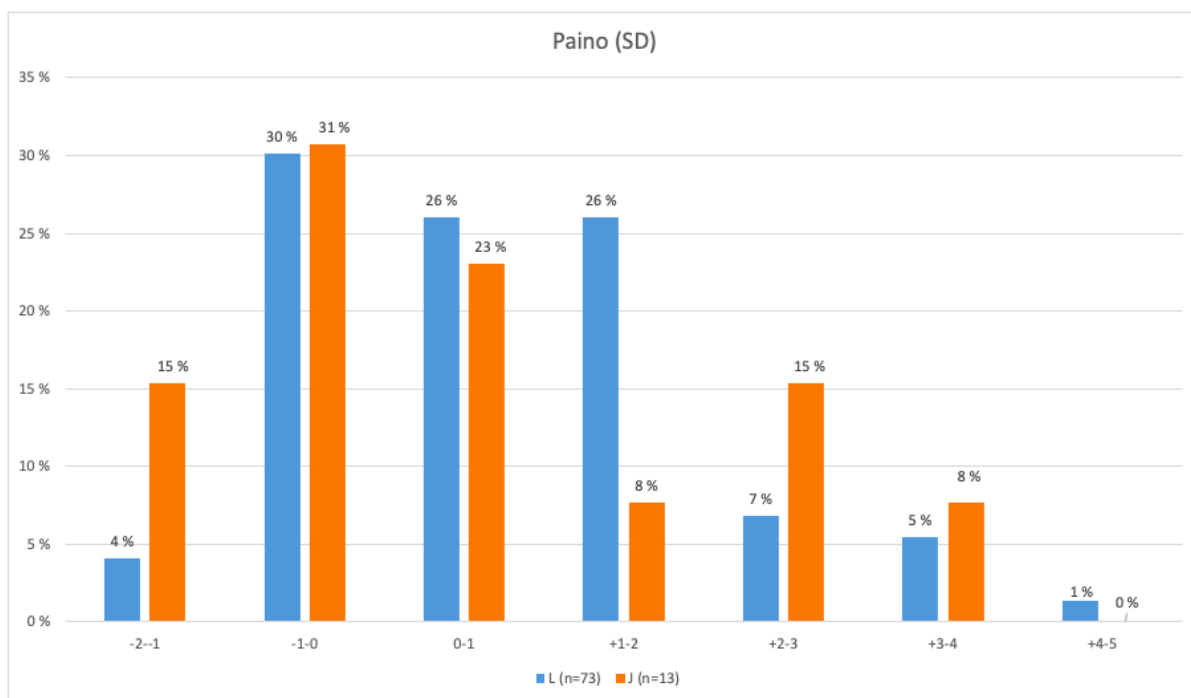
L-ryhmässä päänympäryksen keskiarvo oli 35,9 cm (SD 1,3 cm). J-ryhmässä päänympäryksen keskiarvo oli 35,6 cm (SD 1,3 cm). T-testillä ei voitu osoittaa tilastollisesti merkitsevää eroa ryhmien välillä ($p = 0,13$).

L-ryhmässä päänympäryksen keskiarvo (SD) oli +0,9 ja keskihajonta 0,9. J-ryhmässä päänympäryksen keskiarvo (SD) oli +0,7 ja keskihajonta 1,0. T-testillä ei voitu osoittaa tilastollisesti merkitsevää eroa ryhmien välillä ($p = 0,21$).

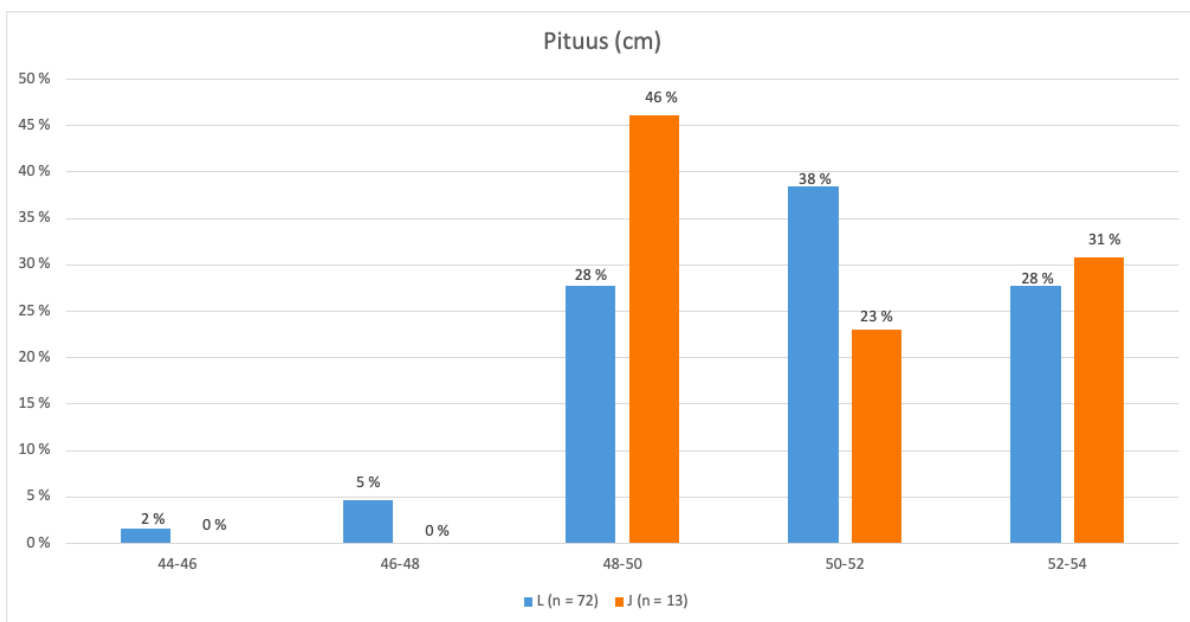
Päännympäryksien (cm ja SD) jakaumat L- ja J-ryhmissä on esitetty kuvissa 14 ja 15.



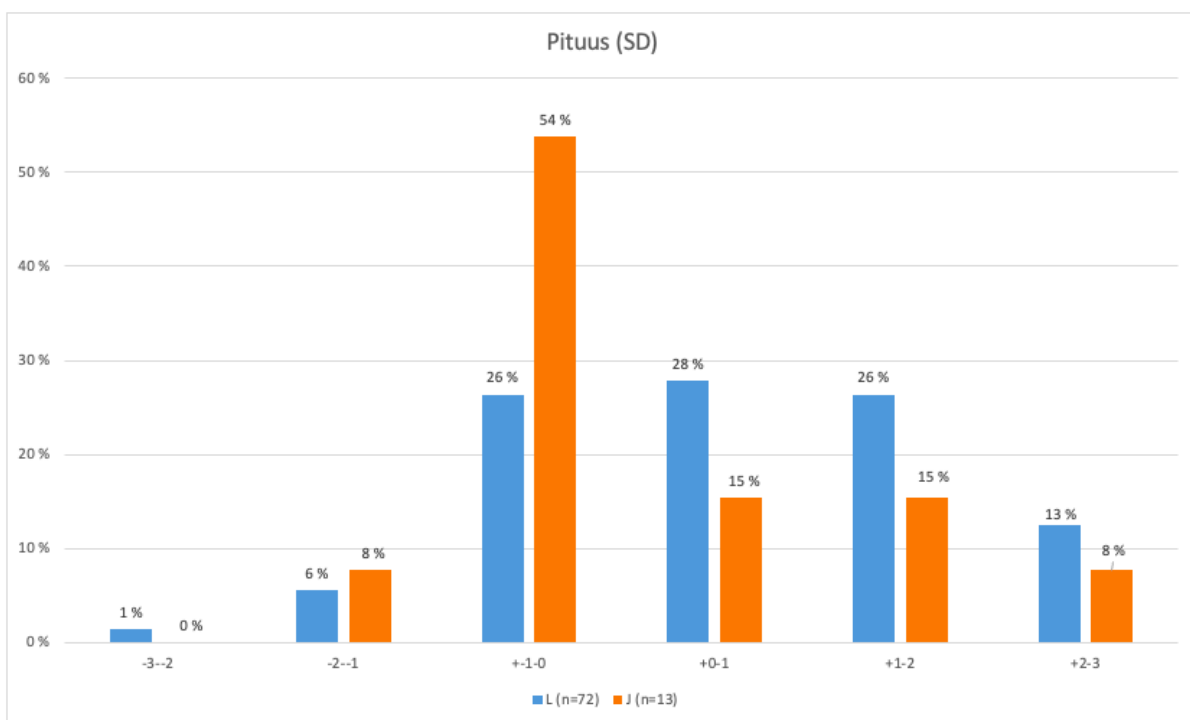
Kuva 10. Lasten syntymäpaino (g) L- ja J-ryhmissä. X-akselilla on syntymäpaino ryhmiteltynä 500 g:n välein. Luvut on esitetty prosenttiosuuksina ryhmän otoskoosta.



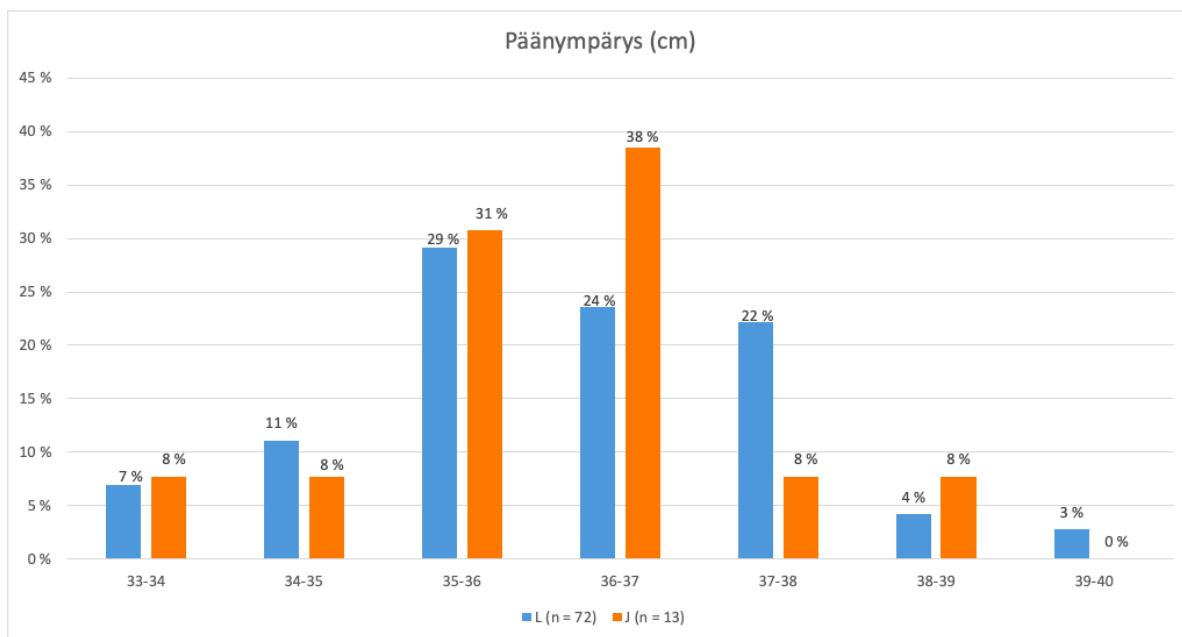
Kuva 11. Lasten syntymäpaino (SD) L- ja J-ryhmissä. X-akselilla on syntymäpaino ryhmiteltynä 1 SD välein. Luvut on esitetty prosenttiosuuksina ryhmän otoskoosta.



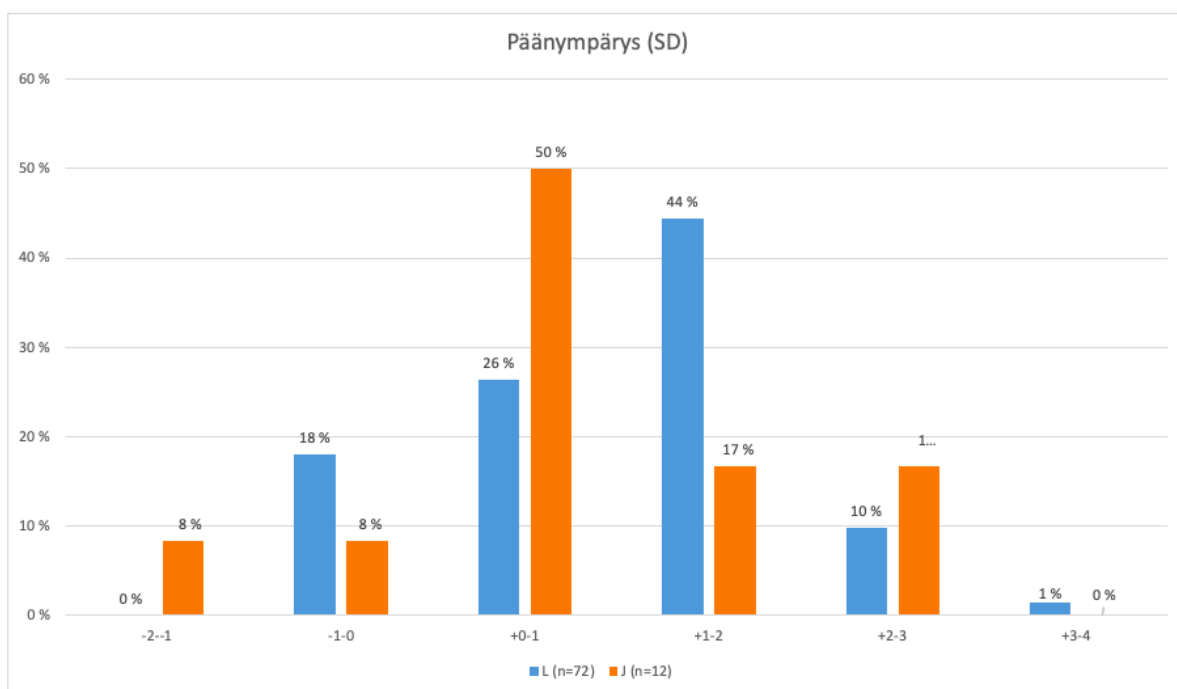
Kuva 12. Syntymäpituuden (cm) jakaumat L- ja J-ryhmissä. X-akselilla on syntymäpituus ryhmiteltyinä 3 cm välein. Luvut on esitetty prosenttiosuuksina ryhmän otoskoosta.



Kuva 13. Syntymäpituuden (SD) jakaumat L- ja J-ryhmissä. X-akselilla on syntymäpituus ryhmiteltyinä 1 SD välein. Luvut on esitetty prosenttiosuuksina ryhmän otoskoosta.



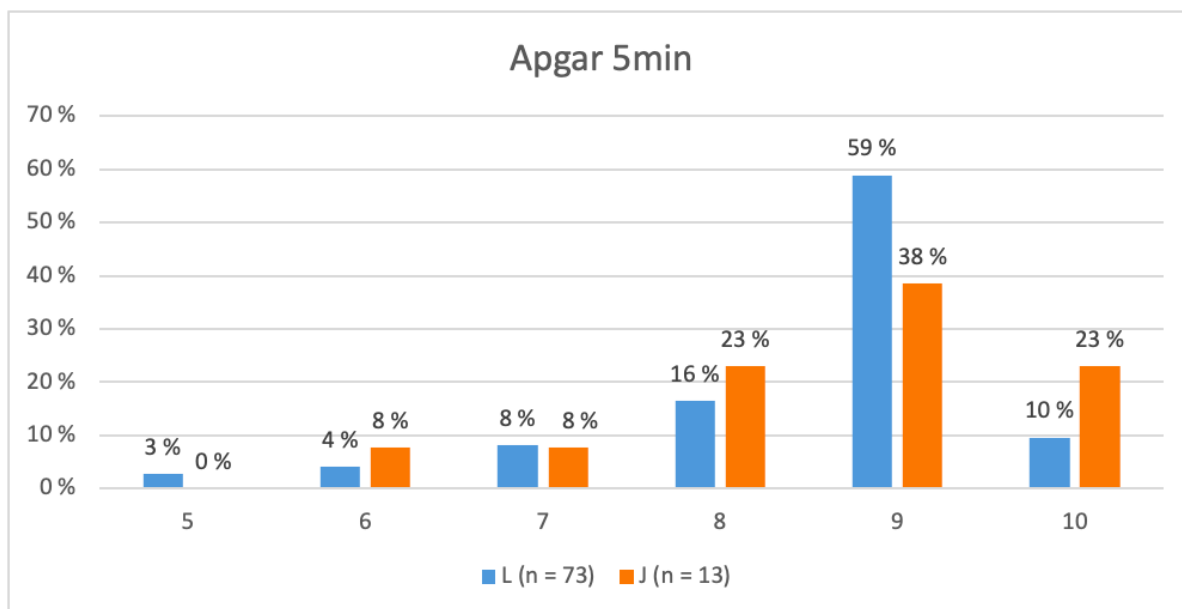
Kuva 14. Päännympäryksen (cm) jakaumat L- ja J-ryhmissä. X-akselilla on päännympäryys ryhmiteltynä 1 cm välein. Luvut on esitetty prosentiosuuksina ryhmän otoskoosta.



Kuva 15. Päännympäryksen (SD) jakaumat L- ja J-ryhmissä. X-akselilla on päännympäryys ryhmiteltynä 1 SD välein. Luvut on esitetty prosentiosuuksina ryhmän otoskoosta.

5.2.8 Apgar-pisteet 5 minuutin iässä

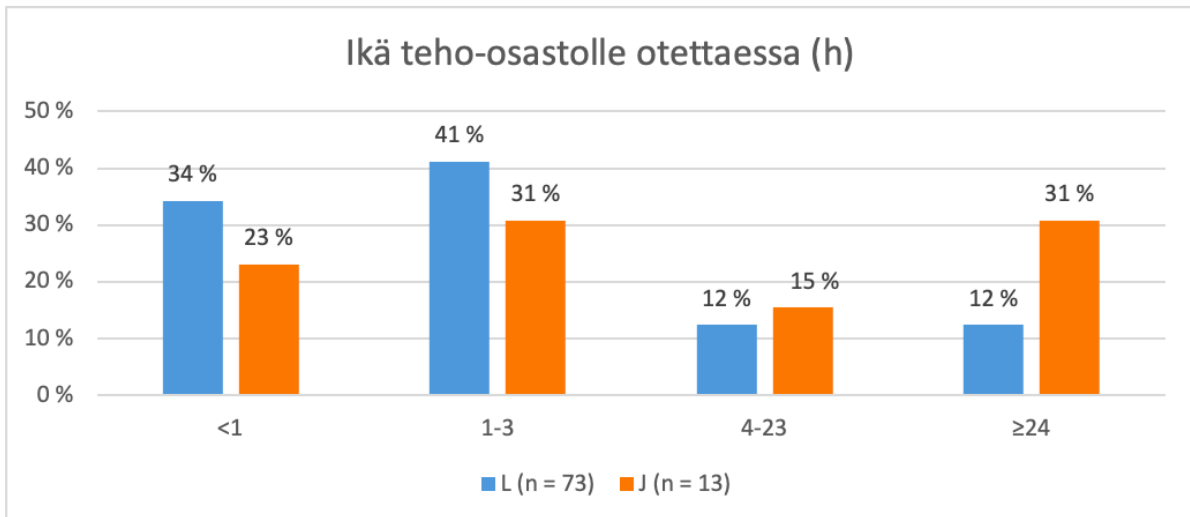
L-ryhmässä Apgar-pisteiden keskiarvo 5 minuutin iässä oli 8,5 (SD 1,1). J-ryhmässä keskiarvo oli 8,6 (SD 1,2). T-testillä ei voitu osoittaa, että ryhmät eroaisivat tilastollisesti merkitsevästi toisistaan ($p = 0,40$). Apgar-pisteiden jakauma on esitetty kuvassa 16.



Kuva 16. Apgar-pisteet 5 minuutin iässä. Luvut on esitetty prosentiosuuksina ryhmän otoskoosta.

5.2.9 Ikä vastasyntyneiden teho-osastolle saapuessa

L-ryhmässä lapsien iän keskiarvo teho-osastolle saapuessa oli 6,8 h (SD 13,4 h). J-ryhmässä keskiarvo oli 11,7 h (SD 14,0 h). T-testillä ei saatu osoitusta siitä, että ryhmät eroaisivat teho-osastolle saapumisiän suhteen tilastollisesti merkitsevästi toisistaan ($p = 0,12$). Iän jakaumat on esitetty kuvassa 17.



Kuva 17. Lapsen ikä (h) teho-osastohoidon alkaessa. Luvut on esitetty prosenttiosuuksina ryhmän otoskoosta.

5.2.10 Tulosityy

Taulukossa 3 on esitetty tulosityt vastasyntyneiden teho-osastolle ja niiden erilaiset yhdistelmät. Tulosityitä olivat hengitysvaikeus, desaturaatio, takypnea, hypoglykemia, kuume ja muu tulosityy. Muita tulosityitä olivat LGA (large for gestational age eli isokokoisuus), äidin insuliinihoitoinen tyypin 1 diabetes ja anti-DC-immunisaatio. Esimerkiksi 33 lapsella oli ainoana tulosityynä hengitysvaikeus, ja näistä 97 %:lla (n=33) antibioottihoito oli lopetettu 48 tunnin kuluessa ja vain 3 %:lla (n=1) antibioottihoitoa jatkettiin yli 48 tuntia. 15 lapsella tulosityynä olivat hengitysvaikeus sekä desaturaatio, ja heistä antibioottihoitoa jatkettiin 27 %:lla (n=4) ja lopetettiin 48 tunnin kuluessa 73 %:lla (n=11). Takypnea ainoana oireena oli 15 lapsella, ja heistä 40 %:lla (n=6) antibioottihoitoa jatkettiin ja 60 %:lla (n=9) antibioottihoito lopetettiin 48 tunnin kuluessa.

Potilaiden tulokset teho-osastolle		Osuus, jolla Ab-hoito jatkettu vs. lopetettu	
Tulosity(t)	n	J	L
Hengitysvaikeus	33	1 (3%)	32 (97%)
Hengitysvaikeus, Desaturaatio	15	4 (27%)	11 (73%)
Takypnea	15	6 (40%)	9 (60%)
Hypoglykemia	5	(0%)	5 (100%)
Hengitysvaikeus, Hypoglykemia	3	1 (33%)	2 (67%)
Hengitysvaikeus, Takypnea	3	(0%)	3 (100%)
Desaturaatio, Hypoglykemia	2	(0%)	2 (100%)
Desaturaatio, Takypnea	2	1 (50%)	1 (50%)
Hengitysvaikeus, Muu	1	(0%)	1 (100%)
Takypnea, Kuume	1	(0%)	1 (100%)
Kuume	1	(0%)	1 (100%)
Hengitysvaikeus, Takypnea, Muu	1	(0%)	1 (100%)
Takypnea, Hypoglykemia	1	(0%)	1 (100%)
Desaturaatio	1	(0%)	1 (100%)
Hengitysvaikeus, Desaturaatio, Hypoglykemia	1	(0%)	1 (100%)
Hengitysvaikeus, Hypoglykemia, Muu	1	(0%)	1 (100%)
Yhteensä	86	13 (15%)	73 (85%)

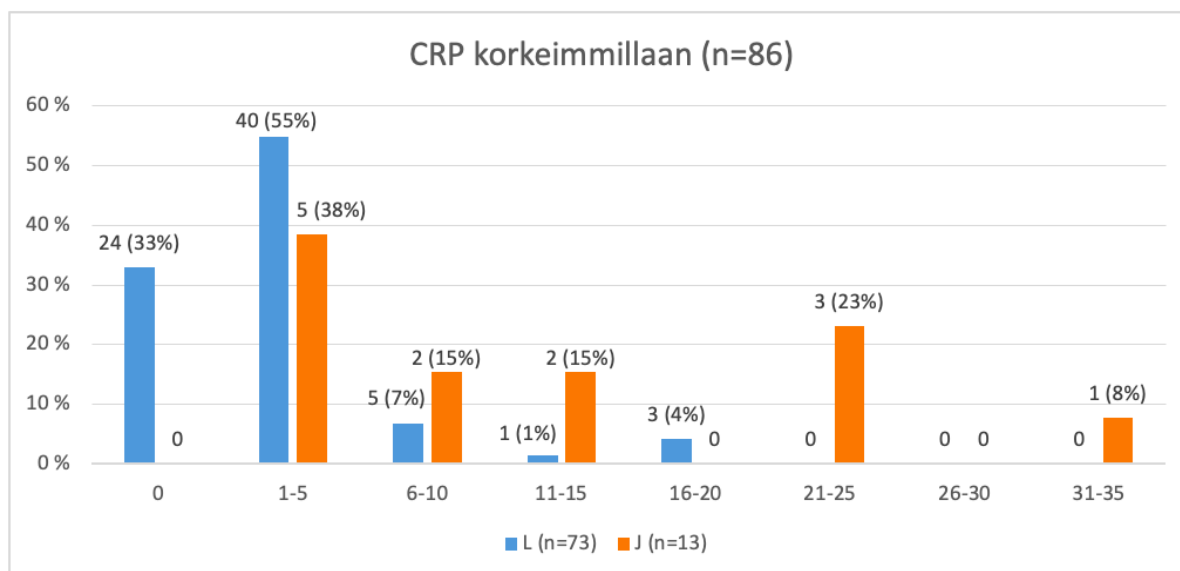
Taulukko 3. Tulokset vastasyntyneiden teho-osastolle. Luvut on esitetty lukumäärinä ja prosenttiosuuksina.

5.2.11 CRP

L-ryhmässä korkeimman CRP-arvon keskiarvo oli 2,5 (SD 4,1) ja J-ryhmässä 12,6 (SD 10,3).

Suoritettu t-testi osoitti, että ero ryhmien välillä on tilastollisesti merkitsevä ($p < 0.01$).

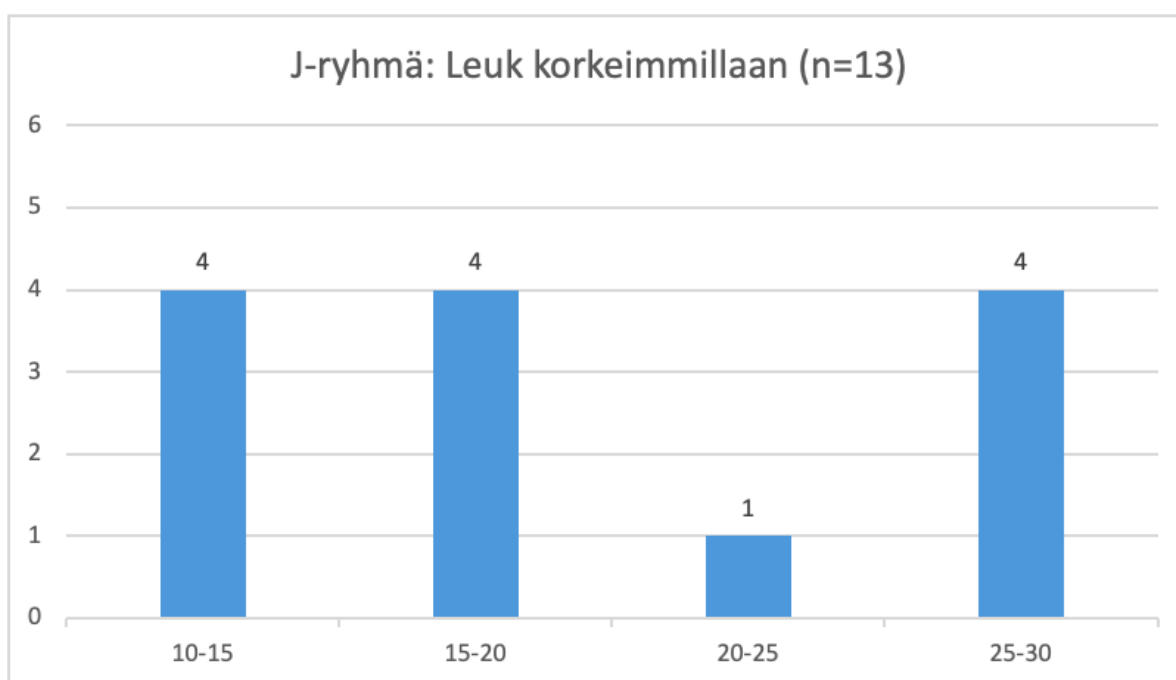
Jakauma on esitetty tarkemmin kuvassa 18.



Kuva 18. CRP korkeimmillaan teho-osastohoitojakson aikana. X-akselilla on CRP-arvo ryhmiteltyinä viiden välein. Luvut on esitetty lukumäärinä ja prosenttiosuuksina ryhmän otoskoosta.

5.2.12 Laboratoriolöydökset

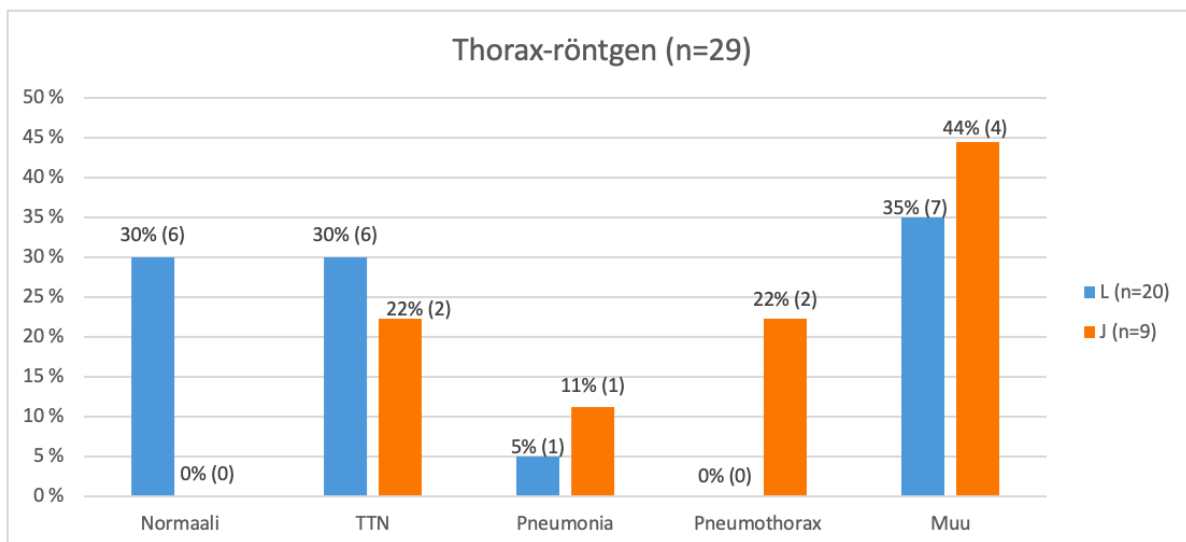
Koko tutkimuskohortista (n = 86) kenelläkään ei ollut positiivista veriviljelyvastausta, leukopeniaa, neutropeniaa, trombosytopeniaa tai granulosityttien nuoruusmuotojen osuuden kasvua (> 20 % granulosityttien kokonaismäärästä). J-ryhmässä leukosyyttien mediaani oli 17 (vaihteluväli 10–26). Kuvassa 19 on esitetty J-ryhmän leukosyyttiarvot korkeimmillaan.



Kuva 19. J-ryhmän leukosyyttiarvo korkeimmillaan hoitojakson aikana. X-akselilla on leukosyyttiarvo ryhmiteltynä viiden välein. Luvut on esitetty lukumäärinä.

5.2.13 Keuhkokuva

Koko tutkimuskohortista 29 (34 %) lapselle oli tehty keuhkojen röntgentutkimus eli thorax-röntgen, joista 20 (23 %) kuului L-ryhmään ja 9 (11 %) J-ryhmään. Keuhkokuvalöydökset jaoteltiin seuraavasti: normaali, TTN, pneumonia, pneumothorax ja muu. Muu-kategoriaan kuuluivat ne tapaukset, joissa radiologin lausunnossa ei ollut selvää kannanottoa diagnoosiin. Lisäksi RDS (n = 1) luokiteltiin muu-kategoriaan. Otoskoko on pieni, joten ryhmien välisen tilastollisesti merkitsevän eron arviointi ei ole luotettavaa. Thorax-röntgenlöydösten jakaumat L- ja J-ryhmissä on esitetty kuvassa 20 ja taulukossa 4. P-arvot on esitetty taulukossa 4.



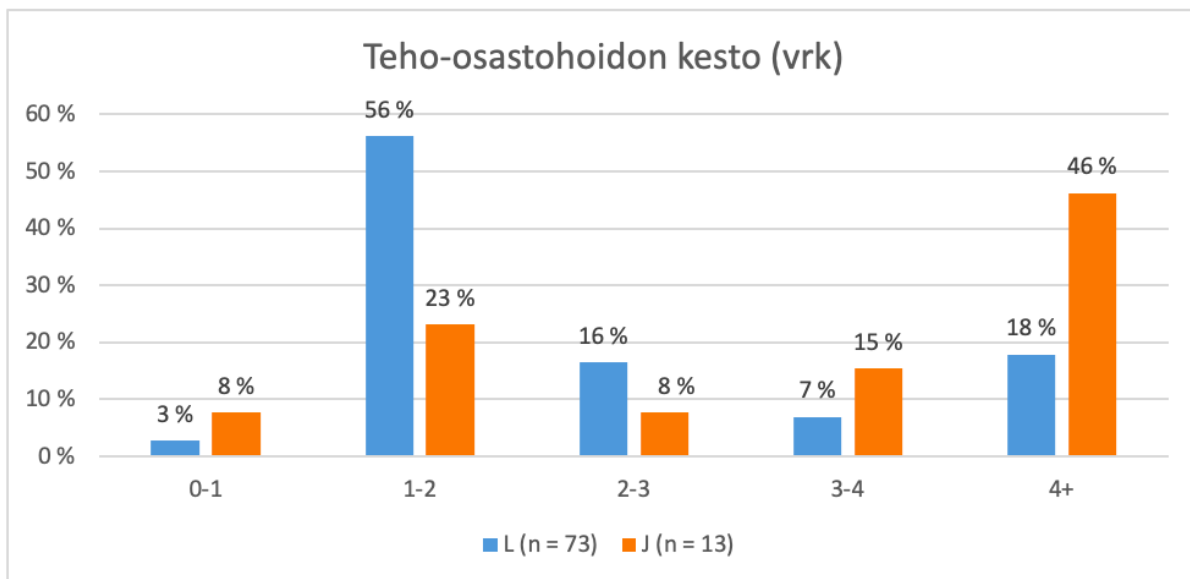
Kuva 20. Thorax-röntgenlöydökset. Luvut on esitetty prosentiosuuksina ryhmän otoskoosta ja lukumäärinä.

	L	J	n	p-arvo (χ^2)
Normaali	6 (100%)	0 (0%)	6	0,10
TTN	6 (75%)	2 (25%)	8	0,71
Pneumonia	1 (50%)	1 (50%)	2	0,56
Pneumothorax	0 (0%)	2 (100%)	2	0,04
Muu	7 (64%)	4 (36%)	11	0,70

Taulukko 4. Thorax-röntgenlöydökset. Luvut on esitetty löydöskohtaisina lukumäärinä ja ryhmän prosentiosuuksina.

5.2.14 Teho-osastohoidon kesto

L-ryhmässä teho-osastohoidon keston keskiarvo oli 2,2 vrk (SD 2,3 vrk) ja J-ryhmässä 3,9 vrk (SD 3,3 vrk). T-testin p-arvo = 0,01 eli ryhmät erosivat hoidon keston suhteen tilastollisesti merkitsevästi toisistaan. Hoidon keston jakaumat on esitetty kuvassa 21.



Kuva 21. Hoidon kesto (vrk) vastasyntyneiden teho-osastolla. Luvut on esitetty prosentiosuuksina ryhmän otoskoosta.

6 Pohdinta

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli auttaa tunnistamaan ne täysiaikaisena elektiivisellä sektiolle syntyneet lapset, jotka oikeasti tarvitsevat antibioottihoitoa niistä lapsista, joilla hoitoa ei tarvitsisi aloittaa. Tämän saavuttamiseksi tässä tutkimuksessa vertailtiin tutkittavien oireita, löydöksiä ja tutkimustuloksia. Tutkimuskohortin äidit vastasivat perustietojen osalta hyvin suomalaista keskivertosynnyttäjää. Myöskään tutkimuskohortin vastasyntyneet lapset eivät poikenneet vastasyntyneiden tavallisesta populaatiosta.

Suomessa ensisynnyttäjien keski-ikä on ollut tasaisessa nousussa viimeisen 40 vuoden ajan. Äitien mediaani-ikä tutkimuksessa oli 33 vuotta. Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen perinataalitulosten mukaan vuonna 2024 kaikkien synnyttäjien keski-ikä oli 31,9 vuotta ja ensisynnyttäjien 30,3 vuotta (Heino, 2025), joten tutkimuksen ikäjakauma vastaa tavallista synnyttäjien populaatiota. Tämän tutkimuksen mukaan äidin iällä ei ollut vaikutusta lapsen antibiootihoidon keston.

Äitien BMI:n keskiarvo ennen raskautta oli L-ryhmässä korkeampi, mutta ero ei ollut tilastollisesti merkitsevää. Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen perinataalitulosten mukaan vuonna 2024 kaikkien synnyttäjien BMI:n keskiarvo ennen raskautta oli 26,1 (Heino, 2025). Tutkimuksen BMI-jakauma vastasi tavallista suomalaista synnyttäjien populaatiota.

Ensisynnyttäjiä tutkimuskohortissa oli 30 eli 35 % ja uudelleensynnyttäjiä oli 56 eli 65 %, eikä L- ja J-ryhmien välillä havaittu tilastollisesti merkitsevää eroa synnytysten lukumäärän osalta. Ensisynnyttäjien osuus kaikista synnyttäjistä Suomessa vuonna 2024 oli 43,1 % (Heino, 2025). Synnytysten lukumäärällä ei ollut tämän tutkimuksen mukaan vaikutusta lapsen antibiootihoidon keston.

Raskausviikkojen mediaani tutkimuskohortissa oli 39 viikkoa. Raskausviikoilla 37 ja 40–41 synnytyksiä oli vähemmän, sillä elektiiviset sektiot pyritään ajoittamaan raskausviikoille 39. Elektiivinen sektio lisää hengityshäiriöiden riskiä, joten raskausviikkoa 39 aiemmalle elektiiviselle sektiolle tulee olla selvä lääketieteellinen indikaatio (esimerkiksi äidin vakava pre-eklampsia, istukan toimintahäiriöt tai sikiön voimien heikkeneminen). Riskin suuruus riippuu raskauden kestosta; riski raskausviikolla 39 syntyneisiin verrattuna on 4-kertainen raskausviikolla 37 ja 2-kertainen raskausviikolla 38 (Tita, 2016). Tässä tutkimuksessa enemmistö (44 %) elektiivisistä sektioista oli tapahtunut raskausviikolla 39 (kuva 4) ja L- ja J-ryhmät olivat raskausviikkojen keston suhteen samanlaiset. Vastasyntyneen varhaisen

sepsiksen merkittävin riskitekijä on spontaani ennenaikainen synnytys. Koska tässä tutkimuksessa kaikki lapset olivat syntyneet täysiaikaisina elektiivisellä sektioilla, ei tutkimuskohortissa näin ollen ollut yhtään ennenaikaisena syntynyttä lasta.

Raskausdiabetes oli diagnosoitu tutkimuskohortissa yhteensä 26 äidillä, joista 21 (81 %) kuului L-ryhmään ja 5 (19 %) J-ryhmään. Äidin raskausdiabeteksella ei ollut tässä tutkimuksessa vaikutusta lapsen antibiootihoidon keston. Suomessa raskausdiabetes todetaan noin 19 %:lla synnyttäjistä (Tapanainen, Heikinheimo ja Mäkikallio, 2019). Muuta diabetesta kuin raskausdiabetesta sairasti tässä tutkimuskohortissa 8 äitiä, mutta ryhmät eivät eronneet tilastollisesti merkitsevästi toisistaan tämän osalta. Myöskään äidin säännöllisellä lääkityksellä (ml. psykiatrisen lääkityksen) ei ollut vaikutusta antibiootihoidon keston. Säännöllinen psykiatrisen lääkityksen olin tosin käytössä vain 11 äidillä, joten tilastollisesti luotettava arviointi ei näin pienellä otoskoollla ole mielekäästä.

Tutkimuskohortin lasten syntymämitat eivät poikenneet tyypillisestä suomalaisesta vastasyntyneiden populaatiosta. Tyypillisesti vastasyntynyt painaa 3000–4000 g ja on pituudeltaan 49–52 cm (Hakulinen *ym.*, 2023). L- ja J-ryhmien välillä ei havaittu tilastollisesti merkitsevää eroa syntymämittojen osalta.

Tutkimuskohortissa L-ryhmän lapsista 75 % ja J-ryhmän lapsista 54 % siirtyi vastasyntyneiden teho-osastolle 3 tunnin sisällä syntymästä. Ryhmät eivät eronneet tilastollisesti merkitsevästi toisistaan, mutta J-ryhmässä iän keskiarvo oli suurempi kuin L-ryhmässä. L-ryhmässä lapsien iän keskiarvo teho-osastolle saapuessa oli 6,8 h ja J-ryhmässä 11,7 h. Adaptaatiohäiriöön liittyvä oireilu alkaa ensimmäisten elintuntien aikana ja ohittuu tyypillisesti 48 tunnin kuluessa (Renko *ym.*, 2023). Vastasyntyneen varhaisen sepsiksen oireet ilmaantuvat yli 90 %:lla 48 tunnin sisällä syntymästä (Stocker *ym.*, 2024). Vaikka tässä tutkimuskohortissa ei ollut yhtään veriviljelyllä todistettua varhaista sepsistä, vastaa ikäjakauma teho-osastohoidon alkaessa kuitenkin edellä kuvattua oireiden kehittymisen aikataulua, sillä L-ryhmässä oireiden alku on tapahtunut keskimäärin J-ryhmää aiemmin.

Teho-osastohoidon keston suhteen L- ja J-ryhmä erosivat toisistaan. L-ryhmässä hoidon keston keskiarvo oli 2,2 vrk ja J-ryhmässä 3,9 vrk. Tämä vastaa hyvin kliinistä todellisuutta, sillä antibiootihoidon jatkuminen itsessään on usein yhteydessä pidempään osastohoidon keston. Kuten kuvassa 21 on esitetty, enemmistö (56 %) L-ryhmän lapsista sai hoitoa vastasyntyneiden teho-osastolla 1–2 vrk, kun taas J-ryhmästä 46 %:lla hoitajakso kesti 4 vuorokautta tai kauemmin.

Vaikka 13 lasta sai antibioottihoitoa yli 48 tuntia, ei tutkimuskohortissa ollut yhtään positiivista veriviljelyvastausta, yhdelläkään lapsella ei ollut leukosytoosia tai leukopeniaa eikä kenelläkään ollut trombosytopeniaa tai granulosityttien nuoruusmuotojen osuuden kasvua. J-ryhmässä leukosyyttien mediaani oli 17 ja vaihteluväli 10–26. Veriviljelyvastausten osalta on huomioitava, että Tyksissä on edelleen käytössä ennen elektiivistä sektiota kerta-annoksena annosteltava profylaktinen antibioottihoito. Tämä kuitenkin toteutetaan juuri ennen toimenpiteen aloitusta, joten sen ei katsota vaikuttavan tämän tutkimuskohortin veriviljelyvastauksiin. CRP-arvoissa ryhmien välillä havaittiin kuitenkin tilastollisesti merkitsevä ero. J-ryhmässä hoitajakson aikaisen korkeimman CRP-arvon keskiarvo oli L-ryhmää suurempi. Kuitenkin koko populaation korkein CRP oli 34 ja J-ryhmässäkin vain neljällä lapsella korkein CRP-arvo oli yli 15.

Tässä tutkimuksessa havaittiin, että niillä lapsilla, joilla antibioottihoitoa jatkettiin yli 48 tuntia, oli mahdollisesti muita tavallisemmin vakavampia keuhkokuvauslöydöksiä. J-ryhmässä esiintyi L-ryhmää enemmän pneumothorax- eli ilmarintalöydöksiä ja pneumonian osuus ryhmän otoskoosta oli suurempi. Keuhkokuvaus oli kuitenkin tehty vain 29 lapselle, joista 20 kuului L-ryhmään ja 9 J-ryhmään. Otoskoon ollessa näin pieni, ei tilastollisesti luotettavaa arviota ryhmien erosta toisiinsa nähden ole mielekäästä tehdä.

Yleisimmät tulokset vastasyntyneiden teho-osastolle olivat hengitysvaikeus ainoana oireena, hengitysvaikeus yhdistettynä desaturatioon sekä takypnea ainoana oireena. Muiden tulosten lukumäärät olivat niin pieniä, että tilastollisesti luotettavan arvioinnin tekeminen ei ollut mielekäästä. Tämän tutkimuksen merkittävin löydös on se, että 33 lasta saapui vastasyntyneiden teho-osastolle ainoana tulostyynään hengitysvaikeus ja heistä 32:lla eli 97 %:lla antibioottihoito lopetettiin 48 tunnin kuluessa sen aloituksesta. Tämä viittaa vahvasti siihen, että adaptaatiohäiriöön liittyvä hengitysvaikeus ohittuu yleensä 48 tunnin sisällä syntymästä ja sepsisepäilyn takia aloitettu mikrobilääkehoito voidaan lopettaa tarpeettomana. Kuten aiemmin mainittu, elektiivinen sektiio itsessään lisää hengityshäiriöiden riskiä. Näistä häiriöistä TTN on yleisin. Sen oirekuva kuitenkin voi muistuttaa varhaisen sepsiksen ensioireita, joten antibiootihoidon aloituskynnys on pidettävä matalana. Kuitenkin kuten Stocker *ym.* vuonna 2024 julkaisemassaan artikkelissa toteavat, kaikkia hengitysvaikeuksista kärsiviä vastasyntyneitä ei tulisi hoitaa empiirisesti antibiooteilla. Varhaisen sepsiksen todennäköisyys on pieni niillä lapsilla, joilla ei ole merkittäviä riskitekijöitä, jotka ovat syntyneet elektiivisellä sektiolla ja joilla esiintyy ainoana oireena heti syntymän jälkeen alkava hengitysvaikeus tai takypnea. Lisäksi oireiden nopea lieventyminen muutaman tunnin

sisällä niiden alusta sekä muiden oireita selittävien tekijöiden olemassaolo pienentävät varhaisen sepsiksen ennakkotodennäköisyyttä. Sveitsissä uudistettiin vuonna 2024 vastasyntyneiden EOS-epäilyn hoitosuosituksia (Stocker *ym.*, 2024). Uuden suosituksen mukaan, jos vastasyntyneellä on varhaiseen sepsikseen sopivia kliinisiä oireita mutta alhainen EOS:n ennakkotodennäköisyys, voidaan hoitoa jatkaa ilman antibioottia vastasyntyneen vointia kuitenkin jatkuvasti systemaattisesti tarkkaillen. Ohjeistuksen mukaan antibioottihoito tulisi aloittaa vain tilanteissa, joissa vastasyntyneellä on oireita ja varhaisen sepsiksen ennakkotodennäköisyys on suurentunut (Stocker *ym.*, 2024).

Tämän tutkimuksen heikkoutena on se, että tutkimuskohortissa ei ollut yhtään laboratoriolöydöksiä varhaista sepsistä, joten sepsistapausten vertailu muihin antibioottihoitoa saaneisiin vastasyntyneisiin jäi kokonaan puuttumaan. Tulokset kuitenkin noudattavat samaa linjaa muiden aiheesta tehtyjen tutkimusten kanssa. Varhaisen sepsiksen esiintyvyys on hyvin alhainen, joten mahdollisissa jatkotutkimuksissa tutkimuskohortin koko kannattanee olla suurempi, jotta oikeita sepsistapauksia saataisiin mukaan tutkimuksiin.

Sen potilasryhmän tunnistaminen suomalaisessa terveydenhuollossa, jota voitaisiin turvallisesti hoitaa ilman varhaista antibioottihoitoa, auttaisi vähentämään vastasyntyneiden tarpeettomia antibioottihoitoja. Esimerkiksi Sveitsin mallia mukaillen voitaisiin mahdollisesti myös Suomessa laatia kansallinen hoitosuositus, joka auttaisi mikrobilääkehoidon aloittamisesta päättäviä lääkäreitä arvioimaan antibioottihoidon tarpeellisuutta.

Lähdeluettelo

Baker, C.J., Byington, C.L. ja Polin, R.A. (2011) ”Recommendations for the Prevention of Perinatal Group B Streptococcal (GBS) Disease”, *Pediatrics*, 128(3), ss. 611–616. Saatavissa:

<https://doi.org/10.1542/peds.2011-1466>.

Camacho-Gonzalez, A., Spearman, P.W. ja Stoll, B.J. (2013) ”Neonatal Infectious Diseases: Evaluation of Neonatal Sepsis”, *Pediatric Clinics of North America*, 60(2), ss. 367–389. Saatavissa:

<https://doi.org/10.1016/J.PCL.2012.12.003>.

Cimenti, C. *ym.* (2012) ”The predictive value of immature granulocyte count and immature myeloid information in the diagnosis of neonatal sepsis”, *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*, 50(8).

Saatavissa: <https://doi.org/10.1515/ccm-2011-0656>.

Daley, S. F., Nassar, G. N., & Makker, K. (2025). Transient Tachypnea of the Newborn. *StatPearls*. StatPearls Publishing. PMID: 30726039

Davis, A.L. *ym.* (2017) ”American College of Critical Care Medicine Clinical Practice Parameters for Hemodynamic Support of Pediatric and Neonatal Septic Shock”, *Critical Care Medicine*, 45(6), ss.

1061–1093. Saatavissa: <https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000002425>.

Downes, K.J., Fitzgerald, J.C. ja Weiss, S.L. (2020) ”Utility of Procalcitonin as a Biomarker for Sepsis in Children”, *Journal of Clinical Microbiology*, 58(7). Saatavissa:

<https://doi.org/10.1128/JCM.01851-19>.

Gerten, K.A. *ym.* (2005) ”Cesarean delivery and respiratory distress syndrome: Does labor make a difference?”, *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 193(3), ss. 1061–1064. Saatavissa:

<https://doi.org/10.1016/J.AJOG.2005.05.038>.

Giannoni, E. *ym.* (2022) ”Analysis of Antibiotic Exposure and Early-Onset Neonatal Sepsis in Europe, North America, and Australia”, *JAMA Network Open*, 5(11), s. e2243691. Saatavissa:

<https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2022.43691>.

Hakulinen, T. *ym.* (2023) *Meille tulee vauva: opas vauvan odotukseen ja hoitoon*. Terveiden ja hyvinvoinnin laitos THL.

Hansen, A.K. *ym.* (2007) ”Elective caesarean section and respiratory morbidity in the term and near-term neonate”, *Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica*, 86(4), ss. 389–394.

Heino, A. (2025) ”Perinataaltilasto – synnyttäjät, synnytykset ja vastasyntyneet 2024: Yli viidennes synnytyksistä päätyy keisarileikkaukseen”. Saatavissa: <https://www.julkari.fi/handle/10024/152140> (Viitattu: 20. marraskuuta 2025).

Kunwar, S. *ym.* (2021) ”Diagnostic Scores and Treatment Options for Acute Disseminated Intravascular Coagulation in Children.”, *Cureus*, 13(9), s. e17682. Saatavissa: <https://doi.org/10.7759/cureus.17682>.

Luoto, R. *ym.* (2014) ”Vastasyntyneen sepsis”, *Duodecim (Helsinki, Finland : 1961)*, ss. 675–682.

Murray, C. *ym.* (2022) “Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis”, *The Lancet*, Volume 399, Issue 10325, 629 - 655

Mussap, M. *ym.* (2013) ”The importance of biomarkers in neonatology”, *Seminars in Fetal and Neonatal Medicine*, 18(1), ss. 56–64. Saatavissa: <https://doi.org/10.1016/J.SINY.2012.10.006>.

Ojala, T. *ym.* (2017) *Käytännön lastenkardiologiaa*. Toimittanut T. Ojala *ym.* Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Peltola, V. *ym.* (2020) *Lasten infektiosairaudet*. Toimittanut V. Peltola *ym.* Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Puopolo, K.M. *ym.* (2018) ”Management of Neonates Born at ≥ 35 0/7 Weeks’ Gestation With Suspected or Proven Early-Onset Bacterial Sepsis”, *Pediatrics*, 142(6). Saatavissa: <https://doi.org/10.1542/peds.2018-2894>.

Puopolo, K.M. *ym.* (2021) ”The Term Newborn: Early-Onset Sepsis”, *Clinics in Perinatology*, 48(3), ss. 471–484. Saatavissa: <https://doi.org/10.1016/J.CLP.2021.05.003>.

Renko, M. *ym.* (2023) *Lastentaudit. 7. uudistettu painos*. Toimittanut M. Renko *ym.* Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Reyman, M. *ym.* (2022) "Effects of early-life antibiotics on the developing infant gut microbiome and resistome: a randomized trial", *Nature Communications*, 13(1), s. 893. Saatavissa: <https://doi.org/10.1038/s41467-022-28525-z>.

Schwarz, C.E. ja Dempsey, E.M. (2020) "Management of Neonatal Hypotension and Shock", *Seminars in Fetal and Neonatal Medicine*, 25(5), s. 101121. Saatavissa: <https://doi.org/10.1016/J.SINY.2020.101121>.

Shane, A.L., Sánchez, P.J. ja Stoll, B.J. (2017) "Neonatal sepsis", *The Lancet*, 390(10104), ss. 1770–1780. Saatavissa: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)31002-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)31002-4).

Spaggiari, V. *ym.* (2022) "Neonatal septic shock, a focus on first line interventions.", *Acta bio-medica : Atenei Parmensis*, 93(3), s. e2022141. Saatavissa: <https://doi.org/10.23750/abm.v93i3.12577>.

Stocker, M. *ym.* (2024) "Management of neonates at risk of early onset sepsis: a probability-based approach and recent literature appraisal", *European Journal of Pediatrics*, 183(12), ss. 5517–5529. Saatavissa: <https://doi.org/10.1007/s00431-024-05811-0>.

Tapanainen, J., Heikinheimo, O. ja Mäkikallio, K. (2019) *Naistentaudit ja synnytykset*. Kustannus Oy Duodecim.

THL (2023) *GBS-taudin esiintyvyys Suomessa*.

Tita, A.T.N. (2016) "What we have learned about scheduling elective repeat cesarean delivery at term", *Seminars in Perinatology*, 40(5), ss. 287–290. Saatavissa: <https://doi.org/10.1053/J.SEMPERI.2016.03.004>.

Yeganegi, M. *ym.* (2024) "Caesarean section and respiratory system disorders in newborns", *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology: X*, 23, s. 100336. Saatavissa: <https://doi.org/10.1016/J.EUROX.2024.100336>.