

Äidinmaidon kortisolipitoisuuden yhteys vauvan emotionaaliseen tarkkaavaisuuteen kahdeksan kuukauden iässä

Pro gradu -tutkielma

Iiris Ollikainen

Turun yliopisto

Yhteiskuntatieteellinen tiedekunta

Psykologia

Toukokuu 2020

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

TURUN YLIOPISTO

Psykologian ja logopedian laitos/Yhteiskuntatieteellinen tiedekunta

OLLIKAINEN, IIRIS: Äidinmaidon kortisolipitoisuuden yhteys vauvan emotionaaliseen tarkkaavaisuuteen kahdeksan kuukauden iässä

Pro gradu -tutkielma, 40 s.

Psykologia

Toukokuu, 2020

On osoitettu, että mielenterveyden häiriöt voivat vaikuttaa siihen, miten ihmiset havaitsevat ja tunnistavat emotionaalissävyytteisiä ärsykeitä. Tutkimukset antavat myös viitteitä siitä, että varhaislapsuuden stressi voi vaikuttaa lapsen emotionaaliseen tarkkaavaisuuteen. Tämän pro gradu -tutkielman tarkoituksena on tutkia äidinmaidon kortisolipitoisuuden välityksellä tapahtuvaa varhaislapsuuden ohjelmoitumista ja sen yhteyksiä vauvan emotionaaliseen tarkkaavaisuuteen. Selvitän, onko äidinmaidon kortisolipitoisuus vauvan kahden ja kuuden kuukauden iässä yhteydessä vauvan emotionaaliseen tarkkaavaisuuteen kahdeksan kuukauden iässä. Lisäksi ollaan kiinnostuneita siitä, onko äidin aiempien synnytysten lukumäärä (ensi- tai uudelleensynnyttäjäisyys) ja lapsen sukupuoli yhteydessä eroihin maitokortisolipitoisuudessa tai vauvan emotionaalisisessa tarkkaavaisuudessa.

Tämän tutkielman aineisto (n=89) on osa FinnBrain-kohorttitutkimusta, joka selvittää perimän, raskauden- ja varhaislapsuudenaikaisten tekijöiden sekä ympäristön vaikutuksia lapsen kehitykseen. Emotionaalista tarkkaavaisuutta tutkittiin silmänliikekokeella overlap-menetelmää käyttäen. Koeasetelmassa vauvoille esitettiin neutraaleja, iloisia ja pelokkaita kasvoniilmeitä, kasvojen muotoisia kontrollikuvia ja tarkkaavaisuutta houkuttelevia häiriöärsykeitä, ja mitattiin, miten nopeasti tai todennäköisesti vauvan katse siirtyy kasvoista häiriöärsykkeeseen. Emotionaalisen tarkkaavaisuuden tarkastelua varten muodostettiin erilaisia muuttujia, jotka kuvasivat tarkkaavaisuusvinoumia (tarkkaavaisuusvinoumat kasvoja ja pelokkaita kasvoja kohtaan) sekä katseen siirtymisen todennäköisyyttä ja aikaa erikseen kaikista eri kasvoniilmeistä kohti häiriöärsykettä.

Korrelaatioiden perusteella runsaampi maitokortisolipitoisuus (2 kk) oli yhteydessä siihen, että vauvan tarkkaavaisuuden kiinnittyminen eri kasvoniilmeisiin oli heikompa, eli häiriöärsyke vie vauvan tarkkaavaisuuden pois kasvoista herkemmin. Maitokortisolipitoisuus kuuden kuukauden iässä ei ollut yhteydessä emotionaaliseen tarkkaavaisuuteen. Havaittiin, että ensisynnyttäjien äidinmaidossa oli runsaammat kortisolipitoisuudet verrattuna uudelleensynnyttäjien äidinmaitoon. Runsaampi kortisolipitoisuus oli yhteydessä siihen, että ensisynnyttäjien vauvoilla oli uudelleensynnyttäjien vauvoihin verrattuna suurempi todennäköisyys siirtää katseensa pois iloisista ja pelokkaista kasvoniilmeistä. Sukupuolieroja tarkasteltaessa havaittiin, että kahden kuukauden iässä runsaampi maitokortisolipitoisuus oli pojilla yhteydessä lyhyempään katseluaikaan iloisessa kasvoniilmeessä ja tytöillä taas lyhyempään katseluaikaan pelokkaassa kasvoniilmeessä.

Äidin maitokortisolipitoisuuden (2 kk) ja kasvoihin kohdistuvan tarkkaavaisuusvinouman välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää yhteyttä, kun otettiin huomioon äidin aiempien synnytysten lukumäärä sekä masennus- ja ahdistusoireet, lapsen sukupuoli sekä ensi- ja uudelleensynnyttäjäisyyden/lapsen sukupuolen ja maitokortisolin (2 kk) yhdysvaikutus. Tarkasteltaessa pelokkaksiin kasvoihin kohdistuvaa tarkkaavaisuusvinoumaa (pelokkaat vs. ei-pelokkaat kasvot) havaittiin trenditasolla tyttöjen ja poikien välisiä eroja siten, että runsaampi kortisolipitoisuus oli yhteydessä tytöillä pienempään ja pojilla suurempaan tarkkaavaisuusvinoumaan pelokkaita kasvoja kohtaan. Vaikka efekti oli pieni, tulos on yhdenmukainen aiempien tutkimusten kanssa, joissa on myös havaittu maitokortisolipitoisuuden vaikuttavan eri tavalla tyttöihin ja poikiin. Maitokortisolin tutkiminen on kuitenkin tutkimusalan uusi ja sen tutkimista on tärkeää jatkaa, jotta saadaan enemmän tietoa siitä, miten se vaikuttaa lapsen kehitykseen.

Avainsanat: Emotionaalinen tarkkaavaisuus, overlap-menetelmä, tarkkaavaisuusvinouma, maitokortisolipitoisuus, varhaislapsuuden stressi, laktokriininen ohjelmointi

Sisällysluettelo

1. Johdanto	1
1.1. Varhainen stressi lapsen kehityksen säätelijänä	2
1.2. Varhaislapsuuden ohjelmoituminen äidinmaidon kortisolipitoisuuden välityksellä	4
1.2.1. Maitokortisolitutkimukset eläimillä	5
1.2.2. Maitokortisolitutkimukset ihmisillä	5
1.2.3. Maitokortisolipitoisuuden vaihtelu	6
1.3. Emotionaalinen tarkkaavaisuus ja sen tutkiminen	7
1.4. Tutkimuksen tarkoitus ja hypoteesit	11
2. Menetelmät	14
2.1. Aineisto ja tutkimuksen kulku	14
2.2. Vauvan emotionaalisen tarkkaavaisuuden tutkiminen	16
2.2.1. Mittauslaitteet	16
2.2.2. Kokeen kulku	17
2.2.3. Emotionaalisen tarkkaavaisuuden muuttujat	18
2.3. Maitokortisolinäytteiden kerääminen ja analysointi	19
2.4. Tilastolliset analyysit	20
3. Tulokset	22
3.1. Äidinmaidon kortisolipitoisuuden yhteydet eri muuttujiin	22
3.1.1. Erot sukupuolten, voimakkaasti oirelevien äitien ja kontrolliryhmän sekä ensi- ja uudelleensynnyttäjien välillä	22
3.1.2. Vauvan emotionaalinen tarkkaavaisuus	23
3.1.3. Vauvan emotionaalinen tarkkaavaisuus eri sukupuolten sekä ensi- ja uudelleensynnyttäjien välillä	26
3.2. Emotionaalisen tarkkaavaisuuden muuttujien ennustavat tekijät	27
3.2.1. Vauvan tarkkaavaisuusvinouma kasvoihin	27
3.2.2. Vauvan pelokkaisuus kasvoihin kohdistuva tarkkaavaisuusvinouma	29
4. Pohdinta	32
4.1. Tutkimuksen tulokset	32
4.1.1. Maitokortisolin yhteys tarkkaavaisuusvinoumiin	33
4.1.2. Maitokortisolin yhteys vauvan emotionaaliseen tarkkaavaisuuteen tytöillä ja pojilla	34
4.1.3. Maitokortisolin yhteys vauvan emotionaaliseen tarkkaavaisuuteen ensi- ja uudelleensynnyttäjien lapsilla	35
4.2. Tutkimuksen rajoitukset ja jatkotutkimukset	36
Lähteet	41

1. Johdanto

Kyky oppia tunnistamaan erilaisia emotionaalista informaatiota sisältäviä viestejä, kuten muiden ihmisten ilmeitä, tunneilmauksia ja eleitä, on tärkeä osa vauvan sosiaalisemotionaalista kehitystä (Keltner, Oatley, & Jenkins, 2014). Tarkkaavaisuuden kiinnittäminen emotionaalisiin ärsykkeisiin ja taito ymmärtää niiden merkityksiä ja tarkoitusperiä auttavat toimimaan sosiaalisissa vuorovaikutustilanteissa (Siegel, 2012). Tunteiden tunnistamiseen liittyvät vaikeudet voivat aiheuttaa haasteita ihmisen ympäristössä ja sosiaalisissa tilanteissa (Philip ym., 2010). Emotionaaliseen tarkkaavaisuuden laatuun voivat vaikuttaa esimerkiksi psykologiset tekijät, kuten mielenterveyden häiriöt (Bar-Haim, Lamy, Pergamin, Bakermans-Kranenburg, & Van Ijzendoorn, 2007; Fox, Russo, Bowles, & Dutton, 2001) sekä biologiset tekijät, kuten stressijärjestelmän suurempi aktiivisuus (Hartling ym., 2019). Nämä tekijät voivat olla kytköksissä myös toisiinsa.

Tässä tutkielmassa ollaan kiinnostuneita siitä, miten varhaislapsuuden stressi on äidinmaidon kortisolipitoisuuden kautta yhteydessä vauvan emotionaaliseen tarkkaavaisuuteen. Äidin stressaava elinympäristö tai elämäntilanne voivat nostaa äidin stressihormonipitoisuuksia, mikä taas voi vaikuttaa lapsen kehitykseen varhaisessa vaiheessa (Sandman, Davis, & Glynn, 2012). On esimerkiksi havaittu, että äidin masennus- ja ahdistuneisuusoireet ovat yhteydessä vauvojen emotionaaliseen tarkkaavaisuuteen (Kataja ym., 2019) ja tämä saattaisi välittyä esimerkiksi kortisolimekanismien kautta. Viime aikoina yksi suoraan äidin kortisolimekanismeihin liittyvä tutkimuskohde on ollut äidin rintamaidon koostumus ja sen vaikutus lapsen kehitykseen. Äidinmaito sisältää glukokortikoidihormoneja, joiden on havaittu vaikuttavan lapsen kehitykseen sekä positiivisesti että negatiivisesti (Hinde ym., 2015; Levine, 2005; Provencal & Binder, 2015). Näiden glukokortikoidien, kuten kortisolin, tehtävänä on säädellä elimistön fysiologisia prosesseja ja vasteita stressaavissa tilanteissa (Viinamäki ym., 2012). Viimeaikaisen tutkimustiedon perusteella on esitetty, että äiti voi rintamaidon kautta välittyvien glukokortikoidien avulla viestiä lapselle tämän tulevasta ympäristöstä ja valmistaa näin jälkeläistä selviytymään (Bartol, Wiley, & Bagnell, 2008; Nolvi ym., 2017). Tätä niin kutsuttua laktokriinista ohjelmointia on viime aikoina alettu tutkia yhä enemmän.

Tämän pro gradu -tutkielman tavoitteena oli tutkia, onko äidinmaidon kortisolipitoisuudella yhteyttä vauvan emotionaaliseen tarkkaavaisuuteen. Emotionaalista tarkkaavaisuutta tutkittiin erilaisilla ikäsopivilla emotionaalisen tarkkaavaisuuden muuttujilla, jotka kuvasivat 1) tarkkaavaisuusvinoumia (kasvoja ja pelokkaita kasvoja kohtaan), 2) vauvan katseen siirtymisen todennäköisyyttä kasvoista kohti häiriöärsyksiä eri kasvonilmeissä (neutraali, iloinen, pelokas kasvo sekä kontrollikasvo) sekä 3) katseluaikaa kasvonilmeissä ennen häiriöärsyksiin siirtymistä (kuin edellä). Tutkielmassa oltiin kiinnostuneita myös sukupuolten välisistä eroista, sillä aiemmissa maitokortisoliin liittyvissä tutkimuksissa on havaittu, että maitokortisoli on eri tavalla yhteydessä esimerkiksi tyttöjen ja poikien tunne-elämän kehitykseen (Nolvi ym., 2017) ja temperamenttiin (Grey, Davis, Sandman, & Glynn, 2013). Edellä mainitussa Nolvien ja muiden (2017) tutkimuksessa tutkittiin maitokortisolin ja äidin psyykkisen oireilun yhteyttä vauvan pelkoreagoivuuteen ja itsesäätelykykyyn samassa FinnBrain-tutkimuksen aineistossa kuin tässä tutkielmassa. Tutkimuksessa havaittiin, että äidinmaidon runsaampi kortisolipitoisuus oli yhteydessä tyttövauvojen vahvempaan pelkoreagoivuuteen.

Tässä tutkielmassa käytetään termiä ”äiti”, sillä tutkimusaineiston äidit koostuvat naisista, jotka ovat biologista sukua vauvalle ja imettävät itse vauvaansa. On tärkeää muistaa, että molempien vanhempien sekä niiden äitien, jotka eivät imetä lastaan, psyykkisellä hyvinvoinnilla on tärkeä merkitys lapsen itsesäätelyssä. Äidinmaidon kortisolipitoisuuden ja varhaislapsuuden ohjelmoitumisen tarkasteleminen ovat tutkimusaloina uusia eikä niiden vaikutuksista tiedetä vielä juurikaan, minkä vuoksi aiheita on tärkeää tutkia.

1.1. Varhainen stressi lapsen kehityksen säätelijänä

Vanhemmaksi tulo on yksi merkittävimmistä muutoksista ihmisen elämässä. Vanhemmat kokevatkin usein stressiä sekä raskauden aikana että synnytyksen jälkeen. Stressitekijät voivat liittyä esimerkiksi isoihin elämänmuutoksiin, parisuhteeseen, taloudelliseen tilanteeseen tai itse vanhemmuuteen (Rönkä, Malinen, & Lämsä, 2009), mutta myös pienemmät arjessa esiintyvät stressitekijät voivat kuormittaa vanhempia (Crnic & Low, 2002). Stressillä tarkoitetaan tilannetta, jossa henkilö kokee, etteivät hänen voimavaransa riitä selviämään häneen kohdistuvista vaatimuksista ja haasteista (Heim, 2013; Mattila, 2018). Jokainen kuitenkin kokee stressaavat tilanteet yksilöllisesti ja samanlainen

elämäntilanne voi olla toiselle ihmiselle kuormittavampi kuin toiselle (Toppinen-Tanner, & Ahola, 2012).

Tiedetään, että varhaislapsuuden stressi voi muovata lapsen kehitystä, sillä lapsen aivojen kehitys on erityisen vilkasta raskausaikana ja ensimmäisten elinvuosien aikana. Äidin stressillä on havaittu yhteyksiä jo vauvan aivojen kehitykseen sekä emotionaaliseen, kognitiiviseen, fyysiseen ja motoriseen kehitykseen (Sandman ym., 2012). Raskaudenaikainen stressi voi vaikuttaa myös lapsen käyttäytymiseen ja altistaa myöhemmille psykiatrisille häiriöille, kuten masennukselle (Lupien ym., 2009; Van den Bergh, Dahnke, & Mennes, 2018). Äidin raskaudenaikaisen stressin ja masennuksen on esimerkiksi havaittu olevan yhteydessä vauvan pienempään syntymäpainoon ja kokoon, tarkkaavaisuushäiriöihin ja epäsosiaaliseen käytökseen (Lupien, McEwe, Gunnar & Heim, 2009) sekä kognitiivisen kehityksen osalta heikompaan muistiin ja toiminnanohjaukseen (Hedges & Woo, 2010).

Tämä niin kutsuttu sikiöaikainen ohjelmoituminen jatkuu varhaislapsuudessa esimerkiksi äidinmaidon kautta välittyvien bioaktiivisten yhdisteiden, kuten glukokortikoidien välityksellä (Bartol ym., 2008; Hinde, 2013; Nolvi ym., 2017). Glukokortikoidit vaikuttavat lapsen stressinsäätelyjärjestelmän kehitykseen sekä ennen syntymää että syntymän jälkeen (Lupien ym., 2009). Stressitilanteessa ihmisellä aktivoituvat kaksi stressijärjestelmää: HPA-akseli (engl. hypothalamic-pituitary-adrenal axis) eli hypotalamus-aivolisäke-lisämunuaisakseli sekä sympaattinen hermosto (Gunnar & Quevedo, 2007; McEwen, 2000). Stressireaktiossa HPA-akseliin kuuluva hypotalamus erittää kortikotropiinin vapauttajahormonia, joka saa aivolisäkkeen erittämään kortikotropiinia. Tämä taas saa aikaan lisämunuaiskuoressa glukokortikoidien tuotannon, mikä saa aikaan kehon fyysisen reaktion stressiin (Viinamäki ym., 2012). Tiedetään, että poikkeava HPA-akselin toiminta voi altistaa mielenterveyden ongelmille, kuten masennukselle (Checkley, 1996; Lupien ym., 2009). Lapsen HPA-akselin poikkeavaa aktiivisuutta voivat aiheuttaa esimerkiksi äidin stressi, masennus ja ahdistuneisuus, mutta tutkimuksia ihmisillä on toistaiseksi vähän (Lupien ym., 2009). Esimerkiksi rotilla emon raskaudenaikaisen stressin on havaittu aiheuttavan muutoksia jälkeläisen HPA-akselissa (Weinstock, Matlina, Maor, Rosen, & McEwen, 1992). Varhaisen stressin aiheuttamat muutokset voivat olla sellaisia, jotka johtavat esimerkiksi lapsen HPA-akselin heikkoon toimintaan tai tavallista voimakkaampaan toimintaan stressitilanteissa (Sandman ym., 2012).

1.2. Varhaislapsuuden ohjelmoituminen äidinmaidon kortisolipitoisuuden välityksellä

Äidinmaidon energiapitoisuus ja hormonaaliset tekijät voivat vaikuttaa vauvan neurobiologisen ja psykologisen kehityksen kautta tämän käyttäytymiseen (Hinde ym., 2013). Äidinmaidon kautta saadut glukokortikoidit sitoutuvat vauvan suolistossa oleviin glukokortikoidireseptoreihin, joista verenkierron kautta ne pääsevät vaikuttamaan vauvan fysiologiaan (Pácha, 2000). Glukokortikoidit kulkeutuvat veri-aivoesteen läpi aivoihin, missä ne vaikuttavat aivojen toimintaan (van Bodegom, Homberg, & Henckens, 2017). Ne muun muassa muokkaavat hippokampuksen glukokortikoidireseptoreita vaikuttaen siten HPA-akselin aktiivisuuteen ja näin ollen myös käyttäytymiseen (Casolini ym., 1997; Catalani ym., 2000).

On tutkittu, että äidinmaidon sisältämällä kortisolilla olisi vaikutusta lapsen psykologiseen ja emotionaaliseen kehitykseen sekä käyttäytymiseen (muun muassa Grey, Davis, Sandman, & Glynn, 2013; Glynn ym., 2007; Nolvi ym., 2017). Maitokortisolin vaikutuksia on tutkittu melko paljon eläintutkimuksien avulla ja niistä on saatu jo alustavaa tietoa. Osassa maitokortisolin vaikutuksia tarkastelevissa tutkimuksissa kortisolipitoisuuksia on mitattu myös äidin veren plasmasta ja syljestä (esimerkiksi Glynn ym., 2007). Koska plasman kortisolipitoisuuden ja maitokortisolin ($r = 0.61-0.75$) (Patacchioli ym., 1992) sekä syljen kortisolipitoisuuden ja maitokortisolin ($r = 0.92$) (van der Voorn ym., 2016) on havaittu olevan vahvasti positiivisesti yhteydessä, voidaan näiden perusteella tehtyjä tutkimustuloksia kuitenkin pitää suhteellisen luotettavina kertomaan myös maitokortisolin vaikutuksista (Glynn ym., 2007). Kortisolin vaikutuksia on hiljattain siirrytty tutkimaan mittaamalla sen määrää nimenomaan äidinmaidosta.

Stressihormonien tutkiminen on kuitenkin haastavaa, sillä niiden vaikutusmekanismit ja yhteydet stressiin ovat monimutkaisia. Tutkimuksissa on muun muassa havaittu, että stressihormonit ja koettu psykologinen stressi eivät ole johdonmukaisesti yhteydessä toisiinsa, vaikka näin voisi herkästi olettaa (Dowd, Simanek, & Aiello, 2009; Seth, Lewis, & Galbally, 2016; Mustonen ym., 2018). Yksi selitys yhteyksien epäjohdonmukaisuuksille on se, että stressiin liittyy vahvasti yksilöiden välistä biologista ja stressin ilmiäsuun liittyvää vaihtelua (Mustonen ym., 2018; Toppinen-Tanner, & Ahola, 2012). Varsinkaan maitokortisolin vaikutuksista ja toimintamekanismeista ei tiedetä vielä paljoa. On kuitenkin havaittu, ettei maitokortisolipitoisuuden ja äidin masennus- ja ahdistuneisuusoireiden välillä ole yhteyttä (Nolvi ym. 2017). Eli

äidinmaidon runsaampi kortisolipitoisuus ei siis välttämättä tarkoita, että äiti subjektiivisesti kokee stressiä. Tässä tutkielmassa otetaan taustekijöinä huomioon äidin masennus- ja ahdistuneisuusoireet, mutta tulee pitää mielessä, että nämä eivät ole ainoita tekijöitä, jotka voivat vaikuttaa maitokortisolipitoisuuteen. Myös muunlaiset stressitekijät, kuten taloudelliset huolet, voivat olla maitokortisolipitoisuuden vaihtelun taustalla.

1.2.1. Maitokortisolitutkimukset eläimillä

Runsaamman äidinmaidon kortisolipitoisuuden on havaittu olevan reesusapinoilla yhteydessä siihen, että jälkeläisistä sekä tytöt että pojat olivat hermostuneempia ja vähemmän itsevarmoja (Hinde ym., 2015), viitaten kortisolin ohjelmoivan jälkeläisiä käyttäytymään varovaisemmin. Toisaalta eräässä toisessa reesusapinatutkimuksessa äidinmaidon kortisolipitoisuus oli taas yhteydessä poikien itsevarmuuteen (Sullivan ym., 2011). Dettmerin ja muiden (2017) tutkimuksessa taas ilmeni, että runsaampi maitokortisolipitoisuus oli yhteydessä siihen, että tyttöapinat viettivät enemmän aikaa muiden kanssa leikkien.

Eläintutkimuksien perusteella raskaudenaikana emoilta mitattu maitokortisolitaso on yhteydessä myös jälkeläisen kognitiiviseen kehitykseen. Esimerkiksi reesusapinat, jotka saivat enemmän kortisolia äidinmaidon kautta, suoriutuivat paremmin kognitiivisissa tehtävissä (Dettmer ym., 2018). Rotilla tehdyissä tutkimuksissa on huomattu, että äidinmaidon kautta saadut glukokortikoidit ovat yhteydessä jälkeläisten parempaan spatiaaliseen muistiin ja oppimiskykyyn (Casolini ym., 1997). Nämä eläintutkimuksista saadut tulokset antavat viitteitä siitä, että maitokortisoli voisi ohjelmoida jälkeläisiä selviytymään paremmin ympäristössään esimerkiksi tehostuneen muistin avulla.

1.2.2. Maitokortisolitutkimukset ihmisillä

Äidinmaidon kortisolipitoisuuden vaikutuksia ihmiseen on viime vuosina alettu tutkia enemmän. Runsaamman maitokortisolipitoisuuden on havaittu olevan yhteydessä esimerkiksi vauvan temperamenttiin (Grey, Davis, Sandman, & Glynn, 2013). Kyseisen tutkimuksen tulokset osoittivat, että maitokortisolipitoisuus on positiivisesti yhteydessä vain tyttövauvojen negatiiviseen affektiivisuuteen, johon liittyy muun muassa taipumusta pelkoon ja surullisuuteen. Tulokset eivät selittyneet muilla tekijöillä, kuten äidin

kokemalla stressillä tai masennusoireilla. Glynnin ja muiden (2007) tutkimuksessa ei tutkittu maitokortisolipitoisuutta, mutta heidän tutkimuksessaan äidin veren plasman kortisolipitoisuus oli myös positiivisesti yhteydessä vauvan pelokkaaseen temperamenttiin. Tulos ilmeni vain rintaruokituilla vauvoilla, mikä viittaisi siihen, että yhteys johtuu nimenomaan kortisolista – ei äidin käyttäytymisestä. Myös äidinmaidon kortisolipitoisuuden ja nimenomaan tyttövauvojen pelkoreagoivuuden välillä on havaittu positiivinen korrelaatio (Nolvi ym., 2017). Tällä pelkoreagoivuudella tarkoitetaan vauvan kehonkielestä, kasvoilta ja ääntelystä havaittavia reaktioita, kun vauvalle näytetään pelkoa herättäviä ärsykeitä. Kortisolipitoisuuden on siis havaittu vaikuttavan eri tavalla esimerkiksi eri sukupuolta olevien jälkeläisten tunne-elämän kehitykseen ja temperamenttiin (Grey ym., 2013; Nolvi ym., 2017).

1.2.3. Maitokortisolipitoisuuden vaihtelu

Äidinmaidon glukokortikoidipitoisuuksissa on yksilöiden välistä vaihtelua (Hinde ym., 2015), mutta vielä ei tiedetä, mistä tämä vaihtelu johtuu. Tutkimustulokset antavat viitteitä siitä, että sekä biologisilla tekijöillä, kuten jälkeläisen sukupuolella, että sosioekonomisilla tekijöillä, kuten äidin koulutuksella, voi olla vaikutusta maitokortisolipitoisuuksiin (Pundir ym., 2018). Äidinmaidon koostumus ei riipu ainoastaan äidistä ja hänen ympäristöstään, vaan myös vauvalla on vaikutusta siihen (Hinde ym., 2013): eräässä tutkimuksessa havaittiin, että reesusapinoilla sukupuoli vaikuttaa äidinmaidon glukokortikoidipitoisuuteen siten, että urosjälkeläisten äideillä oli runsaammat glukokortikoidipitoisuudet verrattuna naarasjälkeläisten äiteihin (Sullivan ym. 2011), mutta Hinden ja muiden (2015) tutkimuksessa tällaista eroa ei kuitenkaan löytynyt. On myös havaittu, että mitä ennenaikaisempana vauva syntyy, sitä runsaampi kortisolipitoisuus äidin rintamaidossa on (Pundir ym., 2018). Myös äidin matalampi koulutus on yhteydessä runsaampaan maitokortisolipitoisuuteen (Pundir ym., 2018). Kortisolien määrä vaihtelee ihmisillä eri vuorokaudenaikoina siten, että pitoisuus on runsaimmillaan aamuisin (Pantzar, Ruckenstein, & Mustonen, 2017; Pundir ym., 2017; van der Voorn ym., 2016), minkä vuoksi ilmiö on hyvä ottaa huomioon kortisoliin liittyvissä tutkimuksissa.

Glukokortikoidien määrä näyttäisi eläintutkimusten perusteella vaihtelevan myös riippuen siitä, montako kertaa äiti on synnyttänyt. Niillä reesusapinaäideillä, joilla on vähemmän biologisia jälkeläisiä, on runsaammat kortisolipitoisuudet äidinmaidossaan

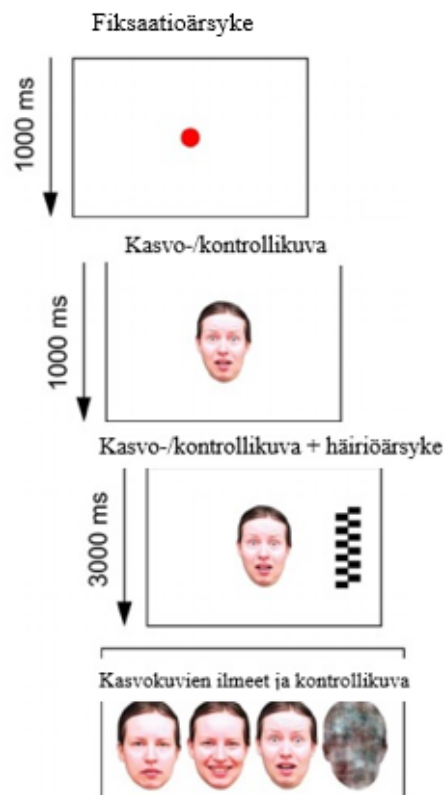
(Hinde ym., 2015), eli maitokortisoli on negatiivisesti yhteydessä äidin aiempien synnytysten lukumäärään. Imettäminen vie reesusapinaäidiltä resursseja ja energiaa (Hinde, 2009) ja erityisesti nuorille ja huonommassa asemassa oleville reesusapinaäideille ravintorikkaan maidon tuottaminen ja ylläpitäminen on haastavaa, sillä nämä reesusapinaäidit ovat yleensä itsekin nuorina äiteinä vielä kasvuiässä. Runsaampi maitokortisolipitoisuus ensisynnyttäjillä voisi Hinden (2015) mukaan selittyä elinkiertoteorian (engl. life history theory) avulla, jonka perusteella äiti ohjelmoi maitokortisolin avulla jälkeläistä olemaan olemukseltaan varovaisempi ja säännöstelemään maidon energiaa kasvua varten, mikä auttaa jälkeläistä selviämään hengissä ja säästää samalla äidin resursseja.

Yhteenvedona voidaan todeta, että maitokortisolin tutkiminen on tutkimusalana todella uusi. Tutkimustuloksissa on vielä ristiriitaisuuksia eikä yhtenäistä näkemystä sen vaikutuksista ja toimintamekanismeista ole vielä. Vielä ei myöskään ole olemassa viitearvoja normaalille maitokortisolipitoisuuden vaihtelulle, eikä tiedetä mikä määrä on hyvä tai huono. Äidinmaidosta välittyvä kortisoli näyttäisi tutkimusten perusteella vaikuttavan myös eri tavoin eläimillä ja ihmisillä. Maitokortisoliin ja sen vaikutuksiin liittyvät lisätutkimukset ovat tärkeitä, jotta saadaan enemmän tietoa siitä, miten se vaikuttavat lapsen kehitykseen.

1.3. Emotionaalinen tarkkaavaisuus ja sen tutkiminen

Tärkeä osa ihmisten välistä sosiaalista vuorovaikutusta on emotionaalisten vihjeiden, kuten kasvojen ilmeiden, kehon asennon ja äänensävyn tunnistaminen (Siegel, 2012). Kiinnittämällä huomiota emotionaalisiin ärsykkeisiin pystytään esimerkiksi havaitsemaan toisten ihmisten aikomuksia ja käyttäytymistä, ymmärtämään sosiaalisia tilanteita (Siegel, 2012) sekä saamaan tietoa ja vihjeitä siitä, miten sen hetkessä ympäristössä kannattaa toimia (Sorcen, Emden, Camposin, & Klinnertin, 1985). Onkin havaittu, että emotionaalisiin ärsykkeisiin kiinnitetään huomiota automaattisesti ja refleksinomaisesti (Vuilleumier, 2005). Tällä emotionaalisella tarkkaavaisuudella tarkoitetaan tunnepitoisten ärsykkeiden vaikutusta tarkkaavaisuuden kohdentumiseen, siirtymiseen ja irrottamiseen (Vuilleumier, 2005; Fox, Lester, Russo, Bowles, Pichler & Dutton, 2000).

Emotionaalista tarkkaavaisuutta voidaan tutkia silmänliikerekisteröinnillä, jonka avulla tarkastellaan esimerkiksi, kuinka kauan henkilö katsoo tiettyä ärsykettä ja missä vaiheessa katse siirretään pois. Näissä tutkimuksissa ollaan erityisesti kiinnostuneita siitä, eroaako tarkkaavaisuuden kesto erilaisten kasvonilmeiden kohdalla ja ihmisen eri ikävaiheissa. Emotionaalista tarkkaavaisuutta on vauvaiässä tutkittu esimerkiksi niin kutsutulla overlap-menetelmällä, jossa vauvalle näytetään keskelle näkökenttää emotionaalinen ärsyke, kuten eri tunteita esittävät kasvat, minkä jälkeen näkökentän laidalle ilmestyy emotionaalisesti neutraali häiriöärsyke (esimerkiksi Peltola ym., 2009). Häiriöärsyke säilyy kasvokuvan rinnalla aina kokeen esityskerran loppuun asti. Kokeen avulla tutkitaan, miten nopeasti tai todennäköisesti vauva siirtää tarkkaavaisuutensa kasvoärsykkeestä häiriöärsykkeeseen ja mikä on eri kasvojenilmeiden vaikutus siirtymisen todennäköisyyteen tai nopeuteen. Overlap-menetelmää on havainnollistettu kuvassa 1.



Kuva 1. Esimerkki overlap-menetelmästä. Menetelmässä vauvan tarkkaavaisuus houkutellaan tietokoneen näytölle esimerkiksi animaation avulla (ääntelevä koira tai anka), minkä jälkeen keskelle näyttöä ilmestyy kohdeärsyksenä neutraali, iloinen tai pelokas kasvo tai kasvojen muotoinen kontrollikuva. Kun kohdeärsyke on ollut esillä 1000 millisekuntia, sen toiselle puolelle ilmestyy 3000 millisekunnin ajaksi häiriöärsyke (mustavalkoinen shakkikuvio tai ympyröitä). Kuva on Yrttiahon (2014) artikkelista (<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0100811.g0018>) uudelleenmuotoiltuna creative commons -ehtojen mukaisesti.

Useat tutkimukset ovat osoittaneet, että erityyppiset ärsykkeet vaikuttavat tarkkaavaisuuteen eri tavoin (Todd, Cunningham, Anderson, & Thompson, 2012; Vuilleumier, 2005; Grossmann & Jessen, 2017). Tällaisilla, myös kasvonilmeisiin liittyvillä tarkkaavaisuusvinoumillä, tarkoitetaan erilaisten ärsykkeiden taipumusta vetää tai kiinnittää ihmisen tarkkaavaisuus automaattisesti puoleensa (Todd, Cunningham, Anderson, & Thompson, 2012). Tarkkaavaisuusvinoumiin vaikuttavat sekä geenit että ympäristö. Tiedyt tarkkaavaisuusvinoumat ovat siis tyypillisiä ihmisille ja on luonnollista, että esimerkiksi pelokkaat kasvot vetävät tarkkaavaisuuden puoleensa (Grossmann & Jessen, 2017). Tavanomaisesta poikkeavien, kuten esimerkiksi ylikorostuneiden, tarkkaavaisuusvinoumien on kuitenkin havaittu olevan yhteydessä mielenterveyden häiriöihin (Pine ym., 2005; Bar-Haim ym., 2007).

Jo vastasyntyneillä on taipumus katsoa pidempään kasvoja ja niitä muistuttavia kuvia kuin sellaisia kuvia, jotka ovat vain hieman kasvojen kaltaisia (Farroni ym., 2005; Reynolds & Roth, 2018). Tämä ihmisille tyypillinen taipumus on nimeltään tarkkaavaisuuden vinouma kasvoja kohtaan (engl. face bias) (Farroni ym., 2005). Tämä on toinen niistä tarkkaavaisuusvinoumista, joista tässä tutkielmassa ollaan kiinnostuneita. Kasvoihin kohdistuva tarkkaavaisuusvinouma on ollut evoluution näkökulmasta olennaista, sillä se auttaa havaitsemaan nopeasti oman lajin edustajien kasvoja ja helpottaa sosiaalista kanssakäymistä (Pascalis & Kelly, 2009).

Tutkimusten mukaan vauvat kykenevät erottelemaan eri kasvonilmeitä 5–7 kuukauden iässä ja erottavat iloiset kasvonilmeet muita ilmeitä aiemmin (Leppänen & Nelson, 2009). Sen sijaan taas kyky erotella pelokkaita kasvoja muista ilmeistä näyttäisi kehittyvän seitsemän kuukauden ikään mennessä (Grossmann & Jessen, 2017; Peltola, Leppänen, Mäki, & Hietanen, 2009). Peltolan ym. (2009) myös overlap-asetelmaa hyödyntävässä tutkimuksessa seitsemän kuukauden ikäisten vauvojen tarkkaavaisuus kiinnittyi vahvemmin pelokkaisiin kasvoihin verrattuna iloiseihin tai neutraaleihin kasvojenilmeisiin, mutta samaa ilmiötä ei havaittu vielä viiden kuukauden iässä. Sittemmin useissa tutkimuksissa (muun muassa Grossmann & Jessen, 2017; Leppänen, Cataldo, Enlow, & Nelson, 2018; Peltola, Forssman, Puura, Ijzendoorn, & Leppänen, 2015; Forssman, Peltola, Yrttiaho, Puura, Mononen, Lehtimäki, & Leppänen, 2014; Nakagawa & Sukigara, 2012) on havaittu, että tämä ihmisille tyypillinen pelokkaisiin kasvoihin kohdistuva tarkkaavaisuusvinouma (engl. fear bias) kehittyi noin kuuden kuukauden iässä. Tämä tarkkaavaisuusvinouma näkyy siten, että vauva irrottaa katseensa ja katsoo pidempään näkökentän keskelle esitettyjä pelokkaita kuin iloisia tai neutraaleja kasvoja,

kun näkökentän laidalle esitetään häiriöärsykeitä. Pelokkaat kasvot viestivät mahdollisesta ympäristön vaarasta (Marsh, 2016). Vaaraan viittaavien kasvonilmeiden nopea tunnistaminen on ollut evoluution näkökulmasta hyödyllistä: ne, jotka ovat havainneet nopeasti esimerkiksi toisen ihmisen pelästyneen ilmeen, ovat todennäköisimmin selviytyneet vaarasta (Siegel, 2012; Marsh, 2016). Myös tämä tarkkaavaisuusvinouma pelokkaita kasvoja kohtaan on tutkimuksen kohteena tässä tutkielmassa.

Vauvojen emotionaalista tarkkaavaisuutta tutkimalla saatamme saada tärkeää tietoa myöhemmän psykopatologian kehittymisestä. Esimerkiksi ahdistuneisuus saa ihmisen suuntaamaan tarkkaavaisuutensa herkemmin uhkaaviin ärsykkeisiin (Bar-Haim ym., 2007) ja katsomaan niitä huomattavasti pidempään (Fox, Russo, Bowles, & Dutton, 2001) verrattuna niihin henkilöihin, jotka eivät ole ahdistuneita. Näitä tarkkaavaisuusvinoumia pystytään kuitenkin heikentämään harjoittelun avulla, mikä taas vähentää ahdistuneisuutta (Bar-Haim, Morag, & Glickman, 2011). Eräessä tutkimuksessa havaittiin, että äidin raskaudenaikaiset ahdistuneisuusoireet olivat yhteydessä vauvan tavallista vahvempiin aivovasteisiin myös neutraalien ärsykkeiden kohdalla (Van den Heuvel, Henrichs, Donkers, & Van den Bergh, 2018). Tutkijoiden mukaan tällainen tyypillisestä poikkeava tarkkaavaisuus neutraaleihin ärsykkeisiin voisi viitata korostuneeseen vigilanssiin, eli ihminen saattaa tällöin olla herkempi havaitsemaan tarpeettomasti uhkaa myös neutraaleista ärsykkeistä. Vaikka tällainen vinouma olisi adaptiivinen vaarallisessa ympäristössä, niin turvallisessa elinpiirissä se voi olla kuitenkin riskitekijä myöhemmälle psykopatologialle. Emotionaalisen tarkkaavaisuuden vinoumat, etenkin yhdistettynä tiettyihin yksilöllisiin piirteisiin, kuten temperamentin voimakkaaseen negatiiviseen reagoivuuteen tai pelokkuuteen, voivat siis myös olla indikaattoreita mielenterveyden ongelmien kehittymiselle. Esimerkiksi liian vahva uhkaaviin ärsykkeisiin kohdistuva tarkkaavaisuusvinouma voi sekä aiheuttaa että ylläpitää ahdistuneisuutta lapsilla ja aikuisilla (Bar-Haim ym., 2010).

Tutkimukset antavat viitteitä siitä, että varhaislapsuuden stressi voi vaikuttaa stressinsäätelyjärjestelmä HPA-akselin kehitykseen ja sitä kautta emotionaaliseen tarkkaavaisuuteen, kuten kykyyn tunnistaa kasvojen ilmeitä (Hartling ym., 2019; Germine, Dunn, McLaughlin, & Smoller, 2015). Vaikutuksia on havaittu aivotasolla, kuten tunnehavainnoinnissa keskeisen manteliumakkeen muutoksissa (Teicher, Samson, Anderson, & Ohashi, 2016) sekä tutkimalla suoraan emotionaalista tarkkaavaisuutta. On

esimerkiksi osoitettu, että varhaislapsuuden stressiä kokeneet aikuiset suoriutuvat huonommin tehtävissä, joissa on pitänyt tunnistaa kasvonilmeitä (Germine, Dunn, McLaughlin, & Smoller, 2015). Tämä taas voi aiheuttaa haasteita tunnistaa muiden mentaalisia tiloja ja vaikuttaa negatiivisesti sosiaalisiin suhteisiin. Myös esimerkiksi kasvuympäristössä koettu kaltoinkohtelu voi vaikuttaa lapsen tapaan tarkastella emotionaalista informaatiota. Eräässä tutkimuksessa kaltoinkohdelluilla lapsilla oli suurempi taipumus vältellä vihaisia kasvoja verrattuna niihin lapsiin, jotka eivät olleet kokeneet kaltoinkohtelua (Pine ym., 2005).

Äidin voimakkaampien stressi- ja masennusoireiden on havaittu olevan yhteydessä siihen, että lapsi siirtää vähemmän todennäköisesti tarkkaavaisuuttaan pois pelokkaista kasvonilmeistä kuin iloisista tai neutraaleista ilmeistä (Forssman ym., 2014; Kataja ym. 2019). Forssmanin ja muiden (2014) tutkimuksessa tämä vinouma pelokkaita kasvoja kohtaan ilmeni silloin, kun lapsella oli eräs serotonergisen TPH2-geenin muoto, joka on aiemmissa tutkimuksissa liitetty muun muassa voimakkaampaan mantelitumakkeen ja kortikaalisten alueiden reagoivuuteen emotionaalisia ärsykeitä prosessoidessa (Herrmann ym., 2007). On myös löydöksiä siitä, että äidin raskaudenaikainen tai synnytyksen jälkeinen masennus tai ahdistuneisuus ovat yhteydessä vauvan vahvempaan pelokkaisuuteen kasvoihin kohdistuvaan tarkkaavaisuusvinoumaan (Kataja ym. 2018; Kataja ym., 2019). Katajan ym. (2019) tutkimuksessa havaittiin myös lapsen sukupuoleen liittyviä eroja: äidin synnytyksen jälkeinen ahdistuneisuus oli yhteydessä poikien suurempaan taipumukseen siirtää tarkkaavaisuus pois emotionaalisista kasvoista häiriöärsykkeeseen overlap-tehtävässä. Tytöillä taas tarkkaavaisuus jäi viipymään suuremmalla todennäköisyydellä kasvoihin. Näiden tutkimustietojen pohjalta on perusteltua tarkastella, onko äidinmaidon kautta välittyvä varhaislapsuuden stressi yhteydessä lapsen emotionaaliseen tarkkaavaisuuteen.

1.4. Tutkimuksen tarkoitus ja hypoteesit

Äidinmaidon runsaamman kortisolipitoisuuden on todettu olevan yhteydessä lapsen psykologiseen, emotionaaliseen ja kognitiiviseen kehitykseen (esim. Dettmer ym., 2018; Grey ym., 2013; Hinde ym., 2015). Emotionaalinen tarkkaavaisuus on merkityksellinen tutkimuskohde taas sen vuoksi, että se on olennainen tekijä myöhemmän sosioemotionaalisen kehityksen kannalta (Peltola, Yrttiaho, & Leppänen, 2018) sekä

itsesääätelytaitojen kehittämisessä (Morales, Fu, & Pérez-Edgar, 2016). Tämän pro gradu -tutkielman tarkoituksena oli selvittää, onko äidinmaidon kortisolipitoisuuden ja emotionaalisen tarkkaavaisuuden välillä yhteyttä vauvavaiheessa. Emotionaalista tarkkaavaisuutta tutkittiin silmänliikemittauksen avulla lapsen ollessa kahdeksan kuukautta. Tutkimukseen valittiin kahdeksan kuukauden ikäisiä vauvoja, sillä vauvojen kyky erotella eri kasvonilmeitä on tutkimustiedon perusteella kehittynyt tässä iässä (esimerkiksi Leppänen & Nelson, 2009) ja tarkkaavaisuusvinouma pelokkaksiin kasvoihin on tyypillisesti havaittavissa. Tutkielmassa oltiin kiinnostuneita siitä, onko äidinmaidon kortisolipitoisuus vauvan ollessa kahden ja kuuden kuukauden ikäinen yhteydessä vauvan emotionaaliseen tarkkaavaisuuteen. Tutkielman mielenkiinnon kohteina olivat siis kaksi eri tarkkaavaisuusvinoumaa (tarkkaavaisuusvinouma kasvoihin ja tarkkaavaisuusvinouma pelokkaksiin kasvoihin), sillä nämä muuttajat ovat kiinnostavampia kuin pelkästään katseen siirtymisen todennäköisyys yksittäisissä kasvonilmeissä. Lisäksi selvitettiin, eroaako äidinmaidon kortisolipitoisuus tytöillä ja pojilla ja onko kortisolipitoisuus eri tavalla yhteydessä tyttöjen ja poikien emotionaaliseen tarkkaavaisuuteen. Oltiin myös kiinnostuneita siitä, onko ensi- ja uudelleensynnyttäjien äidinmaidon kortisolipitoisuuksissa eroa ja onko maitokortisolipitoisuus eri tavalla yhteydessä ensi- ja uudelleensynnyttäjien lasten emotionaaliseen tarkkaavaisuuteen.

Tutkimuskysymykset:

1. Onko äidinmaidon kortisolipitoisuus kahden ja kuuden kuukauden ikäpisteessä yhteydessä vauvan kasvoihin kohdistuvaan tarkkaavaisuusvinoumaan kahdeksan kuukauden iässä?

Hypoteesi: Kasvoihin kohdistuvalla tarkkaavaisuuden vinoumalla tarkoitetaan ihmiselle tyypillistä tarkkaavaisuuden taipumusta suosia kasvoja verrattuna muihin ärsykkeisiin (Farroni ym., 2005). Hypoteesina on, että runsaampi maitokortisolipitoisuus saisi aikaan heikomman tarkkaavaisuusvinouman kasvoihin, jolloin kasvot eivät siis ohjaisi vauvan tarkkaavaisuutta niin voimakkaasti kuin yleensä (niin sanottu low face bias).

2. Onko äidinmaidon kortisolipitoisuus kahden ja kuuden kuukauden ikäpisteessä yhteydessä vauvan pelokkaisiin kasvoihin kohdistuvaan tarkkaavaisuusvinoumaan kahdeksan kuukauden iässä?

Hypoteesi: Äidinmaidon runsaamman kortisolipitoisuuden odotetaan olevan yhteydessä vauvan voimakkaampaan pelokkaisiin kasvoihin kohdistuvaan tarkkaavaisuusvinoumaan (niin sanottu high fear bias). Toisin sanottuna runsaamman maitokortisolipitoisuuden odotetaan olevan yhteydessä siihen, että vauvan tarkkaavaisuus kohdistuu voimakkaammin pelokkaisiin kasvoihin verrattuna neutraaleihin ja iloiseihin kasvoihin. Tämä hypoteesi perustuu silmänliiketutkimusten tuloksiin, joiden mukaan pelokkaat kasvot kiinnittävät yleensä tarkkaavaisuuden voimakkaasti (Vuilleumier, 2005) ja siihen, että äidin raskausajan ahdistuneisuusoireet ovat yhteydessä vauvan vahvempiin aivovasteisiin negatiivisiin ärsykkeisiin (Van den Heuvel, Henrichs, Donkers, & Van den Bergh, 2018)

3. Onko äidinmaidon kortisolipitoisuus eri tavalla yhteydessä tyttöjen ja poikien emotionaaliseen tarkkaavaisuuteen? Onko sukupuolella ja maitokortisolipitoisuudella yhdysvaikutusta?

Hypoteesi: Aikaisemmissa tutkimuksissa (esimerkiksi Nolvi ym., 2017) on havaittu, että maitokortisoli on eri tavoin yhteydessä tyttöjen ja poikien emotionaaliseen tarkkaavaisuuteen. Myös tässä tutkielmassa odotetaan löytyvän eroavaisuuksia emotionaalisisessa tarkkaavaisuudessa tyttö- ja poikavauvojen välillä.

4. Onko ensi- ja uudelleensynnyttäjien maitokortisolipitoisuuksilla eroa ja onko maitokortisoli eri tavoin yhteydessä vauvan emotionaaliseen tarkkaavaisuuteen riippuen siitä, onko äiti ensisynnyttäjä vai ei?

Hypoteesi: Eläintutkimukset ovat antaneet viitteitä siitä, että äidinmaidon kortisolipitoisuus olisi runsaampaa ensisynnyttäjillä (Hinde, 2015), minkä vuoksi myös tässä tutkielmassa ensisynnyttäjillä odotetaan runsaampia maitokortisolipitoisuuksia kuin uudelleensynnyttäjillä. Lisäksi ollaan kiinnostuneita siitä, onko maitokortisoli eri tavalla yhteydessä ensi- ja uudelleensynnyttäjien vauvojen emotionaaliseen tarkkaavaisuuteen.

Hypoteeseja muodostaessa oltiin myös kiinnostuneita kuuden kuukauden ikäpisteessä mitatusta kortisolipitoisuudesta. Analysointivaiheessa kuitenkin huomattiin, että äidinmaidon kortisolipitoisuus lapsen kuuden kuukauden ikäpisteessä ei ollut Pearsonin korrelaatiokertoimen perusteella yhteydessä yhteenkään emotionaalisen tarkkaavaisuuden muuttujaan. Tämän vuoksi päädyttiin tekemään tarkemmat analyysit vain kahden kuukauden ikäpisteen maitokortisolipitoisuudelle.

2. Menetelmät

2.1. Aineisto ja tutkimuksen kulku

FinnBrain-syntymäkohorttitutkimus on pitkittäistutkimus, joka aloitettiin Turun yliopistossa pilotointitutkimuksella vuonna 2010, ja jonka varsinainen aineistonkeruu ajoittuu vuosiin 2011–2015 ($n = 3808$). Tutkimus keskittyy selvittämään perimän, raskauden- ja varhaislapsuudenaikaisten tekijöiden sekä ympäristön yhteyksiä lapsen kehitykseen (FinnBrain, 2019; Karlsson ym., 2018). Turun yliopiston ja Varsinais-Suomen sairaanhoitopiirin eettiset toimikunnat ovat hyväksyneet tutkimuksen kaikissa eri vaiheissaan. Tutkimuksen rekrytointi tapahtui ensimmäisellä ultraäänikäynnillä 12. raskausviikolla vuoden 2011 joulukuun ja vuoden 2015 huhtikuun välisenä aikana ja pohjautui tutkimushoitajan henkilökohtaiseen kutsuun. Tutkimukseen lähti alkujaan mukaan 3808 äitiä, 2623 puolisoa ja 3837 vauvaa Turusta, Turun lähikunnista ja Ahvenanmaalta. Osallistumisen kriteereinä olivat varmennettu raskaus ja riittävä suomen tai ruotsin kielen hallinta. Vanhemmat kirjoittivat omasta sekä lapsensa puolesta tietoon perustuvan kirjallisen suostumuksen. FinnBrain-tutkimus koostuu useista osatutkimuksista, joista osa keskittyy tutkimaan muun muassa stressin yhteyksiä vauvan kehitykseen, lapsen psykologista kehitystä sekä varhaista ravitsemusta ja ruokintakäyttäytymistä. Tutkimukseen osallistuvat perheet täyttävät kyselylomakkeita lapsen eri ikäpisteissä ja osa perheistä kutsutaan myös erilaisiin osatutkimuksiin.

Tämän pro gradu -tutkielman aineisto koostuu niistä äideistä ja lapsista, jotka kuuluvat FinnBrain-syntymäkohorttitutkimuksen sisälle rakennettuun niin kutsuttuun fokuskohorttiin, jonka tarkoituksena on tutkia varhaisen stressin yhteyttä aivojen kehitykseen (Karlsson ym., 2018). Kohorttitutkimusta varten äidit täyttivät

kyselylomakkeita raskausviikoilla 14, 24 ja 34. Kyselyissä mitattiin masennusta (Edinburgh Postnatal Depressive Scale, EPDS), yleistä ahdistuneisuutta (Symptom Checklist -90, SCL-90 / anxiety scale) sekä raskausspesifiä ahdistuneisuutta (Pregnancy-Related Anxiety Questionnaire-Revised, PRAQ-R2). Fokuskohorttia varten tarkasteltiin 500 ensimmäisen osallistujan vastauksia ja heidät jaettiin voimakkaan tai lievän raskaudenaikaisen stressin ryhmiin heidän saamiensa pistemäärien perusteella. Jako ryhmiin tehtiin siten, että noin 25 % eniten ja 25 % vähiten oireilevista äideistä otettiin mukaan, ja tätä varten jokaiselle mittarille asetettiin katkaisupisteet (EPDS ≥ 12 ja ≤ 6 , SCL-90 ≥ 10 ja ≤ 4 , PRAQ-R ≥ 34 ja ≤ 25). Äiti luokiteltiin psyykkisesti oireilevien/voimakkaan stressin ryhmään, mikäli hän sai korkean pistemäärän joko kahdessa eri kyselyssä tai samassa kyselyssä vähintään kahdessa eri mittauspisteessä (20 % kohorttitutkimuksen naisista). Tähän ryhmään kuuluivat myös ne äidit, jotka raportoivat käyttävänsä selektiivisiä serotoniinin takaisinoton estäjiä raskauden aikana. Äidit, joiden pistemäärät jäivät alle ennalta määrätyn katkaisupisteen kaikissa mittareissa, kuuluivat verrokkiryhmään (27 % kohorttitutkimuksen naisista). Nämä ensimmäiset 500 tutkittavaa vastasivat demografisilta tekijöiltään ja keskiarvoisilta masennus- ja ahdistuneisuusoireiltaan muuta kohorttitutkimuksen otosta. Tämän pro gradu -tutkielman aineistossa raskaudenaikaista stressiä raportoineita äitejä on 40 % ja kontrolliryhmään kuuluvia on 60 %. Fokuskohortin äidit antoivat rintamaitonäytteen FinnBrainin tutkimustiloissa lapsen ollessa kahden kuukauden ja kuuden kuukauden ikäinen. Näytteiden kortisolipitoisuudet analysoitiin Työterveyslaitoksella. Fokuskohortin lapset kutsuttiin psykologiselle tutkimuskäynnille kahdeksan kuukauden iässä. Osana käyntiä tehtiin silmänliiketutkimus, jonka datalla tutkitaan tässä tutkielmassa emotionaalista tarkkaavaisuutta.

Perheen taustatiedot (Taulukko 1) kerättiin kyselyiden avulla sekä hakemalla tietoja kansallisista rekistereistä. Taustatiedoista äidin ikä, raskausviikot syntymähetkellä sekä lapsen paino ja sukupuoli ovat peräisin Terveiden ja hyvinvoinnin laitoksen syntymärekisteristä (www.thl.fi). Tietoja on täydennetty kyselylomakkeiden avulla, sillä osa tutkittavista ei antanut lupaa rekisteritietojen käyttöön. Kyselylomakkeilla selvitettiin äidin masennus- ja ahdistuneisuusoireet, koulutus ja tulot. Tuloista kysyttäessä äitejä pyydettiin arvioimaan käytettävissä oleva kuukausitulo nettona. Tämän tutkielman aineistoon kuuluivat ne äiti-lapsi-parit, joiden vauvoilta oli mitattu emotionaalista tarkkaavaisuutta kahdeksan kuukauden iässä silmänliikemittauksella, ja joiden äidit olivat antaneet rintamaitonäytteet vauvan ollessa kahden kuukauden ja/tai kuuden

kuukauden ikäinen. Silmänliiketutkimukseen osallistuneita sekä maitonäytteitä kahden kuukauden kohdalla antaneita äitejä oli yhteensä 112 ja kuuden kuukauden kohdalla äitejä oli 57.

Taulukko 1. Äiti-lapsi-parien taustatiedot (n = 114*)

Äidin ikä lapsen syntymähetkellä (vaihteluväli)	30.54 (21–44)
Koulutus	
Ylioppilas, ammattikoulu tai alempi	29,5 %
Ammattikorkeakoulututkinto	33,0 %
Yliopistotutkinto tai korkeampi	37,5 %
Tulot	
< 1500 euroa	39.2 %
> 1500 euroa	60.8 %
Raskausviikkojen määrä synnytyshetkellä (vaihteluväli)	39.90 (34.43 – 42.29)
Ensisynnyttävä	59,1 %
Lapsen sukupuoli	
Poika	59,8 %
Tyttö	40,2 %
Syntymäpaino (g) (SD)	3621.68 (447.24)
Äidin masennusoireet** (EPDS) (SD)	4.55 (4.60)
Äidin ahdistusoireet** (SCL-90) (SD)	3.38 (4.73)

*Otoskoon n = 114 kuuluvat ne äiti-lapsi-parit, joilla on tarpeeksi onnistuneita silmänliikemittauksia jokaisessa kasvoniilmeessä (enemmän kuin kaksi onnistunutta koekertaa) sekä maitokortisolinäyte joko kahden tai kuuden kuukauden mittauspisteessä.

**Masennusoireet (EPDS, The Edinburgh Postnatal Depression Scale) ja yleiset ahdistusoireet (SCL-90, The Symptom Checklist -90/anxiety subscale) on mitattu raskausviikolla 34.

2.2. Vauvan emotionaalisen tarkkaavaisuuden tutkiminen

2.2.1. Mittauslaitteet

Vauvan emotionaalista tarkkaavaisuutta tutkittiin kahdeksan kuukauden iässä silmänliikerekisteröinnin avulla (silmänliikekamera: EyeLink1000+, SR Research Ltd,

Toronto, Ontario, Canada). Vanhempi ja lapsi kutsuttiin tällöin FinnBrainin tutkimustiloihin lapsen kehityspsykologiselle tutkimuskäynnille, osana kehityspsykologisen osatutkimuksen tutkimusprotokollaa (engl. *Child Development and Parental Functioning Lab*). Tämän osatutkimuksen tavoitteena on tutkia lapsen itsesäätelyn kehittymistä, sekä siihen vaikuttavia yksilö- ja ympäristötekijöitä. Tutkimuskäynnin suoritti joko väitöskirjaa tekevä psykologi tai loppuvaiheen psykologian opiskelija.

Silmänliikemittauksen aikana vauva istui vanhempansa sylissä 50–70 cm:n päässä silmänliikerekisteröintikamerasta. Silmänliikerekisteröinti suoritettiin hämärässä valaistuksessa, ja silmänliikkeet rekisteröitiin vauvan oikeasta silmästä. Vauva katsoi silmänliiketestin ärsykeitä 17” View Sonic P775 –näytöltä (1280x1024). Tietokoneena oli 200 MHz:n Pentium II. Näytteenottotaajuus oli 500 Hz ja virkistystaajuus 60 Hz. Kasvokuvat olivat kooltaan 15.4° x 10,8° ja kasvojen muotoinen kuva taas 15.4° x 4.3°. Jotta silmänliiketekamera pystyi seuraamaan vauvan pään liikettä, vauvan otsaan asetettiin kohdepistetarra. Ennen ärsykesarjan esittämistä silmänliiketekamera kalibroitiin viiden kohdeärsyksen avulla. Kalibrointi oli mahdollista tehdä useamman kerran, mikäli tämä ei onnistunut ensimmäisellä kerralla ja kameraa voitiin säätää myös ärsykesarjojen välissä. Tutkija oli testauksen aikana toisen koneen ääressä siten, että hänen ja tutkittavan välillä oli verho.

2.2.2. Kokeen kulku

Emotionaalisen tarkkaavaisuuden mittaamisessa hyödynnettiin niin kutsuttua overlapmenetelmää (Aslin & Salapatek, 1975; Peltola ym., 2009). Vauvalle esitettiin keskelle tietokoneen näyttöä kohdeärsyke, joka oli kasvokuva joko iloisella, pelokkaalla tai neutraalilla ilmeellä. Lisäksi yhtenä kohdeärsyksenä käytettiin kasvojen muotoista kuvaa, joka toimi kontrollikuvana. Kasvokuvina käytettiin kahden eri naisen kuvia, koska tämän ajateltiin heikentävän vauvan tottumista (habituaatiota) kasvojenilmeisiin. Vauvalle esitettiin yhteensä 48 koekertaa, eli jokainen kasvonilme (iloinen, pelokas, neutraali) ja kasvojen muotoinen kuva esiintyivät 12 kertaa.

Ennen jokaista kasvonilmettä vauvalle näytettiin kohdeärsyksenä animaatio äänen kanssa (ääntelevä koira tai ankka), minkä tarkoituksena oli houkutella vauvan katse tietokoneen näytölle. Kun vauvan katse oli suuntautunut animaatioon, tutkija käynnisti koekerran, ja näytölle ilmestyi ensin joko kasvo- tai kontrollikuva. 1000 millisekunnin

(ms) kuluttua ilmestyi häiriöärsyksenä toimiva mustavalkoinen kuvio kasvokuvan oikealle tai vasemmalle puolelle siten, että koko kokeen aikana ärsyke ilmestyi yhtä monta kertaa molemmille puolille. Kasvo-/kontrollikuva ja häiriöärsyke viipyivät yhdessä näytöllä 3000 ms. Kuva 1 (s. 8) havainnollistaa overlap-kokeen kulun sekä esimerkin käytetyistä häiriöärsykkeistä.

Silmänliikedan laadunvarmistuksessa käytettiin samoja kriteerejä kuin Leppäsen, Forssmanin, Kaatialan, Yrttiahon ja Wassin (2015) tutkimuksessa: 1) Vauvan katse oli yli 70 % ajasta kohdeärsykkeessä ennen häiriöärsykkeeseen siirtymistä jokaisen koekerran aikana, 2) jokaisen koekerran piti sisältää riittävästi tietoa lapsen katseen sijainnista (katse sai olla kadotettuna enintään 200 millisekuntia koekerran aikana) ja 3) silmänliikokameran piti olla rekisteröinyt vauvan fiksaatioita sillä hetkellä, kun katseen siirtyminen kasvoista häiriöärsykkeeseen tapahtui (eli katseen siirtyminen ei ollut tapahtunut mittaushetkellä, josta oli puuttuvaa dataa). Kunkin koekerran analyysiajaksi valittiin 160 – 1000 millisekuntia siitä, kun häiriöärsyke oli ilmestynyt näyttöön. Lapsen katseen irrottautuminen kasvokuvasta kohti häiriöärsykettä ei siis saanut tapahtua ennen 160 millisekuntia häiriöärsyksen ilmestymisestä, jotta se tulkittiin aidoksi reaktioksi häiriöärsyksen ilmestymiseen. Toisaalta katseen siirtymän ajateltiin tapahtuvan 1000 millisekuntin sisällä häiriöärsyksen ilmestymisestä, jotta se voidaan tulkita reaktiivisena katseensiirtymänä. Silmänliikedatasta jätettiin lopulta 4,3 % tarkastelun ulkopuolelle, sillä tältä osuudelta edellä mainitut kriteerit eivät täyttyneet.

2.2.3. Emotionaalisen tarkkaavaisuuden muuttajat

Emotionaalisen tarkkaavaisuuden tutkimiseksi muodostettiin seuraavat muuttajat:

Katseluaikamuuttajat. Käytän tutkielmassani Leppäsen ja muiden (2018) sekä Peltolan, Yrttiahon ja Leppäsen (2018) tutkimuksissa hyödynnettyä katseluaikamuuttujaa, joka kertoo, kuinka kauan lapsen katse viipyy kasvo- tai kontrollikuvassa ennen häiriöärsykkeeseen siirtymistä (engl. dwell time). Katseluaikamuuttujia muodostettiin yhteensä neljä: yksi kontrollikuvasta ja kolme eri kasvonilmeistä (neutraali, iloinen ja pelokas). Tämä katseluaika laskettiin kaavalla $1 - \left(\frac{1000 - \text{reaktioaika}}{840}\right)$. Mikäli lapsen reaktioaika on ollut 1000 millisekuntia, katseluajan arvoksi tulee 1, kun taas jos reaktioaika on 160 millisekuntia, arvoksi tulee 0. Kyseisessä kaavassa olevat numerot on

valittu sen vuoksi, että 160 millisekuntia lyhyempiä aikoja pidetään ennakoitina ja 1000 millisekuntia pidetään niin sanotusti katseensiirron ylärajana.

Katseensiirtymisen todennäköisyys -muuttujat. Lisäksi laskettiin todennäköisyysmuuttujia vauvan katseen siirtymiselle. Myös nämä neljä muuttujaa muodostettiin kontrollikuvasta ja kolmesta eri kasvoniimeestä (neutraali, iloinen ja pelokas). Todennäköisyys, ettei lapsi siirrä katsetta kohdeärsykkeestä häiriöärsykkeeseen laskettiin jakamalla niiden koekertojen lukumäärät, jolloin lapsi ei ole siirtänyt tarkkaavaisuuttaan, onnistuneiden koekertojen lukumäärällä. Todennäköisyys, että lapsi siirtää katseensa laskettiin vastaavasti ”1 – todennäköisyys, ettei lapsi siirrä katsetta”.

Tarkkaavaisuuden vinouma -muuttujat. Pelokkaisiin kasvoihin kohdistuvaa tarkkaavaisuusvinoumaa kuvaava muuttuja muodostettiin siten, että ensin laskettiin yhteen katseen siirtymisen todennäköisyydet neutraaleista ja iloisista kasvoista ja tämä summa jaettiin kahdella, minkä jälkeen tästä summamuuttujasta vähennettiin katseen siirtymisen todennäköisyys pelokkaiden kasvoniimeiden kohdalla. Tarkkaavaisuuden vinoumaa kasvoihin (vs. kontrollikuvaan) tutkittiin muodostamalla toinen summamuuttuja. Siinä edellä mainittu summamuuttuja (summa katseen siirtymisen todennäköisyys neutraaleista ja iloisista kasvoista) vähennettiin lapsen katseen siirtymisen todennäköisyydestä kontrollikuvan tapauksessa. Tämä muuttuja kuvaa missä määrin vauvan katse viipyy yleisesti ottaen kasvoissa verrattuna kontrollikuvaan, mutta pelokas kasvo ei ole mukana, koska sen tiedetään vinouttavan vauvan tarkkaavaisuutta tässä iässä erityisen vahvasti (esimerkiksi Vuilleumier, 2005).

2.3. Maitokortisolinäytteiden kerääminen ja analysointi

Rintamaidon kortisolipitoisuuksia tutkittiin keräämällä maitonäytteitä FinnBrainin tutkimustiloissa vauvan ollessa kahden kuukauden ja kuuden kuukauden ikäinen. Äitejä ohjeistettiin ruokkimaan vauvaansa oikeasta rinnasta 1,5–2 tuntia ennen tutkimuskeskukseen saapumista. Rintaruokinta oli sallittua tarvittaessa myös vasemmasta rinnasta, jos se oli vauvan tarpeiden mukaista. Ruokinnan ohjeistuksen tarkoituksena oli huolehtia siitä, että maitonäytteiden kerääminen oli mahdollisimman samanlaista äiti-lapsipareille. Aineistonkeruun aikana oli vielä epävarmaa, vaikuttaako imetyksen ajankohta rintamaidon koostumukseen. Tämän vuoksi näytteenottotilanne pyrittiin

standardoimaan mahdollisimman tarkasti. Tutkimustulokset viittaavat kuitenkin nykyään siihen, että kortisolitasoja tarkasteltaessa ei ole merkitystä imetyksen ajankohdalla tai sillä, kummasta rinnasta näyte otetaan (Pundir ym., 2017).

Tutkimuskäynnillä rintamaitoa kerättiin 10 millilitraa käyttäen lateksikäsineitä ja steriloitua astiaa. Maitonäytteen ottaminen tapahtui aina sen puoleisesta rinnasta, josta lapsi oli aiemmin päivällä ruokittu. Rintamaito siirrettiin laboratorioon ja säilöttiin pakastimeen (-70 °C). Näytteiden analysointia varten maito sulatettiin ja sitä sekoitettiin kevyesti minuutin ajan ennen analysointia. Kortisoli erotettiin dikloorimetaanin avulla ja se analysoitiin Työterveyslaitoksella käyttämällä luminesenssiin perustuvaa immunoluminesenssitekniikkaa (Gübitz & Schimd, 2005). Tässä tutkielmassa maitokortisolin vuorokaudenajasta ja vuodenajasta johtuva kortisolipitoisuuden vaihtelu kontrolloitiin residualisoinnin avulla. Residualisoidut muuttujat muodostettiin erikseen kahden ja kuuden kuukauden maitokortisolille siten, että aluksi tehtiin lineaarinen regressiomalli, jossa riippuvana muuttujana oli maitokortisolipitoisuus ja ennustajina olivat näytteenottoaika ja -kuukausi. Regressiomallista tallennettiin maitokortisolipitoisuuden standardoimattomat residuaalit, joita käytettiin myöhemmissä analyyseissa maitokortisolipitoisuuden muuttujina. Näin voitiin varmistua siitä, että kontrolloidaan näytteenottoajan vaikutus maitokortisoliin (ennustaja) eikä lopullisissa malleissa käytettyihin vastemuuttujiin (silmänliikemuuttujat).

2.4. Tilastolliset analyysit

Aineiston tilastollisessa analysoinnissa käytettiin IBM SPSS Statistics -ohjelman 25 versiota. Tutkimuksessa oltiin kiinnostuneita siitä, onko äidinmaidon kortisolipitoisuus kahden kuukauden ja kuuden kuukauden ikäpisteissä yhteydessä vauvan emotionaaliseen tarkkaavaisuuteen. Ensin aineistoa tarkasteltiin kuvailevien tunnuslukujen ja jakaumien avulla. Katseen siirtymisen todennäköisyys -muuttujien jakaumat olivat Kolmogorov-Smirnov-testin perusteella normaalisti jakautuneita vain neutraalin ($p = .05$) kasvoniilmeen kohdalla. Myös katseluaika (dwell time) -muuttuja oli normaalisti jakautunut vain neutraalissa ($p = .20$) ja iloisessa ($p = .20$) kasvoniilmeessä. Muuttuja, joka kuvaa pelokkaisuutta kasvoihin kohdistuvaa tarkkaavaisuusvinoumaa, oli normaalisti jakautunut ($p = .39$). Myös tarkkaavaisuuden vinoumaa kasvoihin kuvaavan muuttujan

jakauma oli normaalisti jakautunut ($p = .84$). Todennäköisyysmuuttujien jakaumien muuntaminen logaritmuunnoksella ei tuonut merkittävää apua normaalijakaumaoletusten täyttämiseen. Jakaumien silmämääräisen arvioinnin sekä vinouden ja huipukkuuden arvioinnin perusteella jakaumat eivät eronneet huomattavasti normaalijakaumasta, minkä vuoksi analyyseissa päätettiin käyttää parametrisia testejä.

Kolmogorov-Smirnov-testin mukaan maitokortisolipitoisuudet eivät noudattaneet normaalijakaumaa kahden eikä kuuden kuukauden kohdalla (molemmissa $p < .001$). Molempien ikäpisteiden maitokortisolipitoisuuksille tehtiin logaritmuunnokset, jolloin kahden kuukauden maitokortisolimuuttuja oli normaalisti jakautunut ($p = .50$) ja myös kuuden kuukauden maitokortisolimuuttuja oli melkein normaalisti jakautunut ($p = .030$). Tilastollisia analyyseja varten päädyttiin kuitenkin muodostamaan molempien ikäpisteiden maitokortisolipitoisuuksista residualisoidut muuttujat.

Maitokortisolin yhteyksiä emotionaalisen tarkkaavaisuuden muuttujiin tarkasteltiin Pearsonin korrelaatiokertoimen avulla. Toistettujen mittausten t-testillä tutkittiin sekä eroja maitokortisolipitoisuuksissa eri ikäpisteissä että eroja emotionaalisessa tarkkaavaisuudessa. Tarkasteltiin myös molempien edellä mainittujen muuttujien eroja sukupuolten, voimakkaasti oireilevien äitien ja kontrolliryhmän sekä ensi- ja uudelleensynnyttäjien välillä riippumattomien otosten t-testillä. Taustamuuttujina oltiin aiempien teorioiden ja tutkimusten perusteella kiinnostuneita äidin iästä, synnytyksen jälkeisestä ahdistuneisuus- ja masennusoireilusta (SCL-90 ja EPDS -kyselyt kolmen kuukauden ikäpisteessä), lapsen syntymähetken raskausviikoista, sukupuolesta ja sekä äidin aiempien synnytysten lukumäärästä. Muuttujien välisiä yhteyksiä tarkasteltiin aluksi Pearsonin korrelaatiokertoimen avulla.

Seuraavaksi haluttiin selvittää monimuuttujaregressiomallien avulla, onko äidin maitokortisolipitoisuus kahden kuukauden ikäpisteessä yhteydessä vauvan tarkkaavaisuuden vinoumiin, kun taustatekijät on kontrolloitu. Analyyseissa tarkasteltiin myös lapsen sukupuolen ja maitokortisolipitoisuuden sekä ensi- ja uudelleensynnyttäjäjyyden ja maitokortisolipitoisuuden yhdysvaikutuksia, koska sukupuolten ja ensi- ja uudelleensynnyttäjien välillä löytyi erilaisia yhteyksiä emotionaalisessa tarkkaavaisuudessa. Kyseisten yhdysvaikutusmuuttujien vuoksi tehtiin kaksi erillistä regressiomallia multikollineaarisuuden välttämiseksi sukupuolen osalta. Toisessa regressiomallissa riippuvana muuttujana oli vauvan tarkkaavaisuuden vinouma kasvoin ja toisessa pelokkaisuun kasvoin kohdistuva tarkkaavaisuusvinouma. Vaikka maitokortisolipitoisuus kahden kuukauden iässä ei korrelaatioanalyysin perusteella ollut

yhteydessä edellä mainittuihin tarkkaavaisuuden vinoumiin, analyysit päätettiin silti tehdä kyseisille vastemuuttujille sen vuoksi, että kortisolipitoisuudet olivat kuitenkin yhteydessä niihin emotionaalisen tarkkaavaisuuden muuttujiin, joiden pohjalta vinoumia kuvaavat muuttujat oli muodostettu. Näitä muuttujia olivat katseen siirtymisen todennäköisyydet neutraaleista, iloisista ja pelokkaista kasvoniilmeistä.

Mallit rakennettiin molemmille riippuville muuttujille siten, että ensimmäiseen vaiheeseen tarkkaavaisuuden vinoumaa ennustavaksi muuttujaksi otettiin mukaan residualisoitu maitokortisoli kahden kuukauden ikäpisteessä. Toisessa vaiheessa malliin lisättiin äidin aiempien synnytysten lukumäärä (ensi- vs. uudelleensynnyttäjäyys) ja kolmanteen vaiheeseen lapsen sukupuoli. Neljännessä vaiheessa malliin lisättiin äidin masennus- ja ahdistuneisuusoireet ja viidennessä vaiheessa mukaan otettiin maitokortisolin ja sukupuolen/ensi- vs. uudelleensynnyttäjäyden yhdysvaikutus. Kaikki edellä mainitut muuttujat otettiin mukaan taustekijöiksi sen vuoksi, että aiemman tutkimustiedon perusteella ne ovat olleet yhteydessä varhaislapsuuden stressiin (ja siten mahdollisesti äidin kortisolitasoihin) tai lapsen kasvoniilmeiden prosessointiin (Hinde ym., 2015; Kataja ym., 2019; Nolvi ym., 2017).

3. Tulokset

3.1. Äidinmaidon kortisolipitoisuuden yhteydet eri muuttujiin

3.1.1. Erot sukupuolten, voimakkaasti oirelevien äitien ja kontrolliryhmän sekä ensi- ja uudelleensynnyttäjien välillä

Äidinmaidon kortisolipitoisuuksien tunnusluvut koko aineistossa sekä erikseen tytöillä ja pojilla on esitetty Taulukossa 2. Maitokortisolipitoisuudet kahden ja kuuden kuukauden kohdalla olivat tilastollisesti merkitsevästi yhteydessä toisiinsa, $r = .519$, $p < .001$. Maitokortisolipitoisuus kuuden kuukauden ($ka = 8.14$, $kh = 6.87$) ikäpisteessä oli tilastollisesti merkitsevästi runsaampi kuin kahden kuukauden ($ka = 4.75$, $kh = 3.84$) ikäpisteessä, $t(56) = -6.229$, $p < .001$. Maitokortisolipitoisuuksilla ei ollut eroa tyttöjen ja poikien välillä ($p > .05$). Voimakkaasti oirelevien äitien maitokortisolipitoisuudet eivät eronneet kontrolliryhmän äitien maitokortisolipitoisuuksista ($p > .05$), minkä vuoksi näitä

ei myöhemmissä analyysissä tarkasteltu eri ryhminä. Ensi- ja uudelleensynnyttäjien kohdalla maitokortisolipitoisuuksissa taas oli melkein tilastollisesti merkitsevä ero siten, että ensisynnyttäjillä (ka = 6.01, kh = 5.00) oli runsaammat kortisolipitoisuudet verrattuna uudelleensynnyttäjiin (ka = 4.51, kh = 2.67), $t(91.14) = 1.838$, $p = .069$.

Taulukko 2. Äidinmaidon maitokortisolipitoisuuksien (nmol/l) tunnusluvut [keskiarvo(keskihajonta), vaihteluväli] eri ikäpisteissä koko aineistossa sekä erikseen tytöillä ja pojilla

Maitokortisoli eri ikäpisteissä	N	Keskiarvo (keskihajonta)	Vaihteluväli
<u>Maitokortisoli 2 kk</u>			
Koko aineisto	112	5.63 (4.77)	1.02 – 29.04
Tytöt	47	5.33 (4.49)	1.02 – 26.11
Pojat	65	5.84 (4.99)	1.36 – 29.04
<u>Maitokortisoli 6 kk</u>			
Koko aineisto	59	8.18 (6.81)	2.34 – 38.02
Tytöt	24	8.48 (7.55)	2.62 – 38.02
Pojat	35	7.99 (6.36)	2.34 – 25.69

3.1.2. Vauvan emotionaalinen tarkkaavaisuus

Seuraavaksi tarkasteltiin maitokortisolipitoisuuksien yhteyksiä emotionaalisen tarkkaavaisuuden muuttujiin (Taulukko 4). Taulukossa 3 on esitetty emotionaalisten tarkkaavaisuuden muuttujien tunnusluvut. Maitokortisolipitoisuus kahden kuukauden kohdalla oli tilastollisesti merkitsevästi yhteydessä todennäköisyyksiin, että vauvan katse siirtyy pois neutraalista ($r = .230$, $p = .019$), iloisesta ($r = .212$, $p = .032$) ja pelokkaasta ($r = .213$, $p = .031$). kasvoniilmestä. Eli mitä runsaampi kortisolipitoisuus äidinmaidossa on, sitä todennäköisemmin vauva siirtää katseensa pois kasvoista, mutta ei kontrollikuvasta ($p > .05$). Runsaampi maitokortisolipitoisuus kahden kuukauden iässä oli tilastollisesti merkitsevästi yhteydessä lyhyempään katseluaikaan neutraaleissa ($r = -.241$, $p = .014$) ja iloisissa ($r = -.216$, $p = .028$) kasvoissa. Yhteys pelokkaiden kasvojen katseluaikaan oli trenditasolla negatiivinen ($r = -.187$, $p = .059$), eli mitä runsaampi äidinmaidon kortisolipitoisuus, sitä vähemmän aikaa vauvan katse viipyi edellä mainituissa kasvojenilmeissä ennen siirtymistä kohti häiriöärsykettä. Tulos ei kuitenkaan

trenditasoisena ole tilastollisesti merkitsevä, mutta sitä voidaan pitää suuntaa antavana tuloksena. Maitokortisolipitoisuudet kahden kuukauden iässä eivät olleet tilastollisesti merkitsevästi yhteydessä pelokkaisuun kasvoihin tai kasvoihin kohdistuviin tarkkaavaisuusvinoumiin.

Taulukko 3. Vauvan emotionaalisen tarkkaavaisuuden tunnusluvut (keskiarvot ja keskihajonnat) koko aineistossa sekä erikseen tytöille ja pojille.

Emotionaalisen tarkkaavaisuuden muuttuja	*Koko aineisto (n = 114)	Tytöt (n = 47)	Pojat (n = 67)
<u>Todennäköisyys sille, että vauvan katse siirtyy häiriöärsykkeeseen</u>			
Kontrolli	.80 (.22)	.78 (.24)	.82 (.20)
Neutraali	.63 (.26)	.59 (.28)	.66 (.24)
Iloinen	.62 (.27)	.56 (.28)	.64 (.25)
Pelokas	.49 (.29)	.47 (.31)	.51 (.27)
<u>Katseluaika kohdeärsykkeessä (katseluaikaindeksi)</u>			
Kontrolli	.36 (.21)	.37 (.22)	.35 (.19)
Neutraali	.54 (.22)	.56 (.25)	.52 (.21)
Iloinen	.55 (.23)	.59 (.24)	.53 (.22)
Pelokas	.65 (.22)	.66 (.25)	.65 (.20)
<u>Pelokkaisuun kasvoihin kohdistuva tarkkaavaisuusvinouma</u>			
<u>Tarkkaavaisuuden vinouma kasvoihin</u>	.13 (.22)	.11 (.22)	.14 (.21)
	.18 (.23)	.20 (.24)	.17 (.22)

Taulukko 4. Äidinmaidon kortisolipitoisuuden, emotionaalisen tarkkaavaisuuden ja taustamuuttujien väliset yhteydet

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.
Todennäköisyys sille, että katse siirtyy																					
1.Kontrolli	1																				
2.Neutraali	.448**	1																			
3.Iloinen	.497**	.721**	1																		
4.Pelokas	.338**	.672**	.566**	1																	
Katseluaika																					
5. Kontrolli	-.938**	-.479**	-.536**	-.351**	1																
6.Neutraali	-.456**	-.944**	-.741**	-.685**	.534**	1															
7.Iloinen	-.487**	-.696**	-.957**	-.585**	.561**	.770**	1														
8.Pelokas	-.352**	-.689**	-.599**	-.960**	.411**	.738**	.654**	1													
9.Tarkkaavaisuuden vinouma kasvoihin	.415**	-.551**	-.509**	-.383**	-.316**	.524**	.480**	.398**	1												
10.Pelokkaisuun kasvoihin kohdistuva tarkkaavaisuusvinouma	-.134	.166†	.309**	-.549**	-.159†	-.129	-.243**	.466**	-.144	1											
11.Maitokortisoli 2 kk	.174	.230*	.212*	.213*	.145	-.241*	-.216*	-.187†	-.093	-.018	1										
12.Maitokortisoli 6kk	-.129	.050	-.047	.057	.114	-.015	.044	-.037	-.135	-.082	.519**	1									
13.Lapsen sukupuoli	-.081	-.097	-.113	-.030	.033	.062	.104	.014	.042	-.088	-.049	.115	1								
14.Lapsen syntymäpaino	.007	.001	.027	-.050	.004	.009	-.044	.054	-.009	.082	-.026	-.010	-.263**	1							
15.Raskausviikot synnytyshetkellä	-.030	-.135	.038	-.042	-.003	.081	-.043	.051	.025	-.002	.000	-.191	-.013	.246**	1						
16.Äidin ikä lapsen syntymähetkellä	-.171†	-.071	-.181†	-.038	.133	.093	.180†	.036	-.019	-.104	-.184†	.091	-.009	-.041	-.053	1					
17.Ensi- vai uudelleensynnyttäjäisyys	-.076	-.071	-.182	-.060	.088	.117	.189*	.093	.073	-.078	-.170†	-.064	-.106	.161†	-.005	.249**	1				
18.Äidin aiempien synnytysten lukumäärä	-.071	-.101	-.189*	-.076	.082	.127	.185†	.077	.099	-.078	-.047	.102	-.105	.060	-.036	.289**	.893**	1			
19.Äidin masennusoireet 3 kk	-.134	-.160	-.087	-.160	.200*	.179	.104	.193†	.009	.068	-.038	-.127	-.053	.221*	.183†	-.072	.183†	.167	1		
20.Äidin ahdistuneisuusoireet 3 kk	.041	-.031	.000	-.001	-.004	.023	-.014	-.022	.057	-.018	.077	-.160	-.104	.145	.055	-.175	-.021	-.016	.662**	1	
21.Äidin koulutus	-.148	-.047	.013	.092	.056	.000	-.056	-.109	-.123	-.139	-.119	.002	.038	.097	.096	.275**	-.006	-.006	.092	.033	1

** p < .001, * p < .05, † p < .010

3.1.3. Vauvan emotionaalinen tarkkaavaisuus eri sukupuolten sekä ensi- ja uudelleensynnyttäjien välillä

Seuraavaksi tutkittiin, onko äidinmaidon kortisolipitoisuus kahden kuukauden iässä yhteydessä emotionaalisen tarkkaavaisuuden muuttujiin eri tavoin tytöillä ja pojilla. Tyttöjen ja poikien välillä (Taulukko 3) ei havaittu eroa missään emotionaalista tarkkaavaisuutta kuvaavassa muuttujassa ($p > .05$) eikä maitokortisolipitoisuuksissa ($p > .05$). Tulosten perusteella vain tytöillä ilmeni tilastollisesti merkitsevä yhteys maitokortisolipitoisuuden ja katseen siirtymisen todennäköisyyden välillä, kun oli kyse pelokkaasta kasvonilmeestä ($r = .372$, $p = .013$). Eli mitä runsaampi maitokortisolipitoisuus, sitä todennäköisemmin tytöt siirtävät katseensa pois pelokkaista kasvoista.

Pojilla runsaampi maitokortisoli kahden kuukauden iässä oli trenditasoisesti yhteydessä lyhyempään katseluaikaan iloisessa kasvonilmeessä ($r = -.231$, $p = .078$). Tulos ei siis ole tilastollisesti merkitsevä, mutta sitä voidaan pitää suuntaa antavana tuloksena. Tytöillä taas runsaampi maitokortisolipitoisuus oli tilastollisesti merkitsevästi yhteydessä lyhyempään katseluaikaan pelokkaissa kasvonilmeissä ($r = -.333$, $p = .027$). Tytöillä ja pojilla ei löytynyt yhteyttä kahden kuukauden ikäpisteen maitokortisolin ja kasvoihin kohdistuvan tarkkaavaisuusvinouman välillä. Kuitenkin runsaampi kortisolipitoisuus oli tytöillä trenditasoisesti eli suuntaa antavasti yhteydessä pienempään pelokkaisuun kasvoihin kohdistuvaan tarkkaavaisuusvinoumaan ($r = -.262$, $p = .082$).

Lisäksi tutkittiin, onko emotionaalinen tarkkaavaisuus erilaista ensi- ja uudelleensynnyttäjien lasten välillä. Vain ensisynnyttäjien vauvoilla ilmeni tilastollisesti merkitsevä yhteys siten, että runsaampi maitokortisolipitoisuus oli yhteydessä suurempaan todennäköisyyteen siirtää katse pois pelokkaasta kasvonilmeestä ($r = .309$, $p = .019$). Ensisynnyttäjien vauvoilla runsaampi maitokortisoli kahden kuukauden iässä oli tilastollisesti merkitsevästi yhteydessä vauvan lyhyempään katseluaikaan pelokkaissa kasvonilmeissä ($r = -.266$, $p = .045$) ja trenditasoisesti neutraaleissa ($r = -.252$, $p = .058$) ja iloisissa ($r = -.244$, $p = .067$) kasvonilmeissä. Uudelleensynnyttäjien vauvoilla vastaavia yhteyksiä ei ollut. Iloisten kasvojen kohdalla tuli tilastollisesti merkitseviä eroja: ensisynnyttäjien vauvoilla todennäköisyys, että vauvan katse siirtyy pois iloisista kasvonilmeistä, oli suurempaa kuin uudelleensynnyttäjien vauvoilla, $t(110) = 2.155$, $p = .033$. Myös iloisten kasvonilmeiden katseluaikat olivat ensisynnyttäjien vauvoilla lyhyempiä kuin uudelleensynnyttäjien vauvoilla, $t(110) = -2.157$, $p = .033$.

3.2. Emotionaalisen tarkkaavaisuuden muuttujien ennustavat tekijät

3.2.1. Vauvan tarkkaavaisuusvinouma kasvoihin

Lineaarinen regressiomalli, jossa mukana oli kasvoihin suuntautuvaa tarkkaavaisuusvinoumaa ennustamassa maitokortisolipitoisuus vauvan kahden kuukauden ikäpisteessä, lapsen sukupuoli, ensi- ja uudelleensynnyttäjäisyys, äidin masennus- ja ahdistuneisuusoireet sekä sukupuolen ja maitokortisolin yhdysvaikutus, ei sopinut aineistoon, $F(6,82) = .240$, $p = .962$ (Taulukko 5). Regressioanalyysien perusteella maitokortisolipitoisuus kahden kuukauden iässä ei siis ollut yhteydessä vauvan kasvoihin kohdistuvaan tarkkaavaisuusvinoumaan, kun taustatekijät otettiin huomioon, eli ensimmäinen hypoteesi ei saanut tukea tässä tutkielmassa. Tehtiin myös vastaavalla tavalla toinen regressiomalli, jossa viimeiselle askeleelle valittiin maitokortisolin ja äidin aiempien synnytysten lukumäärän (ensi- vs. uudelleensynnyttäjäisyys) yhdysvaikutus (Taulukko 6). Lopullinen malli ei sopinut aineistoon $F(6,82) = .174$, $p = .983$. Mikään taustatekijöistä ei myöskään ollut mallissa tilastollisesti merkitsevästi yhteydessä emotionaaliseen tarkkaavaisuuteen. Tämä tarkoittaa, että neljäs hypoteesi ei saanut regressiomallin osalta tukea, eli vauvan emotionaalisisessa tarkkaavaisuudessa ei ilmennyt eroa riippuen siitä, onko äiti ensisynnyttäjä vai ei.

Taulukko 5. Lineaarinen regressiomalli vauvan kasvoihin kohdistuvalle tarkkaavaisuusvinoumalle, kun viimeiselle askeleelle valittu maitokortisolin ja vauvan sukupuolen yhdysvaikutus.

	B	95 % CI		β	t	p
Vakiotermi	.175	.128	.221		7.466	<.001
Vaihe 1						
Maitokortisoli 2 kk	-.003	-.014	.008	-.060	-.563	.575
Vaihe 2						
Maitokortisoli 2 kk	-.002	-.013	.009	-.046	-.421	.675
Lapsen sukupuoli	.004	-.090	.099	.010	.088	.930
Ensi- ja uudelleensynnyttäjäisyys	.033	-.063	.130	.076	.688	.493
Vaihe 3						
Maitokortisoli 2 kk	-.002	-.014	.009	-.045	-.408	.685
Lapsen sukupuoli	.007	-.090	.104	.016	.139	.890
Ensi- ja uudelleensynnyttäjäisyys	.039	-.064	.142	.089	.757	.451
EPDS 3 kk ¹	-.003	-.022	.016	-.054	-.341	.734
SCL 3 kk ¹	.003	-.015	.022	.052	.331	.742
Vaihe 4						
Maitokortisoli 2 kk	.010	-.025	.046	.200	.570	.571
Lapsen sukupuoli	.005	-.093	.102	.011	.096	.924
Ensi- ja uudelleensynnyttäjäisyys	.040	-.063	.143	.091	.771	.443
EPDS 3 kk	-.004	-.022	.015	-.061	-.380	.705
SCL 3 kk	.003	-.016	.022	.052	.330	.742
Sukupuoli x maitokortisoli 2 kk	-.008	-.030	.014	-.259	-.738	.463

¹ Äidin masennus- ja ahdistuneisuusoireet päädyttiin ottamaan samaan malliin, sillä korrelaatioiden tarkastelun perusteella ($r = .66$) näiden välillä ei esiinny liian voimakasta multikollineaarisuutta.

* $p < .005$, ** $p < .05$, † $\leq .010$

Taulukko 6. Lineaarinen regressiomalli vauvan kasvoihin kohdistuvalle tarkkaavaisuusvinoumalle, kun viimeiselle askeleelle valittu maitokortisolin ja äidin ensi- vs. uudelleensynnyttäjäyden yhdysvaikutus.

	B	95 % CI		β	t	p
Vakiotermi	.175	.128	.221		7.47	<.001
Vaihe 1						
Maitokortisoli 2 kk	-.003	-.014	.008	-.060	-.563	.575
Vaihe 2						
Maitokortisoli 2 kk	-.002	-.013	.009	-.046	-.421	.675
Lapsen sukupuoli	.004	-.090	.099	.010	.088	.930
Ensi- ja uudelleensynnyttäjäyys	-.033	-.063	.130	.076	.688	.493
Vaihe 3						
Maitokortisoli 2 kk	-.002	-.014	.009	-.045	-.408	.685
Lapsen sukupuoli	.007	-.090	.104	.016	.139	.890
Ensi- ja uudelleensynnyttäjäyys	.039	-.064	.142	.089	.757	.451
EPDS 3 kk ¹	-.003	-.022	.016	-.054	-.341	.734
SCL 3 kk ¹	.003	-.015	.022	.052	.331	.742
Vaihe 4						
Maitokortisoli 2 kk	-.009	-.044	.027	-.176	-.501	.618
Lapsen sukupuoli	.008	-.090	.106	.018	.158	.875
Ensi- ja uudelleensynnyttäjäyys	.043	-.062	.149	.098	.817	.416
EPDS 3 kk	-.003	-.022	.016	-.052	-.322	.748
SCL 3 kk	.003	-.016	.022	.051	.322	.748
Ensi- ja uudelleensynnyttäjäyys x maitokortisoli 2 kk	.006	-.022	.033	.140	.392	.696

¹ Äidin masennus- ja ahdistuneisuusoireet päädyttiin ottamaan samaan malliin, sillä korrelaatioiden tarkastelun perusteella ($r = .66$) näiden välillä ei esiinny liian voimakasta multikollineaarisuutta.

* $p < .005$, ** $p < .05$, † $\leq .010$

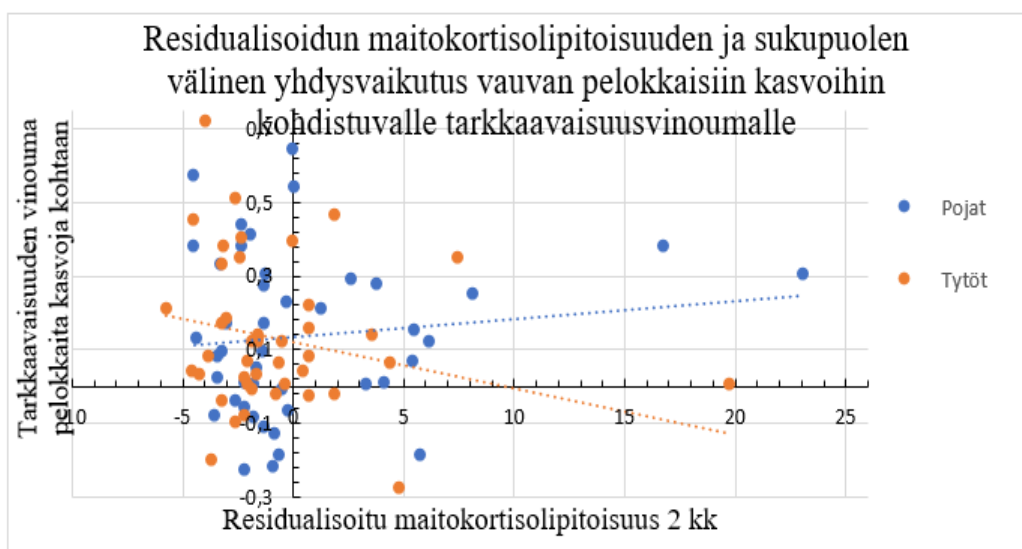
3.2.2. Vauvan pelokkaiisiin kasvoihin kohdistuva tarkkaavaisuusvinouma

Regressiomalli, jossa mukana olivat maitokortisolipitoisuus vauvan kahden kuukauden ikäpisteessä, lapsen sukupuoli, ensi- ja uudelleensynnyttäjäyys, äidin masennus- ja ahdistuneisuusoireet sekä sukupuolen ja maitokortisolin yhdysvaikutus, ei sopinut aineistoon, $F(6,82) = 1.114$, $p = .362$, ja se selitti vain 0.8 prosenttia (korjattu $R^2 = .008$) vauvan pelokkaiisiin kasvoihin kohdistuvan tarkkaavaisuusvinouman vaihtelusta (Taulukko 7). Maitokortisolin ja sukupuolen yhdysvaikutus oli mahdollinen trenditasoinen ennustaja, $B = -.019$, $CI\ 95\%[-.039; .000]$, $\beta = -.668$, $t = -1.963$, $p = .053$. Tulosta ei siis voida sanoa tilastollisesti merkitseväksi, mutta trenditasoisena tulos on

suuntaa antava siten, että maitokortisoli ennustaa pelokkaiisiin kasvoihin kohdistuvaa tarkkaavaisuusvinoumaa eri tavoin tytöillä ja pojilla. Tulosta tukee myös se, että luottamusväli, CI 95%[-.039; .000], sisältää regressiokertoimen, $B = -.019$. Yhteyttä havainnollistamaan piirrettiin vielä kuvaaja, joka näyttää millainen on maitokortisolin ja sukupuolen yhdysvaikutus. Kuvaajan perusteella vaikuttaisi siltä, että tyttöjen kohdalla suurempi maitokortisolipitoisuus on yhteydessä pienempään pelokkaiisiin kasvoihin kohdistuvaan tarkkaavaisuusvinoumaan (Kuva 2). Toisin sanoen mitä runsaampi maitokortisolipitoisuus on, sitä todennäköisemmin tyttöjen tarkkaavaisuus siirtyy pelokkaista kasvoista häiriöärsykkeeseen. Pojilla yhteys taas on päinvastainen. Tämä tukee kolmatta hypoteesia, eli vaikuttaisi siltä, että maitokortisolipitoisuus on eri tavalla yhteydessä tyttöjen ja poikien emotionaaliseen tarkkaavaisuuteen. Myös toinen hypoteesi sai tukea, sillä runsaampi maitokortisoli oli yhteydessä siihen, että poikavauvojen tarkkaavaisuus kohdistuu voimakkaammin pelokkaiisiin kasvoihin verrattuna neutraaleihin ja iloiisiin kasvoihin. Efekti oli kuitenkin hyvin pieni (Coefficients standard error = .010), joten tulosten tulkinnassa täytyy olla varovainen.

Tehtiin myös samalla tavalla toinen regressiomalli, jossa viimeiselle askelelle otettiin maitokortisolin ja äidin aiempien synnytysten lukumäärän yhdysvaikutus (Taulukko 8). Malli ei sopinut aineistoon $F(6,82) = .667$, $p = .677$. vauvan pelokkaiisiin kasvoihin kohdistuvan tarkkaavaisuusvinouman vaihtelusta. Maitokortisolin ja äidin aiempien synnytysten lukumäärän yhdysvaikutuksella ei ollut yhteyttä vauvan pelokkaiisiin kasvoihin kohdistuvaan tarkkaavaisuusvinoumaan. Tämä tarkoittaa, että neljäs hypoteesi ei saanut regressiomallin osalta tukea, eli vauvan emotionaalisisessa tarkkaavaisuudessa ei ilmennyt eroa riippuen siitä, onko äiti ensisynnyttäjä vai ei.

Kuva 2. Residualisoidun maitokortisolipitoisuuden ja sukupuolen välinen yhdysvaikutus vauvan pelokkaiisiin kasvoihin kohdistuvalle tarkkaavaisuusvinoumalle.



Taulukko 7. Lineaarinen regressiomalli vauvan pelokkaisuun kasvoihin kohdistuvalle tarkkaavaisuusvinoumalle, kun viimeiselle askelelle valittu maitokortisolin ja vauvan sukupuolen yhdysvaikutus.

	B	95 % CI		β	t	p
Vakiotermi	.117	.074	.159		5.478	<.001
Vaihe 1						
Maitokortisoli 2 kk	-.003	-.013	.007	-.069	-.642	.522
Vaihe 2						
Maitokortisoli 2 kk	-.004	-.014	.006	-.092	-.838	.404
Lapsen sukupuoli	-.016	-.102	.070	-.039	-.366	.716
Ensi- ja uudelleensynnyttäjäisyys	-.048	-.136	.039	-.120	-1.093	.278
Vaihe 3						
Maitokortisoli 2 kk	-.004	-.014	.006	-.090	-.818	.416
Lapsen sukupuoli	-.020	-.108	.068	-.050	-.452	.652
Ensi- ja uudelleensynnyttäjäisyys	-.063	-.155	.030	-.157	-1.348	.181
EPDS 3 kk ¹	.009	-.008	.026	.163	1.034	.304
SCL 3 kk ¹	-.006	-.022	.011	-.102	-.655	.515
Vaihe 4						
Maitokortisoli 2 kk	.025	-.006	.057	.543	1.595	.114
Lapsen sukupuoli	-.025	-.111	.061	-.062	-.573	.568
Ensi- ja uudelleensynnyttäjäisyys	-.061	-.152	.030	-.152	-1.329	.187
EPDS 3 kk	.008	-.009	.024	.146	.942	.349
SCL 3 kk	.008	-.022	.011	-.102	-.665	.508
Sukupuoli x maitokortisoli 2 kk	-.019	-.039	.000	-.668	-1.963	.053 [†]

¹ Äidin masennus- ja ahdistuneisuusoireet päädyttiin ottamaan samaan malliin, sillä korrelaatioiden tarkastelun perusteella ($r = .66$) näiden välillä ei esiinny liian voimakasta multikollineaarisuutta.

* $p < .005$, ** $p < .05$, [†] $\leq .010$

Taulukko 8. Lineaarinen regressiomalli vauvan pelokkaisuun kasvoihin kohdistuvalle tarkkaavaisuusvinoumalle, kun viimeiselle askelelle valittu maitokortisolin ja äidin ensi- vs. uudelleensynnyttäjäyden yhdysvaikutus.

	B	95 % CI		β	t	p
Vakiotermi	.117	.074	.159		5.478	<.001
Vaihe 1						
Maitokortisoli 2 kk	-.003	-.013	.007	-.069	-.642	.522
Vaihe 2						
Maitokortisoli 2 kk	-.004	-.014	.006	-.092	-.838	.404
Lapsen sukupuoli	-.016	-.102	.070	-.039	-.366	.716
Ensi- ja uudelleensynnyttäjäyys	-.048	-.136	.039	-.120	-1.093	.278
Vaihe 3						
Maitokortisoli 2 kk	-.004	-.014	.006	-.090	-.818	.416
Lapsen sukupuoli	-.020	-.108	.068	-.050	-.452	.652
Ensi- ja uudelleensynnyttäjäyys	-.063	-.155	.030	-.157	-1.348	.181
EPDS 3 kk ¹	.009	-.008	.026	.163	1.034	.304
SCL 3 kk ¹	-.006	-.022	.011	-.102	-.655	.515
Vaihe 4						
Maitokortisoli 2 kk	-.021	-.053	.011	-.457	-1.323	.190
Lapsen sukupuoli	-.017	-.105	.070	-.044	-.396	.693
Ensi- ja uudelleensynnyttäjäyys	-.052	-.146	.042	-.457	-1.095	.277
EPDS 3 kk	.009	-.008	.026	.171	1.095	.282
SCL 3 kk	-.006	-.022	.011	-.105	-.675	.502
Ensi- ja uudelleensynnyttäjäyys x maitokortisoli 2 kk	.014	-.011	.039	.392	1.120	.266

¹ Äidin masennus- ja ahdistuneisuusoireet päädyttiin ottamaan samaan malliin, sillä korrelaatioiden tarkastelun perusteella ($r = .66$) näiden välillä ei esiinny liian voimakasta multikollineaarisuutta.

* $p < .005$, ** $p < .05$, † $\leq .010$

4. Pohdinta

4.1. Tutkimuksen tulokset

Tämän pro gradu -tutkielman tarkoituksena oli selvittää, onko äidinmaidon kortisolipitoisuus yhteydessä vauvan emotionaaliseen tarkkaavaisuuteen. Maitokortisolia oli mitattu sekä kahden kuukauden että kuuden kuukauden iässä ja lapsen emotionaalista tarkkaavaisuutta kahdeksan kuukauden iässä. Äidinmaidon runsaamman kortisolipitoisuuden on todettu olevan yhteydessä lapsen psykologiseen, emotionaaliseen

ja kognitiiviseen kehitykseen (esimerkiksi Dettmer ym., 2018; Grey ym., 2013; Hinde ym., 2015), ja tässä tutkimuksessa oltiin kiinnostuneita sen yhteydestä kasvojen, erityisesti pelon, prosessointiin, joka kehittyy normaalikehityksessä ensimmäisen ikävuoden jälkipuoliskolla. Korrelaatioiden tarkastelu osoitti, että mitä runsaampi rintamaidon kortisolipitoisuus on vauvan ollessa kahden kuukauden ikäinen, sitä heikompaa on vauvan tarkkaavaisuuden kiinnittyminen kasvoihin kahdeksan kuukauden iässä. Tämä viittaa siihen, että äidinmaidon runsaampi maitokortisolipitoisuus olisi yhteydessä vauvan tarkkaavaisuuden todennäköisempään siirtymiseen kasvoista kohti häiriöärsykettä, mikä voisi viitata häiriöherkkyyteen tai vahvempaan vigilanssiin häiriöärsykeitä kohtaan.

Mielenkiintoista on, että äidinmaidon kortisolipitoisuus vauvan kuuden kuukauden ikäpisteessä ei ollut yhteydessä yhteenkään silmänliikemuuttujaan. Esimerkiksi rotilla glukokortikoidireseptorien määrä on runsaimmillaan imeväisiässä (Pácha, 2000). Niiden määrä kuitenkin vähenee, kun poikaset vieroitetaan emosta, mikä antaa viitteitä siitä, että nämä reseptorit ovat olennaisesti olemassa imetysaikana äidinmaidosta saatavien hormonien vuoksi. Eli voi olla, että maitokortisolipitoisuuden vaikutukset yksilön emotionaaliseen tarkkaavaisuuteen ovat olennaisempia ensimmäisten kuukausien aikana. Eläintutkimuksista ei voida kuitenkaan vetää suoria johtopäätöksiä, sillä aiemmat kortisolitutkimukset eläimillä ovat tuottaneet erilaisia tuloksia ihmistutkimuksiin verrattuna. Voi myös olla, että yhteyksiä ei vain jostakin satunnaisesta syystä löytynyt tästä kyseisen tutkielman aineistosta.

4.1.1. Maitokortisolien yhteys tarkkaavaisuusvinoumiin

Tutkimuksessa selvitettiin myös maitokortisolien yhteyttä niin sanottuihin tarkkaavaisuusvinoumiin, jotka ovat summamuuttujia ja kuvaavat tarkkaavaisuuden vinoumaa kasvoihin vs. ei-kasvoihin (niin kutsuttu face bias) ja pelokkaisuun kasvoihin vs. muihin kasvoihin (niin kutsuttu fear bias). Tyypillisesti tässä iässä vauvoilla on sekä selkeä tarkkaavaisuusvinouma kasvoihin että erityisesti pelokkaisuun kasvoihin. Kahden kuukauden ikäpisteen maitokortisolien ja emotionaalisen tarkkaavaisuuden vinouma -muuttujien välillä ei löytynyt yhteyksiä regressiomalleissa, kun otettiin taustatekijät (äidin ikä, onko äiti ensi- vai uudelleensynnyttävä, synnytyksen jälkeinen ahdistuneisuus- ja masennusoireilu sekä lapsen syntymähetken raskausviikot ja sukupuoli) huomioon. Näin ollen siis regressiomallien osalta ensimmäinen hypoteesi, jossa odotettiin

molempien ikäpisteiden runsaamman maitokortisolipitoisuuksien olevan yhteydessä kasvoihin kohdistuvaan tarkkaavaisuusvinoumaan, ei saanut tukea tutkimuksessa. Toisen hypoteesin kohdalla odotettiin, että runsaampi maitokortisolipitoisuus olisi yhteydessä siihen, että vauvan tarkkaavaisuus kohdistuisi voimakkaammin pelokkaisiin kasvoihin verrattuna neutraaleihin ja iloisiin kasvoihin. Tämä sai siltä osin tukea, että regressiomallissa havaittiin trenditasoinen yhteys siten, että runsaampi maitokortisoli oli yhteydessä siihen, että pelokkaisiin kasvoihin kohdistuva tarkkaavaisuuden kiinnittyminen oli tyttövauvoilla vähäisempää ja poikavauvoilla taas vahvempaa.

4.1.2. Maitokortisolin yhteys vauvan emotionaaliseen tarkkaavaisuuteen tytöillä ja pojilla

Kolmas hypoteesi koski maitokortisolin ja emotionaalisen tarkkaavaisuuden välisten yhteyksien eroja sukupuolten välillä. Kun tutkittiin vauvan pelokkaisiin kasvoihin kohdistuvaa tarkkaavaisuusvinoumaa regressioanalyysillä, huomattiin, että aineistossa esiintyi trenditasoisena ($p = .053$) ennustajana kahden kuukauden ikäpisteen maitokortisolipitoisuuden ja vauvan sukupuolen yhdysvaikutus. Tyttöjen kohdalla runsaampi maitokortisolipitoisuus oli yhteydessä pienempään tarkkaavaisuusvinoumaan pelokkaiden kasvojen kohdalla, kun taas pojilla löytyi päinvastainen yhteys. On kuitenkin huomioitava, että efekti oli hyvin pieni. Tulos tukee kuitenkin aiempia tutkimuksia, joissa on havaittu maitokortisolin erilaisia yhteyksiä esimerkiksi tyttö- ja poikalapsien temperamenttiin ja tunne-elämän kehitykseen (Grey, Davis, Sandman & Glynn, 2013; Nolvi ym., 2017).

Nolvi ja muut (2017) käyttivät tässäkin tutkielmassa hyödynnettyä FinnBrain-tutkimuksen aineistoa. Heidän tutkimuksessaan havaittiin, että runsaampi äidinmaidon kortisolipitoisuus oli yhteydessä tyttövauvojen vahvempaan pelkoreagoivuuteen. Pelkoreagoivuutta mitattiin tutkimalla reaktioita vauvan kehonkielestä, kasvoilta ja ääntelystä, eli tutkimuksen mukaan tyttövauvat siis reagoivat vahvemmin pelottaviin ärsykkeisiin kuin poikavauvat. Evoluution näkökulmasta on ehdotettu, että tytöillä ja pojilla on erilaiset strategiat, jotka edistävät sopeutumista ja selviytymistä ympäristössä (Glover & Hill, 2012), mikä voisi selittää maitokortisolin erilaiset yhteydet tyttöihin ja poikiin. Glover ja Hill (2012) ehdottavat, että stressaavassa ympäristössä naisille hyödyllisempää on vahvempi pelkoreagoivuus uhkaavissa tilanteissa, kun taas miehille on otollisempaa käyttäytyä aggressiivisemmin ja impulsiivisemmin. Tämän tutkielman

tulos tyttöjen heikommasta tarkkaavaisuusvinoumasta pelokkaita kasvoja kohtaan ja Nolvin ja muiden (2017) tulos tyttöjen voimakkaammasta pelkoreagoivuudesta voivat liittyä samaan ilmiöön. Se, että pelokkaat kasvot eivät sido tyttölasten tarkkaavaisuutta, saattaa liittyä pelkoreaktioon aiheuttamaan vigilanssiin (engl. fearful vigilance; Nakagawa & Sukigara, 2019), joka saa heidät siirtämään katseensa muualle. Pojilla taas tarkkaavaisuuden pysyminen pidempään pelokkaissa kasvoissa voi liittyä edellä mainittuun Gloverin ja Hillin (2012) evoluutiohypoteesiin, eli miesten olisi olennaisempaa havaita vaaratilanteet tarkasti ja nopeasti ja olla valmiina reagoimaan vaaraan.

4.1.3. Maitokortisolin yhteys vauvan emotionaaliseen tarkkaavaisuuteen ensi- ja uudelleensynnyttäjien lapsilla

Ensisynnyttäjillä oli uudelleensynnyttäjiin verrattuna runsaammat kortisolipitoisuudet äidinmaidossaan, mikä tarkoittaa, että neljäs hypoteesi sai näiden testien osalta tukea. Myös eläintutkimuksissa on saatu vastaavia tuloksia (Hinde ym., 2015). Tätä ilmiötä on selitetty elinkiertoteorialla (engl. life history theory), jonka mukaan äiti ohjelmoi maitokortisolin avulla jälkeläistä käyttäytymiseltään varovaisemmaksi (Hinde ym., 2015). Nuorten äitien on haastavaa tuottaa ja ylläpitää ravintorikasta maitoa. Tämän vuoksi saatavilla olevan maidon energia on järkevää hyödyntää jälkeläisen varomattoman ja uhkarohkean käytöksen sijasta tämän kasvuun ja terveenä pysymiseen. Jälkeläisen ohjelmoiminen äidinmaidon kautta varovaiseksi ja pelokkaaksi vähentää jälkeläisen taipumusta kuluttaa maidosta saatu energia varomattomaan käytökseen, mikä säästää äidin resursseja ja auttaa jälkeläistä selviytymään (Hinde ym., 2015). Voi myös olla, että ensisynnyttäjien elämänmuutos ja siirtyminen vanhemmuuteen voivat nostaa kortisolitasoja, kun taas uudelleensynnyttäjillä on jo aiempaa kokemusta vauva-arjesta. Regressioanalyysissä ei kuitenkaan esiintynyt tilastollisesti merkitsevää kahden kuukauden maitokortisolipitoisuuden ja äidin aiempien synnytysten lukumäärän (ensivai uudelleensynnyttäjä) yhdysvaikutusta, kun huomioitiin äidin ikä, synnytyksen jälkeinen ahdistuneisuus- ja masennusoireilu sekä lapsen syntymähetken raskausviikot ja sukupuoli.

Tulosten mukaan myös emotionaalisisessa tarkkaavaisuudessa oli eroa ensi- ja uudelleensynnyttäjien lapsilla. Ensisynnyttäjien vauvoilla runsaampi maitokortisolipitoisuus oli yhteydessä sekä suurempaan todennäköisyyteen siirtää katse

pois pelokkaasta kasvoniilmeestä että lyhyempään katseluaikaan pelokkaissa sekä (trenditasoisesti) neutraaleissa ja iloisissa kasvoniilmeissä. Ensisynnyttäjien vauvoilla oli myös uudelleensynnyttäneiden vauvoja suurempi todennäköisyys siirtää katseensa pois iloisista kasvoniilmeistä. Nämä erot emotionaalisessa tarkkaavaisuudessa ensi- ja uudelleensynnyttäjien vauvojen välillä voivat johtua siitä, että ensisynnyttäjien äidinmaidossa on tämän tutkielman tulosten mukaan runsaammat kortisolipitoisuudet. Tällöin maitokortisolin kautta välittyvä varhaislapsuuden stressi saattaa saada ensisynnyttäjien vauvoista häiriöherkempiä tai vigilantimpia häiriöärsykykeitä kohtaan.

4.2. Tutkimuksen rajoitukset ja jatkotutkimukset

Tutkielman vahvuutena on, että siinä onnistuttiin yhdistämään kaksi vaativaa tutkimusalaa ja tutkimusmenetelmää. Maitokortisolipitoisuuden tutkiminen on haastavaa, sillä se on tutkimusalana uusi ja sen mekanismeista ei tiedetä vielä paljoa. Silmänliikedian keräämisessä käytetty overlap-menetelmä on hyvä keino tutkia emotionaalista tarkkaavaisuutta ja sitä on hyödynnetty monessa tutkimuksessa (muun muassa Peltola, Leppänen, & Hietanen, 2011; Peltola ym, 2015; Kataja ym., 2019). Lisäksi vahvuutena on, että silmänliikekameran käyttäminen tarjoaa ajallisesti ja spatiaalisesti tarkkaa tietoa vauvan emotionaalisesta tarkkaavaisuudesta. Menetelmää on käytetty paljon tarkkaavaisuustutkimuksissa ja sen kautta saatuja tuloksia voidaan pitää luotettavina mittamaan vauvan tarkkaavaisuuden suuntautumista kasvoihin ja pelkoon. Tämän tutkielman aineistosta käyttökelpotonta silmänliikedataa oli vain 4,3 prosenttia, eli mittaustilanteet ovat onnistuneet ja toteutettu hyvin. Vahvuutena on myös, että maitokortisolipitoisuus ja silmänliiketestausta ovat objektiivisia tutkimusmenetelmiä. Tuloksiin ei siis ole vaikuttanut esimerkiksi koehenkilöiden subjektiiviset kokemukset, jotka voivat joissain tutkimuksissa aiheuttaa erilaisia vääristymiä tuloksissa. Tutkielmassa ainoastaan äitien masennus- ja ahdistuneisuusoireet mitattiin kyselyiden avulla.

Vaikka silmänliikekamera ja overlap-menetelmä ovat hyviä keinoja tutkia emotionaalista tarkkaavaisuutta, tuloksiin voivat kuitenkin vaikuttaa erilaiset väliin tulevat muuttujat. Esimerkiksi tässä tutkielmassa silmänliikekokeessa vauva istui vanhempansa sylissä, mikä on saattanut vaikuttaa mittaustuloksiin. Vaikka vanhempia ohjeistettiin olemaan mahdollisimman neutraaleja koetilanteessa (eikä esimerkiksi kommentoida kasvojenilmeitä millään tavalla), niin vanhemmat ovat silti saattaneet tiedostamattaan reagoida tietokoneella esitettyihin ärsykykeisiin tai suhtautua vauvan toimintaan

tilanteessa eri tavoin. Vanhemman reagointi on saattanut näin vaikuttaa vauvan tarkkaavaisuuteen ja vääristää tuloksia.

Jatkotutkimuksissa olisi myös hyvä tarkastella voisivatko maitokortisolin ja emotionaalisen tarkkaavaisuuden muuttajat olla epälineaarisesti yhteydessä toisiinsa. Tässä tutkielmassa tutkittiin vain lineaarista yhteyttä. Lisäksi jatkotutkimuksissa olisi syytä ottaa huomioon esimerkiksi kuvassa 2 näkyvät poikkeavat arvot ja tutkia niiden vaikutuksia tuloksiin.

Vaikka FinnBrain-tutkimuksen vahvuutena on aineiston suuri koko, siinä esiintyy myös tiettyjä rajoituksia. Tutkimusaineiston henkilöt ovat suhteellisen hyvinvoivia, mikä tarkoittaa, että osa suuremman stressin riskiryhmässä olevista ja huonommin voivista perheistä jää tutkimuksen ulkopuolelle. Elämässään suurempaa kuormitusta ja stressiä kokevat perheet eivät välttämättä jaksa käydä ylimääräisillä tutkimuskäynneillä. Ei siis voida tietää, millaisia kortisolipitoisuuksia näiden perheiden äitien rintamaidoissa on ja minkälaisia yhteyksiä niillä on jälkeläisen emotionaaliseen tarkkaavaisuuteen. On myös huomioitava, että tutkielman tarkastelun kohteena olivat ne perheet, joissa vauvan synnyttänyt äiti on myös imettänyt vauvaansa. Tuloksia ei siis voida yleistää koskemaan esimerkiksi sateenkaariperheiden lapsia tai perheitä, joissa on sijaisimettäjä tai joissa vauva saa ravintonsa äidinmaidonkorvikkeiden kautta.

Maitokortisolin vaikutusten tarkasteleminen on uusi tutkimusala, josta tiedetään vielä tässä vaiheessa suhteellisen vähän. Tutkielman eräänä heikkoutena on, että maitokortisolia on mitattu ainoastaan kahdessa mittauspisteessä. Rintamaitonäytteestä saadaan tietää kortisolipitoisuus vain yhtenä ajanhetkenä, eikä siitä voida päätellä kortisolitasoja pidemmällä aikavälillä. Jatkotutkimuksissa olisi hyvä kerätä enemmän maitokortisolinäytteitä pidemmällä aikavälillä, jotta saataisiin luotettavampia tuloksia. Jatkotutkimusten kannalta olisi myös mielenkiintoista tutkia, ovatko äidinmaidon kortisolipitoisuus ja äidin hiuskortisolipitoisuus yhteydessä toisiinsa, sillä hiuksista mitattu kortisoli voi kertoa jopa viikkojen ja kuukausien takaisista stressihormonien määristä (Meyer & Novak, 2012; Mustonen ym., 2019). Jos niiden välillä olisi vahva yhteys, voitaisiin myös ottaa huomioon luotettavammin pidempiaikaisemman stressitason vaikutus vauvan emotionaaliseen tarkkaavaisuuteen.

Maitokortisolin vaikutusmekanismeja tutkittaessa on tärkeää huomioida erilaiset väliin tulevat muuttajat. Esimerkiksi rintaruokinta itsessään voi vaikuttaa äidin hormonitasoihin ja käyttäytymiseen ja näin ollen esimerkiksi lapsen ja äidin väliseen vuorovaikutukseen

(Nolvi ym., 2017). Lisäksi imettäminen edistää äidin ja lapsen vuorovaikutussuhteen kehittymistä (Hannula, 2015) ja sen ajatellaan edesauttavan turvallisen kiintymyssuhteen rakentamista (Hermanson, 2012). On myös havaittu, että kiintymyssuhteen laatu on yhteydessä vauvan tarkkaavaisuusprosesseihin. Tutkimukset antavat esimerkiksi viitteitä siihen, että turvaton kiintymyssuhde on yhteydessä emotionaalissävytteisten ärsykkeiden välttämiseen (Dewitte & De Houwer, 2008; Dewitte, Koster, De Houwer, & Buysse, 2007) ja vauvan heikompi tarkkaavaisuuden vinouma pelokkaita kasvoja kohtaan ennustaa taas turvatonta kiintymyssuhdetta (Van IJzendoorn, Puura, Forssman, Leppänen, & Peltola, 2015).

Vauvan emotionaalista tarkkaavaisuutta olisi jatkossa mielenkiintoista tutkia pitkittäistutkimuksella. FinnBrain-tutkimus on jatkanut tämän tutkielman otoksessa olevien lasten emotionaalisten tarkkaavaisuuden tutkimista myös kahden ja puolen vuoden ja viiden vuoden iässä. Kun mittauksia tehdään säännöllisin väliajoin, saadaan kuvaa siitä, miten tarkkaavaisuusvinoumat ylipäätään kehittyvät ja onko esimerkiksi maitokortisolipitoisuudella pidempiaikaisia vaikutuksia lapsen emotionaaliseen tarkkaavaisuuteen. Mikäli pysyviä tai pitkäkestoisia vaikutuksia on, herkempi taipumus siirtää katse kasvoista häiriöärsykkeeseen voi vaikuttaa sosiaalisiin vuorovaikutustilanteisiin. Lisäksi mikäli vauvan tarkkaavaisuus on herkkä häiriötekijöille eikä vauva pysty syntymästään lähtien keskittymään vanhempaansa, olisi tärkeää tutkia, voiko sillä olla vaikutusta vauvan ja vanhemman väliseen kiintymyssuhteeseen. Esimerkiksi erään tutkimuksen mukaan aktiivisuuden ja tarkkaavaisuuden häiriö ADHD (attention-deficit/hyperactivity disorder) voi vaikuttaa heikentävästi vanhemman ja lapsen vuorovaikutukseen ja tätä kautta kiintymyssuhteen häiriintymiseen (Storebøl, Rasmussen, & Simonsen, 2016). Voidaan myös pohtia, voiko varhaislapsuuden stressi vaikuttaa myös tarkkaavaisuuden häiriöiden (kuten ADHD:n) syntyyn sillä tämän tutkielman tulosten mukaan näyttäisi siltä, että runsaampi maitokortisoli olisi yhteydessä vauvojen häiriöherkempään tarkkaavaisuuteen. Tutkimuksissa on todettu, että varhainen stressi on yhteydessä lapsen suurempaan tarkkaavaisuushäiriöiden riskiin (Van Den Bergh, Dahnke, & Mennes, 2018). On myös havaittu, että pienempi pelokkaisuus kasvoihin kohdistuva tarkkaavaisuusvinouma olisi yhteydessä disorganisoituneeseen kiintymyssuhteeseen (Peltola ym., 2015). Tarkkaavaisuusvinoumien kehityksestä vauvaiän jälkeen tiedetään ylipäänsä vasta vähän, joten on tärkeää tutkia, miten ne kehittyvät normaalikehityksessä ja miten ympäristötekijät ohjelmoivat niitä pitkällä aikavälillä.

Lisäksi olisi mielenkiintoista tutkia tarkemmin äidin ja vauvan välistä vuorovaikutusta sekä äidin omaa emotionaalista tarkkaavaisuutta. Maitokortisolipitoisuuden määrä ei ole sama asia kuin henkilön subjektiivisesti kokema ja tiedostama stressi (Grey ym., 2013; Nolvi ym. 2017), mutta olisi kiinnostavaa tutkia, voiko äidin kehossa oleva stressihormien määrä vaikuttaa hänen emotionaaliseen tarkkaavaisuutensa tai kykyyn olla vuorovaikutuksessa lapsen kanssa. Voisiko runsas kortisolin määrä esimerkiksi vaikuttaa äidin omaan emotionaaliseen tarkkaavaisuuteen vahvistaen vigilanssia pelokkaita kasvoja tai uhkaavia ärsykejä kohtaan, mitä kautta taas lapsi mallioppisi reagoimaan samalla tavalla? Voisiko vuorovaikutus suojata maitokortisolin kautta välittyviltä stressin mahdollisilta negatiivisilta vaikutuksilta? Tai voisiko äidin kyky olla vuorovaikutuksessa vauvansa kanssa vaikuttaa jälkeläisen emotionaaliseen tarkkaavaisuuteen? On esimerkiksi ehdotettu, että äidin stressi voisi vaikuttaa hänen omaan kykyynsä olla vuorovaikutuksessa vauvan kanssa, mikä voisi vaikuttaa jälkeläisen kehitykseen (Grant, McMahon, Reilly & Austin, 2010). Esimerkiksi Grant ym. (2010) tutkivat äitien sensitiivisyyttä havaita lapsen hätää ja lapsen negatiivista reaktiivisuutta koetilanteessa, jossa vanhempi aluksi huomioi lastaan normaalisti, mutta hetken päästä hän muuttuu ilmeettömäksi (still face -paradigma). He havaitsivat, että raskaudenaikaista ahdistuneisuutta kokeneiden äitien matalampi sensitiivisyys oli yhteydessä lapsen runsaampaan negatiiviseen reaktiivisuuteen, kuten itkuisuuteen ja huutamiseen. On kuitenkin tärkeää muistaa, että tutkimuksissa ei ole havaittu tilastollisesti merkitsevää yhteyttä maitokortisolipitoisuuden ja äidin kokeman stressin, masennuksen ja ahdistuneisuuden välillä (Nolvi ym. 2017). Tämän vuoksi vuorovaikutusta, ihmisen kokemaa stressiä ja kortisolipitoisuuksia tutkittaessa on oltava varovainen, ettei tehdä vääriä johtopäätöksiä.

Varhaislapsuuden stressiä ja maitokortisolia on tärkeää tutkia lisää, jotta saadaan tietoa siitä, miten äidinmaidossa oleva kortisolipitoisuus vaikuttaa vauvan kehityksen eri osa-alueisiin. Täytyy muistaa, että laktokriinisen ohjelmoitumishypoteesin mukaan maitokortisolin tarkoituksena on ohjelmoida jälkeläinen selviytymään sekä psyykkisellä että käyttäytymisen tasolla hänen omassa elinympäristössään. Varhaislapsuuden stressin kautta tapahtuva ohjelmoituminen voi esimerkiksi hyödyttää lasta lisäämällä hänen resilienssiään stressaavissa tilanteissa (Levine, 2005) tai ohjelmoimalla temperamenttia ympäristöön sopivaksi (Grey, Davis, Sandman, & Glynn, 2013). Vanhemmille on tärkeää korostaa, että normaali stressi on hyväksi ja se on myös luonnollinen osa vauva-arkea. Vanhemman kokema stressi ei automaattisesti ole haitaksi vauvan kehitykselle, sillä

stressi voi olla myös positiivista. Mahdollisia vaikeuksia voi kuitenkin seurata, mikäli stressi on erityisen voimakasta ja/tai kroonistunutta.

Vaikka maitokortisolin tarkoituksena on ohjelmoida jälkeläinen sopeutumaan ympäristöönsä, niin esimerkiksi emotionaalisen tarkkaavaisuuden vinouma, joka olisi adaptiivinen vaarallisessa ympäristössä, voikin turvallisessa ympäristössä olla riskitekijänä psykopatologialle (Van den Heuvel, Henrichs, Donkers, & Van den Bergh, 2018). Esimerkiksi stressaavassa ympäristössä korostuneempi pelkoreagoivuus voi olla hyödyllistä, mutta turvallisessa ympäristössä taipumus voi altistaa ahdistuneisuushäiriöille (Nolvi, 2017). Mikäli tulevissa tutkimuksissa selviäisi, että maitokortisolilla olisi haitallisia vaikutuksia lapsen kehitykseen, on muistettava, että myös hoiva ja geenit suojaavat ja kompensoivat mahdollisten negatiivisten tekijöiden haittavaikutuksia. Tieto varhaislapsuuden stressin vaikutuksista voi auttaa yhteiskuntaa tukemaan vanhemmuutta entistä enemmän. Raskauden- ja varhaislapsuudenaikaista stressiä voidaan esimerkiksi helpottaa perheen taloudellisella turvalla, tarpeeksi pitkillä vanhemmuusvapailta, varmuudella työpaikan säilymisestä sekä raskaus- ja vauva-ajan psykoedukaatiolla.

Tutkimalla lisää varhaislapsuuden stressin vaikutuksia ja puuttamalla mahdollisiin ongelmakohtiin voidaan myös paremmin ehkäistä myöhemmin ilmeneviä neurokehityksellisiä ja psykiatrisia ongelmia. Pitkittäistutkimusten avulla kyetään havaitsemaan sekä fyysiselle että psyykkiselle terveydelle haitallisia riskitekijöitä ja näin pystytään yhä varhaisemmassa vaiheessa kehittämään interventioita, jotka keskittyvät varhaislapsuuden aikana ilmeneviin stressitekijöihin.

Lähteet

- Aktar, E., & Bögels, S.M. (2017). Exposure to parents' negative emotions as a developmental pathway to the family aggregation of depression and anxiety in the first year of life. *Clinical Child and Family Psychology Review*, 20(4), 369–90. doi: 10.1007/s10567-017-0240-7
- Aslin, R.N., & Salapatek, P. (1975). Saccadic localization of visual targets by the very young human infant. *Perception & Psychophysics*, 17(3), 293–302.
- Bar-Haim, Y., Lamy, D., Pergamin, L., Bakermans-Kranenburg, M. J., & Van Ijzendoorn, M. H. (2007). Threat-related attentional bias in anxious and nonanxious individuals: A meta-analytic study. *Psychological Bulletin*, 133(1), 1–24. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.133.1.1>.
- Bar-Haim, Y., Holoshitz, Y., Eldar, S., Frenkel, T. I., Muller, D., Charney, D. S., ...Wald, I. (2010). Life-threatening danger and suppression of attention bias to threat. *American Journal of Psychiatry*, 167(6), 694–698.
- Bar-Haim, Y., Morag, I., & Glickman, S. (2011). Training anxious children to disengage attention from threat: A randomized controlled trial. *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, 52(8), 861–869. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2011.02368.x>.
- Bartol, F.F., Wiley, A.A., & Bagnell, C.A. (2008). Epigenetic Programming of Porcine Endometrial Function and the Lactocrine Hypothesis. *Reproduction in Domestic Animals*, 43(suppl.2), 273–279. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0531.2008.01174.x>.
- Cao-Lei, L., Dancause, K. N., Elgbeili, G., Laplante, D. P., Szyf, M., & King, S. (2016). Pregnant women's cognitive appraisal of a natural disaster affects their children's BMI and central adiposity via DNA methylation: Project Ice Storm. *Early Human Development*, 103, 189–192. <https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2016.09.013>.
- Cardwell, M. S. (2013). Stress: Pregnancy considerations. *Obstetrical and Gynecological Survey*, 68(2), 119–129. <https://doi.org/10.1097/OGX.0b013e31827f2481>.
- Casolini, P., Cigliana, G., Alemà, G. S., Ruggieri, V., Angelucci, L., & Catalani, A. (1997). Effect of increased maternal corticosterone during lactation on hippocampal corticosteroid receptors, stress response and learning in offspring in the early stages of life. *Neuroscience*, 79(4), 1005–1012. [https://doi.org/10.1016/S0306-4522\(96\)00668-9](https://doi.org/10.1016/S0306-4522(96)00668-9).
- Catalani, A., Casolini, P., Scaccianoce, S., Patacchioli, F. R., Spinozzi, P., & Angelucci, L. (2000). Maternal corticosterone during lactation permanently affects brain corticosteroid receptors, stress response and behaviour in rat progeny. *Neuroscience*, 100(2), 319–325. [https://doi.org/10.1016/S0306-4522\(00\)00277-3](https://doi.org/10.1016/S0306-4522(00)00277-3).
- Checkley, S. (1996). The neuroendocrinology of depression. *International Review of Psychiatry*, 8(4), 373–378. <https://doi.org/10.3109/09540269609051552>.

- Crnic, K., & Low, C. (2002). Everyday stresses and parenting. Teoksessa Bornstein, M.H., *Handbook of Parenting: Vol 5. Practical*. (243–267).
- Dettmer, A. M., Murphy, A. M., Guitarra, D., Slonecker, E., Suomi, S. J., Rosenberg, K. L., ... Hinde, K. (2018). Cortisol in Neonatal Mother's Milk Predicts Later Infant Social and Cognitive Functioning in Rhesus Monkeys. *Child Development*, 89(2), 525–538. <https://doi.org/10.1111/cdev.12783>.
- Dewitte, M., & De Houwer, J. (2008). Adult attachment and attention to positive and negative emotional face expressions. *Journal of Research in Personality*, 42(2), 498–505.
- Dewitte, M., Koster, E.H.W., De Houwer, J., & Buysse, A. (2007). Attentive processing of threat and adult attachment: a dot-probe study. *Behaviour Research and Therapy*, 45(6), 1307-1317.
- DiPietro, J.A., & Voegtline, K. M. (2017). The gestational foundation of sex differences in development and vulnerability. *Neuroscience*, 342, 4–20.
- Dowd, J.B., Simanek, A.M., & Aiello, A.E. (2009). Socio-economic status, cortisol and allostatic load: a review of the literature. *International Journal of Epidemiology*, 38(5), 1297–1309, doi:10.1093/ije/dyp277.
- Farroni, T., Johnson, M. H., Menon, E., Zulian, L., Faraguna, D., & Csibra, G. (2005). Newborns' preference for face-relevant stimuli: Effects of contrast polarity. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 102(47), 17245–17250. <https://doi.org/10.1073/pnas.0502205102>.
- FinnBrain. (2019). (9.1.2019). FinnBrain-tutkimus. Haettu osoitteesta <https://www.utu.fi/fi/yksikot/finnbrain/Sivut/home.aspx>.
- Forssman, L., Peltola, M. J., Yrttiaho, S., Puura, K., Mononen, N., Lehtimäki, T., & Leppänen, J. M. (2014). Regulatory variant of the TPH2 gene and early life stress are associated with heightened attention to social signals of fear in infants. *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, 55(7), 793–801. <https://doi.org/10.1111/jcpp.12181>.
- Fox, E., Lester, V., Russo, R., Bowles, R.J., Pichler, A., & Dutton, K. (2000). Do Threatening Stimuli Draw or Hold Visual Attention in Subclinical Anxiety? *Journal of Experimental Psychology: General*, 130(4), 681–700.
- Fox, E., Russo, R., Bowles, R., & Dutton, K. (2001). Facial expressions of emotion: Are angry faces detected more efficiently? *Cognition & Emotion*, 14(1), 61-92.
- Germine, L., Dunn, E. C., McLaughlin, K. A., & Smoller, J. W. (2015). Childhood adversity is associated with adult theory of mind and social affiliation, but not face processing. *PLoS ONE*, 10(6), 1–17. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0129612>.
- Glover, V., & Hill, J. (2012). Sex differences in the programming effects of prenatal stress on psychopathology and stress responses: An evolutionary perspective. *Physiology and Behavior*, 106, 736–740.

- Glynn, L. M., Davis, E. P., Schetter, C. D., Chicz-DeMet, A., Hobel, C. J., & Sandman, C. A. (2007). Postnatal maternal cortisol levels predict temperament in healthy breastfed infants. *Early Human Development*, *83*(10), 675–681. <https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2007.01.003>.
- Grant, K.A., McMahon, C., Reilly, N. & Austin, M. P. (2010). Maternal sensitivity moderates the impact of prenatal anxiety disorder on infant responses to the still-face procedure. *Infant Behavior and Development*, *33*(4), 453–462, doi: 10.1016/j.infbeh.2010.05.001.
- Grey, K. R., Davis, E. P., Sandman, C. A., & Glynn, L. M. (2013). Human milk cortisol is associated with infant temperament. *Psychoneuroendocrinology*, *38*(7), 1178–1185.
- Grossmann, T., & Jessen, S. (2017). When in infancy does the “fear bias” develop? *Journal of Experimental Child Psychology*, *153*, 149–154. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2016.06.018>.
- Gunnar, M., & Quevedo, K. (2007). The neurobiology of stress and development. *Annual Review of Psychology*, *58*(1), 145-173.
- Gübitz, G., & Schimid, M.G. (2005). Immunoassays techniques | Luminescence Immunoassays. Teoksessa Worsfold, P., Townshend, A., Poole, C., *Encyclopedia of Analytical Science* (s.352-360). London: Academic Press 2005.
- Hakulinen, T., Otronen, K., & Kuronen, M. (2017). Kansallinen imetyksen edistämisen toimintaohjelma vuosille 2018–2022. *Terveysten Ja Hyvinvoinnin Laitos. Juvenes Print – Suomen Yliopistopaino Oy Helsinki*, 3–128.
- Hannula, L. (2015). Kätilötyö ja imetys. Teoksessa Paananen, U.K., Pietiläinen, S., Raussi-Lehto, E., & Äimälä, A-M. *Kätilötyö: Raskaus, synnytys ja lapsivuodeaika. Keuruu: Otava Oy*.
- Hartling, C., Fan, Y., Weigand, A., Trilla, I., Gärtner, M., Bajbouj, M., ... Grimm, S. (2019). Interaction of HPA axis genetics and early life stress shapes emotion recognition in healthy adults. *Psychoneuroendocrinology*, *99*, 28–37. <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2018.08.030>.
- Hedges, D.W., & Woon, F.L. (2010). Early-life stress and cognitive outcome. *Psychopharmacology*, *214*, 121-130. doi: 10.1007/s00213-010-2090-6
- Heim, C. (2013). Stress, Early Life. Teoksessa Gellman, M.D. & Turner J.R., *Encyclopedia of Behavioral Medicine*. Springer, New York, NY.
- Hermanson, E. (2012). Imetys kannattaa. Viitattu 7.2.2019. Saatavilla https://www.terveyskirjasto.fi/kotisivut/tk.koti?p_artikkeli=kot00402.
- Herrmann, M. J., Huter, T., Müller, F., Mühlberger, A., Pauli, P., Reif, A., ... Lesch, K. P. (2007). Additive effects of serotonin transporter and tryptophan hydroxylase-2 gene variation on emotional processing. *Cerebral Cortex*, *17*(5), 1160–1163. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhl026>.

- Hinde, K. J. (2009). Richer milk for sons but more milk for daughters: Sex-biased investment during lactation varies with maternal life history in Rhesus Macaques. *American Journal of Human Biology*, 21(4), 512–519. <https://doi.org/10.1002/ajhb.20917>.
- Hinde K. (2013). Lactational programming of infant behavioral phenotype. Teoksessa Clancy, K.B.H., Hinde, K., & Rutherford, J.N., Primate Developmental Trajectories in Proximate and Ultimate Perspectives (s. 187-207). Springer, New York.
- Hinde, K., Skibieli, A. L., Foster, A. B., Rosso, L. D., Mendoza, S. P., & Capitano, J. P. (2015). Cortisol in mother's milk across lactation reflects maternal life history and predicts infant temperament. *Behavioral Ecology*, 26(1), 269-281 <https://doi.org/10.1093/beheco/aru186>.
- Karlsson, L., Tolvanen, M., Scheinin, N. M., Uusitupa, H. M., Korja, R., Ekholm, E., ... Karlsson, H. (2018). Cohort Profile: The FinnBrain Birth Cohort Study (FinnBrain). *International Journal of Epidemiology*, 47(1), 15-16j. <https://doi.org/10.1093/ije/dyx173>.
- Kataja, E. L., Karlsson, L., Parsons, C. E., Pelto, J., Pesonen, H., Häikiö, T., ... Karlsson, H. (2019). Maternal pre- and postnatal anxiety symptoms and infant attention disengagement from emotional faces. *Journal of Affective Disorders*, 243, 280–289. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2018.09.064>.
- Kataja, E. L., Karlsson, L., Leppänen, J. M., Pelto, J., Häikiö, T., Nolvi, S., ... Karlsson, H. (2018). Maternal Depressive Symptoms During the Pre- and Postnatal Periods and Infant Attention to Emotional Faces. *Child Development*, 00(0), 1–16. <https://doi.org/10.1111/cdev.13152>
- Keltner, D., Oatley, K., & Jenkins, J. M. (2014). *Understanding emotions*. (3. painos). Malden, Blackwell Publishing.
- Leppänen, J. M., & Nelson, C. A. (2009). Tuning the developing brain to social signals of emotions. *Nature Reviews. Neuroscience*, 10(1), 37.
- Leppänen, J.M., Forssman, L., Kaatiala, J., Yrttiahö, S., Wass, S. (2015). Widely applicable Res., MATLAB routines for automated analysis of saccadic reaction times. *Behavior Research Methods Methods*, 47(2), 538–548. <https://doi.org/10.3758/s13428-014-0473-z>.
- Leppänen, J. M., Cataldo, J. K., Enlow, M. B., & Nelson, C. A. (2018). Early development of attention to threat-related facial expressions. *PLoS ONE*, 13(5), 1–13. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0197424>
- Levine, S. (2005). Developmental determinants of sensitivity and resistance to stress. *Psychoneuroendocrinology* 30, 939—946.
- Lupien, S. J., McEwen, B. S., Gunnar, M. R., & Heim, C. (2009). Effects of stress throughout the lifespan on the brain, behaviour and cognition. *Nature Reviews Neuroscience*, 10(6), 434–445. <https://doi.org/10.1038/nrn2639>.
- Mattila, A. S. (2018). Stressi. *Duodecim terveyskirjasto*. Viitattu 28.2.2019. Saatavilla https://www.terveyskirjasto.fi/kotisivut/tk.koti?p_artikkeli=dlk00976.

- Marsh, A. A. (2016). Understanding amygdala responsiveness to fearful expressions through the lens of psychopathy and altruism. *Journal of Neuroscience Research*, 94(6), 513–525. <https://doi.org/10.1002/jnr.23668>.
- McEwen, B.S. (2000). The neurobiology of stress: from serendipity to clinical relevance. *Brain research*, 886(1-2), 172-189.
- Meyer, J. S., & Novak, M. A. (2012). Minireview: Hair cortisol: A novel biomarker of hypothalamic-pituitary- adrenocortical activity. *Endocrinology*, 153(9), 4120–4127. <https://doi.org/10.1210/en.2012-1226>.
- Morales, S., Fu, X., & Pérez-Edgar, K. E. (2016). A developmental neuroscience perspective on affect-biased attention. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 21, 26-41.
- Mustonen, A.P., Karlsson, L., Kataja, E-L., Scheinin, N.M., Kortessluoma, S., Coimbra, B., Rodrigues, A.J., Sousa, N., & Karlsson, H. (2019). Maternal prenatal hair cortisol is associated with prenatal depressive symptom trajectories. *Psychoneuroendocrinology*, 109, 1-10.
- Mustonen, M., Karlsson, L., Scheinin, N.M., Kortessluoma, S., Coimbra, B., Rodrigues, A.J., & Karlsson, H. (2018). Hair cortisol concentration (HCC) as a measure for prenatal psychological distress — A systematic review. *Psychoneuroendocrinology*, 92, 21-28.
- Nakagawa, A., & Sukigara, M. (2012). Difficulty in disengaging from threat and temperamental negative affectivity in early life: A longitudinal study of infants aged 12-36 months. *Behavioral and Brain Functions*, 8, 1–8. <https://doi.org/10.1186/1744-9081-8-40>
- Nakagawa, A., & Sukigara, M. (2019). Attentional bias assessed by a facial expression cuing paradigm in infants. *Scientific Reports*, 9(1), 1–7. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-36806-1>
- Nolvi, S., Uusitupa, H.M., Bridgett, D., Pesonen, H., Aatsinki, A.K., Kataja, E.L., Korja, R., Karlsson, H., & Karlsson, L. (2017). Human milk cortisol concentration predicts experimentally induced infant fear reactivity: moderation by infant sex. *Developmental Science*, 21(4), 3–17.
- Nolvi, Saara. (2017). The Role of Early Life Stress in Shaping Infant Fear Reactivity and Executive Functioning - Findings from the FinnBrain Birth Cohort Study.
- Patacchioli, F. R., Cigliana, G., Cilumbriello, A., Perrone, G., Capri, O., Sebastiano Alemà, G., ... Angelucci, L. (1992). Maternal plasma and milk free cortisol during the first 3 days of breast-feeding following spontaneous delivery or elective cesarean section. *Gynecologic and Obstetric Investigation*, 34(3), 159–163. <https://doi.org/10.1159/000292751>.
- Pácha, J. (2000). Development of intestinal transport function in mammals. *Physiological Reviews*, 80(4), 1633-1667.
- Pantzar M, Ruckenstein M., & Mustonen V. (2017). Social rhythms of the heart. *Health*

- Pascalis, O., & Kelly, D.J. (2009). The origins of face processing in humans: Phylogeny and ontogeny. *Perspectives on Psychological Science*, 4(2), 200–209. doi:10.1111/j.1745-6924.2009.01119.x.
- Peltola, M. J., Leppänen, J. M., Mäki, S., & Hietanen, J. K. (2009). Emergence of enhanced attention to fearful faces between 5 and 7 months of age. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 4(2), 134–142. https://doi.org/10.1093/scan/nsn046.
- Peltola, M. J., Leppänen, J. M., & Hietanen, J. K. (2011). Enhanced cardiac and attentional responding to fearful faces in 7-month-old infants. *Psychophysiology*, 48(9), 1291–1298. doi:10.1111/j.1469-8986.2011.01188.x
- Peltola, M. J., Forssman, L., Puura, K., van Ijzendoorn, M. H., & Leppänen, J. M. (2015). Attention to Faces Expressing Negative Emotion at 7 Months Predicts Attachment Security at 14 Months. *Child Development*, 86(5), 1321–1332. https://doi.org/10.1111/cdev.12380.
- Peltola, M. J., Yrttiaho, S., & Leppänen, J. M. (2018). Infants' attention bias to faces as an early marker of social development. *Developmental Science*, 21(6), 1–14. https://doi.org/10.1111/desc.12687
- Philip, R.C.M, Whalley, H.C, Stanfield, A.C., SPrenghelmeyer, R., Santos, I.M., Young, A.W., . . . , Hall, J. (2010). Deficits in facial, body movement, and vocal emotional processing in autism spectrum disorders. *Psychological Medicine*, 40(11), 1919–1929.
- Pine, D. S., Mogg, K., Ph, D., Bradley, B. P., Ph, D., Montgomery, L., . . . Ph, D. (2005). Attention Bias to Threat in Maltreated Children: to Stress-Related Psychopathology. *American Journal of Psychiatry*, 162(2), 291–296.
- Pundir, S., Mäkelä, J., Nuora, A., Junttila, N., Wall, C. R., Linderborg, K., . . . Lagström, H. (2018). Maternal influences on the glucocorticoid concentrations of human milk: The STEPS study. *Clinical Nutrition*. 38(4). https://doi.org/10.1016/j.clnu.2018.06.980.
- Pundir, S., Wall, C. R., Mitchell, C. J., Thorstensen, E. B., Lai, C. T., Geddes, D. T., & Cameron-Smith, D. (2017). Variation of Human Milk Glucocorticoids over 24-hour Period. *Journal of Mammary Gland Biology and Neoplasia*, 22(1), 85–92. https://doi.org/10.1007/s10911-017-9375-x.
- Reynolds, G. D., & Roth, K. C. (2018). The development of attentional biases for faces in infancy: A developmental systems perspective. *Frontiers in Psychology*, 9(FEB), 1–16. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00222
- Rönkä, R., Malinen, K., & Lämsä, T. (toim.) (2009). *Perhe-elämän paletti: vanhempiana ja puolisona vaihtelevassa arjessa*. PS-kustannus.
- Sandman, C. A., Davis, E. P., & Glynn, L. M. (2012). Prescient human fetuses thrive. *Psychological Science*, 23(1), 93–100. https://doi.org/10.1177/0956797611422073.

- Seth, S., Lewis, A.J., & Galbally, M. (2016). Perinatal maternal depression and cortisol function in pregnancy and the postpartum period: a systematic literature review. *BMC Pregnancy and Childbirth*, *16*(1), 1-19. doi: 10.1186/s12884-016-0915-y.
- Siegel, D. J. (2012). *The Developing Mind: How Relationships and the Brain Interact to Shape Who We Are*. Guilford Publications. ProQuest Ebook Central. Saatavilla <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kutu/detail.action?docID=864766>.
- Storebøl, O.J., Rasmussen, P.D., & Simonsen, E. (2016). Association Between Insecure Attachment and ADHD: Environmental Mediating Factors. *Journal of Attention Disorders*, *20*(2), 187–196 DOI: 10.1177/1087054713501079 jad.sagepub.com.
- Sullivan, E. C., Hinde, K., Mendoza, S. P., & Capitanio, J. P. (2011). Cortisol concentrations in the milk of rhesus monkey mothers are associated with confident temperament in sons, but not daughters. *Developmental Psychobiology*, *53*(1), 96–104. <https://doi.org/10.1002/dev.20483>.
- Teicher, M. H., Samson, J. A., Anderson, C. M., & Ohashi, K. (2016). The effects of childhood maltreatment on brain structure, function and connectivity. *Nature Reviews Neuroscience*, *17*(10), 652–666. <https://doi.org/10.1038/nrn.2016.111>.
- Toppinen-Tanner, S. & Ahola, K. (2012). Kaikkeä stressistä. *Helsinki: Työterveyslaitos*.
- Van Bodegom, M., Homberg, J. R., & Henckens, M.J.A.G. (2017). Modulation of the Hypothalamic-Pituitary-Adrenal Axis by Early Life Stress Exposure. *Frontiers in Cellular Neuroscience*, *11*(87), 1–33. <https://doi.org/10.3389/fncel.2017.00087>.
- Van den Bergh, B., Dahnke, R., & Mennes, M. (2018). Prenatal stress and the developing brain: risks for neurodevelopmental disorders. *Development and Psychopathology*, *30*(3), 743–762. <https://doi.org/10.1017/S0954579418000342>.
- Van den Heuvel, M.I., Henrichs, J., Donkers, F.C.L., & Van den Bergh, B.R.H. (2018). Children prenatally exposed to maternal anxiety devote more attentional resources to neutral pictures. *Developmental Science*, *21*(4). <https://doi.org/10.1111/desc.12612>.
- Van IJzendoorn, M. H., Puura, K., Forssman, L., Leppänen, J. M., & Peltola, M. J. (2015). Attention to Faces Expressing Negative Emotion at 7 Months Predicts Attachment Security at 14 Months. *Child Development*, *86*(5), 1321–1332. <https://doi.org/10.1111/cdev.12380>
- Van der Voorn, B., de Waard, M., van Goudoever, J.B., Rotteveel, J., Heijboer, A.C., & Finken, M.J. (2016). Breast-Milk Cortisol and Cortisone Concentrations Follow the Diurnal Rhythm of Maternal Hypothalamus-Pituitary-Adrenal Axis Activity. *The Journal of Nutrition*, *146*(11), 2174–2179. <https://doi.org/10.3945/jn.116.236349>.
- Viinamäki, H., Lehto, S. M., Palvimo, J. J., Harvima, I., & Valkonen, M. (2012). *Glukokortikoidien yhteys masennuksen syntyyn ja oirekuvaan*. 1022–1029.
- Vuilleumier, P. (2005). How brains beware: Neural mechanisms of emotional attention. *Trends in Cognitive Sciences*, *9*(12), 585–594. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2005.10.011>.

Weinstock, M., Matlina, E., Maor, G. I., Rosen, H., & McEwen, B. S. (1992). Prenatal stress selectively alters the reactivity of the hypothalamic-pituitary adrenal system in the female rat. *Brain Research*, 595(2), 195–200. [https://doi.org/10.1016/0006-8993\(92\)91049-K](https://doi.org/10.1016/0006-8993(92)91049-K).