



**TURUN
YLIOPISTO**

Äidin sympaattisen hermoston reagointi kasvonilmeisiin ja lapsen sosioemotionaalinen kehitys

Psykologia

Psykologian ja logopedian laitos

Pro gradu -tutkielma

Laatija:

Hertta Aaltonen

Ohjaaja:

Apulaisprofessori Jukka Leppänen

15.9.2022

Turku

Turun yliopiston laatu järjestelmän mukaisesti tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu

Turnitin OriginalityCheck -järjestelmällä.

AALTONEN, HERTTA: Äidin sympaattisen hermoston reagointi kasvonilmeisiin ja lapsen

sosioemotionaalinen kehitys

Pro gradu -tutkielma, 44 sivua

Psykologia

Syyskuu 2022

Vanhemman ja lapsen välinen vuorovaikutussuhde muodostaa lapsen kehityksen kannalta tärkeän ympäristön. Hyvän varhaisen vuorovaikutuksen keskeinen elementti on vanhemman kyky tunnistaa vauvan tunteita ja vastata tämän tarpeisiin sensitiivisesti. Äidin vähäinen sensitiivisyys on yhdistetty muun muassa lapsen tunnekylmien piirteiden esiintymiseen. Suurimassa osassa tutkimuksista äidin sensitiivisyyttä on arvioitu havainnoimalla esimerkiksi erilaisissa arjen tilanteissa ja leikki-tilanteissa. Arvio on perustunut koulutettujen havainnoitsijoiden subjektiivisiin näkemyksiin siitä, miten sensitiivisesti vanhempi reagoi lapsen tarpeisiin ja viesteihin. Äidin sensitiivisyyttä voidaan tarkastella myös objektiivisesti esimerkiksi mittaamalla äidin fysiologisia reaktioita lapsen vihjeisiin.

Tämän pro gradu -tutkielman tarkoituksena oli selvittää, onko äidin sympaattisen hermoston reagointi lasten kasvoilmeisiin yhteydessä lapsen varhaiseen sosioemotionaaliseen kehitykseen. Sympaattisen hermoston reagoinnin indikaattorina tässä tutkimuksessa käytettiin pupillivastetta. Sosioemotionaalista kehitystä arvioitiin tutkimalla lapsen varhaista kasvopreferenssiä 6 kuukauden iässä sekä tunnekylmiä piirteitä 48 kuukauden iässä.

Tämän tutkimuksen aineisto saatiin pitkittäistutkimuksesta, jossa tutkittiin äiti-lapsiparien mielenterveyttä Kapkaupungin metropolialueella, Etelä-Afrikassa. Lopullinen aineisto koostui 75 äidistä sekä 125 lapsesta, joilta oli käytettävissä katseenseuranta-aineisto ja joista 57:ltä oli käytettävissä lisäksi *Achenbach System of Empirically Based Assessment* (ASEBA). Pupillitutkimuksessa äitejä pyydettiin katsomaan eri lasten ilmeitä tietokoneruudulta. Kasvonilmeet jaettiin neljään luokkaan valenssin ja virittyneisyyden perusteella: lievä positiivinen, voimakas positiivinen, lievä negatiivinen ja voimakas negatiivinen. Kasvopreferenssiä arvioitiin huomion irrottamistehtävällä, jota käytettiin arvioimaan vauvojen katsomisajan kestoa ruudun keskelle esitettyyn ärsykkeeseen (kasvot tai kuvio), kun vauvalle esitettiin lateraalinen kilpaileva ärsyke ruudun reunalla. Lasten tunnekylmiä piirteitä mitattiin ASEBA-kyselylomakkeen avulla.

Pupillivaste oli voimakkaampi äidin katsoessa negatiivisia kuvia kuin positiivisia kuvia. Vasten asetettuja hypoteeseja yhteydet pupillivasteen ja kasvopreferenssin sekä pupillivasteen ja tunnekylmien piirteiden välillä eivät olleet tilastollisesti merkitseviä korrelaatiokertoimen avulla tarkasteltuna. Kasvopreferenssin ja tunnekylmien piirteiden välillä kuitenkin havaittiin odotettu tilastollisesti merkitsevä yhteys. Tulokset viittasivat siihen, että tässä tutkittu autonomisen hermoston reagointi saattaa heijastaa sellaista sensitiivisyyden osa-aluetta, joka ei ole yhteydessä lapsen kasvopreferenssiin ja tunnekylmien piirteiden kehitykseen. Jatkotutkimuksissa sensitiivisyyden osa-alueita olisi hyvä tarkastella hienojakoisemmin. Tutkimustulosten perusteella ei kuitenkaan voi kokonaan poissulkea yhteyden olemassaolon mahdollisuutta.

Avainsanat/asiasanat: kasvopreferenssi, pupillin dilaatio, sensitiivisyys, sympaattinen hermosto, tunnekylmät piirteet, varhainen vuorovaikutus

Sisällysluettelo

1	Johdanto	4
1.1	Äidin sensitiivisyys	5
1.1.1	Lapsen kiintyminen hoivaajaan	6
1.2	Äidin vähäinen sensitiivisyys ja lapsen sosioemotionaalisen kehityksen ongelmat	8
1.2.1	Tunnekylmät piirteet	9
1.3	Tutkimusmenetelmiin liittyviä näkökohtia	11
1.4	Tutkimuskysymykset	13
2	Menetelmät	15
2.1	Tutkittavat	15
2.1.1	Äidit	15
2.1.2	Lapset	15
2.2	Tutkimuksen kulku	16
2.2.1	Äitien pupillitutkimus	16
2.2.2	Lasten silmänliiketutkimus	19
2.2.3	Lasten ASEBA -kyselyaineisto	21
2.3	Tilastolliset analyysit	21
3	Tulokset	23
3.1	Kuvailevat tulokset	23
3.2	Pupillivasteen yhteys kasvopreferenssiin	24
3.3	Pupillivasteen yhteys tunnekyelmiin piirteisiin	26
3.4	Kasvopreferenssi välittävä mekanismi sensitiivisyyden ja tunnekylmien piirteiden kehittymisen välillä	27
4	Pohdinta	28
4.1	Äidin pupillivaste ja lapsen sosioemotionaalinen kehitys	28
4.2	Lapsen kasvopreferenssi ja tunnekylmät piirteet	30
4.3	Tutkimuksen vahvuudet ja rajoitteet	31
4.4	Jatkotutkimukset ja yhteenveto	32
	Lähteet	34

1 Johdanto

Vanhemman ja lapsen välinen vuorovaikutussuhde on lapsen kehityksen kannalta tärkeä. Hyvässä varhaisessa vuorovaikutuksessa tärkeää on vanhemman kyky tunnistaa vauvan tunteita ja vastata tämän tarpeisiin sensitiivisesti (Ainsworth ym., 1978; Bowlby, 1969). Vanhemman sensitiivisyys lapsen tunteiden ja tarpeiden ilmaisuille on keskeinen tekijä kaikissa lapsen kehitystä ja erityisesti kiintymyssuhteen muodostamista selittävässä malleissa. Tyypillisessä kehityksessä lapsen varhainen tarkkaavaisuuden suuntaaminen kasvoihin sekä sosiaalinen hymy johtavat sosiaaliseen vuorovaikutukseen ja kiintymiseen jo pian syntymän jälkeen (Batki ym., 2000; Morton & Johnson, 1991). Lapsen katseen suuntaaminen ja tunneilmaisut ovat tärkeä osa kommunikaatiota hoivaajan kanssa edistämällä vastavuoroisuutta, yhteyden luomista sekä turvallisen kiintymyssuhteen muodostumista vanhemman reagoiessa sensitiivisesti (Ainsworth ym., 1978; Bowlby, 1969).

Lapsen kiintymys hoivaajaan luo merkittävän pohjan lapsen tunne- ja sosiaalisen elämän kehitykselle (Bowlby, 1969; Brumariu, 2015). Esimerkiksi vähäisempiin prososiaalisiin tunteisiin viittaavien tunnekylmien piirteiden (engl. *callous-unemotional traits*) esiintyvyyden on todettu olevan yleisempiä lapsilla, joiden vanhemmilla ilmenee vähäistä sensitiivisyyttä lapsen kanssa (Frick ym., 2014; Wagner ym., 2015; Wright ym., 2018). Tarkkaavaisuuden suuntaamisen kasvoihin viiden viikon ikäisillä lapsilla on osoitettu olevan yhteydessä vähempiin tunnekylmiin piirteisiin kahden ja puolen vuoden iässä (Bedford ym., 2015). Vaikka korkeat tunnekylmät piirteet ovat harvinaisia lapsilla ja piirteiden esiintyvyyden on arvioitu olevan noin 2–9 % (Kahn ym., 2012; Wall ym., 2016), esiintyy näissä piirteiden määrässä kuitenkin yksilöllistä vaihtelua jatkumolla jo varhain (ks. Bedford ym., 2015). Vaikka tämä vaihtelu ei suoraan ennustaisikaan antisosiaalista käyttäytymistä ja olisi siten patologista, sen tutkiminen osana normaalivaihtelun tutkimusta on tärkeää, koska varhaisen kiintymyksen kehitys ja sen mahdolliset ongelmat ovat liitetty keskeisesti juuri tunnekylmyyteen.

Äidin sensitiivisyydellä tarkoitetaan sitä, kuinka tarkoituksenmukaisesti, nopeasti ja johdonmukaisesti hän reagoi lapsen signaaleihin lasta tyydyttävällä tavalla (Ainsworth ym., 1978). Suurimassa osassa äidin sensitiivisyyden ja lapsen sosioemotionaalisen kehityksen yhteyden tutkimuksia äidin sensitiivisyyttä on arvioitu havainnoimalla vuorovaikutustilanteissa (Mesman & Emmen, 2013). Vuorovaikutusta on havainnoitu

esimerkiksi erilaisissa arjen tilanteissa ja leikkitilanteissa erilaisilla mittareilla ja arvio perustuu koulutettujen havainnoitsijoiden subjektiivisiin näkemyksiin siitä, miten sensitiivisesti vanhempi reagoi lapsen tarpeisiin ja viesteihin. Äidin sensitiivisyyttä voidaan tarkastella myös objektiivisesti fysiologisin mittauksin. Aikaisemmista sensitiivisyyden tutkimuksista poiketen tässä tutkimuksessa sensitiivisyyden mittarina käytettiin pupillivastetta, joka on validoitu osoittamalla, että se on erotettavissa valovasteesta ja heijastaa vastetta tunneilmaisuihin (Yrttiaho ym., 2017). Koska pupilli siis voi heijastaa emotionaalista vastetta kasvoihin, sitä voidaan mahdollisesti hyödyntää fysiologisena indeksinä äidin affektiivisesta reagoinnista lapsen viesteihin. On huomattava, että tällä mittarilla mitattiin tässä tutkimuksessa sensitiivisyyden käsitteestä lähinnä lapsen tunnetilan havaitsemiseen liittyvää osa-aluetta ja se ei siten kata koko sensitiivisyyden käsitettä.

Tämän pro gradu -tutkielman tarkoituksena oli selvittää, onko äidin sympaattisen hermoston reagointi yhteydessä lapsen varhaiseen sosioemotionaaliseen kehitykseen. Lapsen sosioemotionaalista kehitystä arvioitiin tutkimalla lapsen varhaista kasvopreferenssiä 6 kuukauden iässä sekä tunnekyelmiä piirteitä 48 kuukauden iässä.

1.1 Äidin sensitiivisyys

Vanhemman ja lapsen välinen vuorovaikutussuhde muodostaa lapsen kehityksen kannalta tärkeän ympäristön. Hyvän varhaisen vuorovaikutuksen keskeinen elementti on se, että vanhempi tunnistaa vauvan tunteita ja vastaa tämän tarpeisiin sensitiivisesti (Ainsworth ym., 1978; Bowlby, 1969). Perinteisen määritelmän mukaan äidin sensitiivisyys varhaisessa vuorovaikutuksessa tarkoittaa sitä, kuinka tarkoituksenmukaisesti, nopeasti ja johdonmukaisesti hän reagoi lapsen signaaleihin lasta tyydyttävällä tavalla (Ainsworth ym., 1978). Sensitiivisyys käsitteenä on laaja eikä sen käyttö ole aina johdonmukaista. Sitä käytetään paljon myös synonyyminä responsiivisuudelle, jolla tarkoitetaan vihjeisiin reagoimista. Sensitiivisyys käsitteenä voidaan jakaa myös erilaisiin osa-alueisiin tai vaiheisiin liittyen esimerkiksi lapsen tunnetilan ja tarpeiden havaitsemiseen, niiden tunnistamiseen sekä niihin johdonmukaisesti ja tarkoituksenmukaisesti reagoimiseen. Tässä tutkimuksessa keskityttiin sensitiivisyyden osa-alueista lähinnä lapsen tunnetilan havaitsemiseen.

Äidin sensitiivisyydellä tiedetään olevan erityisen tärkeä merkitys lapsen kiintymyssuhteen kehittymisessä. Kiintymyssuhdeteoria kuvaa ihmisen perustarvetta muodostaa läheisiä ihmissuhteita (Bowlby, 1969). Hoivaajan ja lapsen välille muodostuu varhaisessa vaiheessa

kiintymyssuhde, jonka laadun kannalta keskeisiä tekijöitä ovat hoivaajan sensitiivisyys ja responsiivisuus. Sensitiivisyyden ja turvallisen kiintymisen yhteydestä on laajasti tutkimusnäyttöä (Bakermans-Kranenburg ym., 2003; De Wolff & van Ijzendoorn, 1997; Wright & Edginton, 2016).

Sensitiivisyyden on ehdotettu olevan mekanismi, jonka kautta äidin reflektiivinen kyky ja lapsen kiintymys ovat yhteydessä (Stacks ym., 2014). Reflektiivinen kyky viittaa vanhemman kykyyn mentalisoida eli ymmärtää omaa ja toisen näkökulmaa ja kokemusta. Kun vanhempi kykenee eläytymään lapsen mieleen ja reagoimaan lapsen kokonaisvaltaisiin tunneviesteihin ja ruumiillisiin viesteihin oikein, lapsi saa kokemuksen oman olon muutoksesta vanhemman kannattelun ja hoivan myötä (Fonagy ym., 2002; Kalland, 2006). Lapsi alkaa omaksua hoivaajan mielessä syntyneen kuvan omasta mielestään, omista tarpeistaan ja kokemuksistaan ja kehittää siten kykyään omien tunnetilojensa säätelyyn (Fonagy ym., 2002). Äidin malli nähdään palkitsevana, mikä edistää lapsen kiintymystä ja motivaatiota sosiaalista vuorovaikutusta kohtaan (Atzil ym., 2018).

1.1.1 Lapsen kiintyminen hoivaajaan

Lapsen viestit ja vanhemman sensitiivisyys näille viesteille ovat keskeisiä kaikissa lapsen kehitystä ja erityisesti kiintymyssuhteen muodostamista selittävissä malleissa. Biologisten selitysmallien mukaan vauvalla on biologinen taipumus osallistua ihmisten väliseen vuorovaikutukseen ja vauva esimerkiksi hakee katsekontaktia jo ensimmäisten elinkuukausien aikana (Emde, 1983). Tyypillisessä kehityksessä lapsen varhainen tarkkaavaisuuden suuntaaminen kasvoihin sekä sosiaalinen hymy johtavat sosiaaliseen vuorovaikutukseen ja kiintymiseen jo pian syntymän jälkeen (Batki ym., 2000; Morton & Johnson, 1991). Lapsen katseen suuntaaminen on tärkeä osa kommunikaatiota hoivaajan kanssa edistään vastavuoroisuutta, yhteyden luomista sekä turvallisen kiintymyssuhteen muodostumista vanhemman reagoidessa sensitiivisesti (Ainsworth ym., 1978; Bowlby, 1969). Ensimmäinen ja toinen ikävuosi ovat tärkeitä lapsen sosiaalisen kognition kehitykselle, sillä silloin lapsi alkaa suunnata tarkkaavaisuuttaan ja muodostaa sosiaalisia odotuksia varhaisten kasvokkaisten vuorovaikutustilanteiden pohjalta (Striano, 2001). Keskeistä näissä vuorovaikutustilanteissa on vanhemman sensitiivisyys.

Toisten selitysmallien mukaan lapsella ei ole synnynnäisiä sosiaalisia valmiuksia, mutta lapsi kiintyy hoivaajaan, koska hän on tärkeä lapsen fysiologisten tarpeiden säätelyn kannalta.

Sosiaalisuus on ihmiselle selviytymisstrategia, joka optimoi resursseja, jotka ovat oleellisia kasvulle, suojelulle ja lisääntymiselle (Dunbar & Shultz, 2007). Sosiaaliset lajit säätelevät toistensa perustavanlaatuisia fysiologisia prosesseja eli niin kutsuttua allostasia ja siten niiden selviytyminen riippuu sosiaalisista suhteista (Atzil ym., 2018). Allostasilla tarkoitetaan stressiprosessissa elimistön tasapainon saavuttamista fysiologisten ja käyttäytymisen muutoksien avulla (Sterling & Eyer, 1988). Sosiaaliset eläimet oppivat vähitellen säätelemään omaa ja toistensa allostasia sosiaalisen viestinnän avulla. Ihmisäidit esimerkiksi ruokkivat lasta säädelläkseen tämän ravitsemustilaa, laulavat lapselle ja koskevat lastaan säädelläkseen tämän lämpötilaa, sykettä (Feldman ym., 2011), unta ja kiihtymystä (Feldman ym., 2002), eli säätelevät erilaisin tavoin lapsen autonomisen hermoston toimintaa (Atzil ym., 2018). Äiti tarjoaa siis ravintoa, lohtua ja turvaa ja tämä allostaatteen tuki toimii palkintona. Toistuvien hoivakokemuksien seurauksena lapsi vaihteittain rakentaa sisäisen mallin hoivaajasta (Hofer, 1994). Malli nähdään palkitsevana, mikä edistää lapsen kiintymystä (Atzil ym., 2018). Vanhemman hoiva kohdistuu allostasiin ylläpitoon ja täten tarjoaa optimaalisen alustan aivojen kehittymiselle ja oppimiselle. Allostasiin kautta sosiaalinen dyadi eli kahdenkeskeinen suhde kannustaa uusien käyttäytymismallien ja käsitteiden oppimiselle, jotka ovat välttämättömiä sosiaalisen yhteyden luomiselle. Samaan aikaan kun hoivaaja opettaa lapselle kiintymistä sekä monimutkaisempia sosiaalisia muotoja, kuten yhteistyö, kilpailu ja aggressio, hän ohjelmoi lapsen biologiaa edistäen lapsen ”sosiaalisten aivojen” kehitystä. Vähitellen lapsi oppii säätelemään omaa allostasiaan ja lisäksi tulkitsemaan ja pitämään huolta toisten ihmisten allostaseista.

Lapsen kiintymys hoivaajaan luo merkittävän pohjan lapsen tunne-elämän kehitykselle (Bowlby, 1969; Brumariu, 2015). Tunne-elämän taitojen kehittyminen taas on edellytys sille, että lapsi voi luoda ja olla osana muita läheisiä ihmissuhteita (Contreras ym., 2000; Zeman ym., 2006). Turvallisesti kiintynyt lapsi uskaltaa näyttää erilaisia tunteita ja voi luottaa siihen, että ne otetaan vastaan ja niihin reagoidaan (Cassidy, 1994). Tämä puolestaan edistää joustavaa ja avointa vuorovaikutusta hoivaajan ja lapsen välillä. Positiiviset sosiaaliset vuorovaikutustilanteet vanhempien ja muiden läheisten kanssa voivat turvallisesti kiintyneillä lapsilla vaikuttaa siihen, että he kokevat enemmän positiivisia tunteita ja vähemmän negatiivisia tunteita verrattuna turvattomasti kiintyneisiin lapsiin (Brumariu, 2015).

1.2 Äidin vähäinen sensitiivisyys ja lapsen sosioemotionaalisen kehityksen ongelmat

Äidin sensitiivinen reagointi lapsen vihjeisiin on siis tärkeä varhainen vuorovaikutuskonteksti, jossa lapsi kehittää terveitä suhteita, käyttäytymismalleja ja sosioemotionaalisia taitoja (Ainsworth ym., 1978; van den Boom, 1995). Jos vanhempi ei reagoi lapsen viesteihin johdonmukaisesti ja hoito ei ole johdonmukaista, lapsi ei välttämättä kiinny. Äidin epäsensitiivisen käyttäytymisen on todettu olevan yhteydessä jäsentymättömään eli niin kutsuttuun disorganisointuneeseen kiintymiseen (van Ijzendoorn ym., 1999) sekä varhaisiin käyttäytymisen häiriöihin kuten esimerkiksi tunnekylmiin piirteisiin (Frick ym., 2003; Kimonis ym., 2012; Leerkes ym., 2009; Wagner ym., 2015; Waller ym., 2014). Lapset, joiden suhde hoivaajaan on disorganisoinut eli joiden hoiva on ollut epäjohdonmukaista ja ennalta-arvaamatonta, ovat suuremmassa riskissä esimerkiksi myöhemmin ilmeneville käytöshäiriöille sekä internalisoiville eli sisäänpäinsuuntautuneille ja eksternalisoiville eli ulospäinsuuntautuneille oireille (Bandon ym., 2010; Calkins ym., 2007). Disorganisointuneessa kiintymyssuhteessa lapsi ei ole löytänyt ympäristön kaoottisuuden vuoksi mitään toimivaa kiintymysstrategiaa, ja kohde on samaan aikaan pelottava ja turvallinen (Main & Solomon, 1990). Onkin tärkeää tunnistaa äidin piirteitä sekä vuorovaikutuksen tekijöitä, jotka voivat toimia riskitekijöinä sekä kiintymyssuhteen ongelmille että lapsen myöhemmälle psykopatologialle.

Hoivaajan vähäisen sensitiivisyyden ja lapsen sosioemotionaalisen kehityksen ongelmia on selitetty erilaisten mekanismien kautta. Epäsensitiivinen reagointi, kuten torjuminen, hylkääminen ja negatiivisten tunteiden huomiotta jättäminen, voivat opettaa lasta minimoimaan, peittämään tai ylisäätelemään negatiivisia tunteitaan sen sijaan, että hän ilmaisisi ja säätelisi niitä sopivalla tavalla (Calkins, 1994; Cassidy, 1994). Äidin epäsensitiiviset vastaukset lapsen ahdistukseen voivat lisätä ahdistusta kyseisellä hetkellä, vaikuttaa negatiivisiin uskomuksiin ja kognitioihin sosiaalisesta ympäristöstä sekä lisätä epäsoivia sopeutumistyyplejä (Leerkes ym., 2009). Lapsi muodostaa odotuksia siitä, voiko hän odottaa omien emotionaalisten tarpeidensa täyttyvän, mikä puolestaan vaikuttaa siihen, miten hän reagoi emotionaalisiiin ärsykkeisiin ja prosessoi niitä muissa ihmissuhteissa (Bowlby, 1980). Epäsensitiivinen reagointi negatiivisiin tunteisiin voi siis myöhemmin lisätä ahdistusta ja itsekeskeisyyttä konfliktien aikana eri ihmissuhteissa, mikä voi heikentää empatian tunteita ja vähentää prososiaalista eli myönteistä sosiaalista käyttäytymistä

(Eisenberg ym., 1998). Tällaisen lapsen voi olla myös vaikea ymmärtää negatiivisten tunteiden merkityksiä ja syitä (Thompson, 1994), mikä taas voi heikentää lapsen kykyä reagoida sopivalla tavalla sosiaalisissa tilanteissa (Denham ym., 2003).

Tutkimuksessa ala-asteikäisillä lapsilla ankara tai kylmä vanhemmuus oli yhteydessä lapsen luomiin aggressiivisiin representaatioihin perhesuhteista tarinantäydennystehtävässä (Laible ym., 2004). Lapset, joiden vanhemmat raportoivat käyttävän enemmän lämmihenkeistä kasvatustyyliä puolestaan tuottivat enemmän prososiaalisia teemoja sisältäviä representaatioita, kuten empatiaa, kiintymystä ja korjaamista. Lapsi siis luo representaatioita ihmissuhteista vanhemman ja lapsen välisten vuorovaikutuskokemusten perusteella, ja sensitiivinen vanhemmuus vaikuttaa lapsen luomiin representaatioihin. Lisäksi kylmä kasvatustyyli sekä vähemmät positiiviset representaatiot tarinantäydennystehtävässä olivat yhteydessä opettajan raportoimiin eksternalisoiviin käyttäytymismuotoihin.

1.2.1 Tunnekyymät piirteet

Niin kutsuttujen tunnekyymien piirteiden (engl. *callous-unemotional traits*) on todettu olevan yleisempiä lapsilla, joiden vanhemmilla ilmenee vähäistä sensitiivisyyttä lapsen kanssa (Frick ym., 2014; Wagner ym., 2015). Lapsilla, joilla voidaan havaita tunnekyymiä piirteitä, ilmenee usein kyvyttömyyttä tuntea syyllisyyttä tai katumusta, välinpitämättömyyttä toisten tunteita kohtaan sekä tunteiden kokemisen ja ilmaisun vähäisyyttä (Frick & White, 2008). Tunnekyymiä piirteitä voidaan havaita jo 3-vuotiailla lapsilla (Kahn ym., 2012).

Tunnekyymiä piirteitä esiintyy jatkumolla (esim. Bedford ym., 2015). Jos näiden piirteiden esiintyvyys on korkea lapsuudessa, on tämän katsottu olevan riskitekijä esimerkiksi myöhemmälle psykopatialle (Cleckley, 1976). Tosin suurella osalla näiden piirteiden ilmeneminen ei siihen johda. Psykopatialla viitataan epäsosiaaliseen persoonallisuushäiriöön. Tunnekyymiä piirteitä voi ilmetä myös osana lapsuuden käytöshäiriötä (Blair ym., 2014). Tätä käytöshäiriön alaryhmää ilmenee noin alle puolella käytöshäiriön diagnoosin saaneista lapsista ja nuorista. DSM-5-tautiluokitukseen käytöshäiriön diagnoosiin on lisätty tarkentava määrite: puutteet myönteisissä sosiaalisissa tunteissa (American Psychiatric Association, 2013), joilla viitataan siis tunnekyymiin piirteisiin. Käytöshäiriö, johon liittyy tunnekyymiä piirteitä, ennustaa aikuisiän vakavia ongelmia sekä vaikeahoitoisuutta (Frick ym., 2014; Muratori ym., 2016; Rowe ym., 2010). Tällaisilla lapsilla ja nuorilla geneettisten riskitekijöiden on ehdotettu olevan merkittävämpiä kuin sellaisilla, joissa käytösongelmiin ei

liitty tunnekylmiä piirteitä (Viding ym., 2012; Viding ym., 2008) Tunnekylmiä piirteitä voi ilmetä myös ilman käytöshäiriötä, jolloin nämä näyttäisivät liittyvän erityisesti traumataustaan (Kumsta ym., 2012).

Nykyisen tutkimustiedon mukaan tunnekylmien piirteiden etiologiaan liittyy sekä ympäristö- että perintötekijöitä ja niiden esiintymiselle on esitetty erilaisia kehityskulkuja. Vanhemmuus toimii keskeisenä ei-perinnöllisenä tekijänä näiden piirteiden kehittämisessä (Hyde ym., 2016) ja sensitiivisyyden on esitetty olevan yhteydessä tunnekylmien piirteiden esiintymiseen (Frick ym., 2014; Wagner ym., 2015; Wright ym., 2018). Kun lapsen omiin tunneilmaisuihin reagoidaan sensitiivisesti, lapsi oppii todennäköisemmin reagoimaan muiden tunteisiin.

Kaksostutkimusten perusteella tunnekylmissä piirteissä on havaittu myös korkeaa periytyvyyttä (Blonigen ym., 2005; Viding ym., 2005; Viding ym., 2008). Sensitiivinen vanhemmuus ja muut ympäristötekijät voivat kuitenkin toimia suojaavina tekijöinä piirteiden kehittämisessä ja ehkäistä geneettisen alttiuden kehittymistä tunnekylmäksi käyttäytymiseksi (Fontaine ym., 2010; Hyde ym., 2016).

Lapsuuden tunnekylmät piirteet ovat yhdistetty vähäisempään sosiaaliseen kiinnostukseen ja alhaisempaan emotionaaliseen reaktiivisuuteen. Jo viiden viikon ikäisillä lapsilla korkeamman kasvopreferenssin eli sen miten paljon enemmän lapsi suuntaa tarkkaavaisuuttaan kasvoihin kuin esineeseen on osoitettu olevan yhteydessä vähempiin tunnekylmiin piirteisiin kahden ja puolen vuoden iässä (Bedford ym., 2015). On ehdotettu, että kyvyttömyys kohdistaa tarkkaavaisuutta emotionaalisesti olennaisiin ärsykkeisiin, kuten toisen katseeseen, voi olla läsnä tunnekylmien piirteiden kehittämisessä jo varhaisessa vaiheessa (Dadds ym., 2011). Se voi vaikuttaa muiden stressiin reagoimiseen sekä heikentyneeseen kykyyn hyödyntää vanhemman sensitiivisyyttä ja voi kehityksen edetessä näkyä sosiaalisen kehityksen ja empatian haasteina. Bedfordin ja kumppaneiden (2017) tutkimuksessa ei katseen suuntaamisella äitiin eikä äidin sensitiivisyydellä lapsen ollessa kuuden kuukauden ikäinen löydetty olevan päävaikutusta tunnekylmien piirteiden ilmenemiseen seitsemän vuoden iässä. Katseen suuntaamisella ja tunnekylmien piirteiden esiintymisen välillä havaittiin kuitenkin negatiivinen yhteys, kun äidin sensitiivisyys oli alhainen. Vähäinen kasvopreferenssi voi siis olla ennustava tekijä tunnekylmien piirteiden kehittämisessä.

Tunnekyelmiä piirteitä on löydetty myös emotionaaliseen ja fyysiseen pahoinpitelyyn altistuneilla lapsilla (Carlson ym., 2015; Dackis ym., 2015; Kimonis ym., 2013; Portnoy ym., 2020). Yhteyttä on selitetty esimerkiksi fysiologisen stressivasteen kautta (Dackis ym., 2015; Weiler & Widom, 1996). Varhainen ja pitkäaikainen altistuminen vastoinkäymisille voi johtaa autonomisen hermoston alasäättelyyn. Vaikka tämä onkin mukautuva reaktio pitkittyneeseen stressiin, sen on ehdotettu olevan osana antisosiaalisen käyttäytymisen kehittämisessä (Susman, 2006). Varhaisten vastoinkäymisten vaikutus autonomisen hermoston alisäättelyyn voi johtaa häiriöihin emotionaalisisessa kiintymyksessä ja pelkovasteissa (Van Goozen ym., 2007), jotka ovat osana tunnekyelmiä piirteitä. Tätä tukee esimerkiksi tutkimus, jossa lapsilla, joilla oli enemmän tunnekyelmiä piirteitä, oli alhaisempi leposyke vasteena emotionaalisiin ärsykkeisiin (Anastassiou-Hadjicharalambous & Warden, 2008).

Truedssonin ja kumppaneiden (2019) tutkimuksessa 8–9 ja 12–15-vuotiaana arvioidut tunnekylmät piirteet ennustivat vähäisempää reaktiivisuutta sekä positiivisiin että negatiivisiin kuviin 15–17-vuotiaana. Reaktiivisuutta arvioitiin pupillivasteella. Wiedin ja kumppaneiden (2012) tutkimuksessa tunnekylmät piirteet olivat yhteydessä reaktiivisuuteen surullisiin videoihin. Reaktiivisuutta arvioitiin kasvolihasten aktiivisuutta mittaavalla elektromyografialla sekä leposykettä mittaamalla.

1.3 Tutkimusmenetelmiin liittyviä näkökohtia

Suurimassa osassa äidin sensitiivisyyden ja lapsen sosioemotionaalisen kehityksen yhteyden tutkimuksia äidin sensitiivisyyttä on arvioitu havainnoimalla vuorovaikutustilanteissa hyödyntäen erilaisia standardoituja ja puolistandardoituja mittareita (Mesman & Emmen, 2013). Vuorovaikutusta on havainnoitu esimerkiksi erilaisissa arjen tilanteissa ja leikkitilanteissa ja arvio perustuu koulutettujen havainnoitsijoiden subjektiivisiin näkemyksiin siitä, miten sensitiivisesti vanhempi reagoi lapsen tarpeisiin ja viesteihin.

Sensitiivisyyttä voidaan tarkastella myös äidin fysiologisen reagoinnin kautta. Tällöin keskeistä on, saavatko lapsen vihjeet aikaan autonomisen hermoston reaktion. Autonominen hermosto voidaan jakaa sympaattiseen ja parasympaattiseen hermostoon. Sympaattisen hermoston reagointia voidaan tutkia esimerkiksi ihon sähkönjohtavuuden tasolla ja parasympaattisen sykevälivaihtelun perusteella (Leerkes ym., 2017). Näiden tekijöiden on esitetty olevan yhteydessä äidin sensitiivisyyteen (Leerkes ym., 2016), joten ne voivat tarjota

asiantuntija-arvioita objektiivisemmän ja standardoidumman menetelmän äidin sensitiivisyyden tutkimukseen.

Fysiologisia menetelmiä hyödyntävässä Leerkesin ja kumppaneiden (2017) tutkimuksessa äidin ihon sähkönjohtavuuden kasvu sekä sykevälivaihtelu vuorovaikutuksessa lapsen kanssa olivat yhteydessä lapsen disorganisoituneeseen kiintymiseen ja käyttäytymisen häiriöihin. Ihon sähkönjohtavuuden lisääntyminen oli yhteydessä lisääntyneeseen disorganisoituneeseen kiintymiseen ja käyttäytymisen häiriöihin, kun äidin sykevälivaihtelu oli alhainen, mutta ei kun se oli korkea. Tuloksien mukaan äidin fysiologisen säätelyn muutokset voivat olla riskitekijä lapsen psyykkisten häiriöiden ilmaantumiselle.

Pupillin halkaisijan aikasarjamittauksia voidaan hyödyntää mahdollisena fysiologisena indeksinä äidin affektiivisesta reagoinnista (Yrttiaho ym., 2017). Yrttiaho ja kumppanit (2017) mittasivat pupillivasteita lasten ilmekeviin, jotka oli jaettu neljään kategoriaan valenssin (positiiviset vs. negatiiviset) ja voimakkuuden (lievä vs. voimakas) perusteella. Pupillin koko oli sensitiivinen kuvien valenssille, mutta ei voimakkuudelle. Luminanssin vaikutus kontrolloitiin tutkimuksessa. Yrttiahon ja kumppaneiden (2021) tutkimuksessa pupillin laajeneminen ja nopeampi tarkkaavaisuuden suuntaaminen lapsen stressiin havaittiin vain korkean sosioekonomisen statuksen ryhmässä. Sympaattisen hermoston aktivaatiota kuvaavaa pupillivastetta ei ole aiemmissa tutkimuksissa yhdistetty lapsen kehitykseen.

Myös lapsen varhaista kehitystä voidaan arvioida subjektiivisten arvioiden esimerkiksi vanhempien täyttämien kyselylomakkeiden sijaan lapsen käyttäytymisen objektiivisia menetelmiä hyödyntäen. Esimerkiksi lapsen katseen suuntaamista kasvoja kohtaan voidaan hyödyntää tutkimuksessa yhtenä sosiaalisen varhaiskehityksen indikaattorina. On ehdotettu, että kyvyttömyys kohdistaa tarkkaavaisuutta toisen katseeseen voi olla läsnä tunnekylmien piirteiden kehittymisessä jo varhaisessa vaiheessa (Bedford ym., 2017; Bedford ym., 2015; Dadds ym., 2011; Peltola ym., 2018). Peltolan ja kumppaneiden (2018) tutkimuksessa korkea tarkkaavaisuus kasvoja kohtaan 7 kuukauden iässä oli yhteydessä useampiin auttamiseleisiin 24 kuukauden iässä ja vähäisempiin tunnekylmiin piirteisiin 48 kuukauden iässä. Tarkkaavaisuuden suuntaaminen kasvoihin 7 kuukauden iässä ei kuitenkaan ollut yhteydessä tunteiden ymmärtämiseen tai mentalisaatiokykyyn 48 kuukauden iässä.

1.4 Tutkimuskysymykset

Tämän pro gradu -tutkielman tarkoituksena oli selvittää, onko äidin sympaattisen hermoston reagointi yhteydessä lapsen varhaiseen sosioemotionaaliseen kehitykseen. Äidin sympaattisen hermoston reagointi eli pupillivaste toimi tässä tutkimuksessa indikaattorina äidin sensitiivisyydelle. Sympaattisen hermoston reagointia kasvoniilmekuviin mitattiin pupillivasteesta. Sosioemotionaalista kehitystä arvioitiin tutkimalla lapsen varhaista kasvopreferenssiä 6 kuukauden iässä sekä arvioimalla tunnekylmiä piirteitä 48 kuukauden iässä.

Tämä tutkimus poikkeaa monista aikaisemmista samaan aihepiiriin liittyvistä tutkimuksista siten, että äidin sensitiivisyyttä arvioitiin asiantuntija-arvioiden sijaan fysiologisen mittavälineen avulla. Lapsuuden kehitystä arvioitiin yhdistämällä sekä objektiivisia menetelmiä että subjektiivisia kyselylomakepohjaisia menetelmiä. Yhteyden selvittäminen objektiivisempien menetelmien avulla on tärkeää erityisesti siksi, että sekä asiantuntija-arviot että itsearviointiin perustuvat menetelmät voivat olla alttiita esimerkiksi koulutuksesta ja sosiaalisesta asemasta sekä kognitiivisista kyvyistä johtuville arviointivirheille (Spitzer & Weber, 2019). Tutkittavana oli sellaista etnistä taustaa olevia henkilöitä, jotka yleisesti ovat kehityopsykologisessa tutkimuksessa aliedustettuna (ks. Nielsen ym., 2017). Tutkittavien ryhmässä oli odotetusti myös enemmän vaihtelua esimerkiksi tulotasossa, koulutustasossa ja kehityksen riskitekijöissä kuin länsimaissa tehdyissä tutkimuksissa.

Tutkimuskysymykset ovat:

1. Onko äidin sympaattisen hermoston reagointi yhteydessä lapsen kiinnostukseen kasvoja kohtaan kuuden kuukauden iässä?

Hypoteesi: Mitä heikommin äidin sympaattinen hermosto reagoi lasten ilmeisiin, sitä enemmän lapsi mahdollisesti oppii, ettei äidiltä saa toivottuja reaktioita tai reaktiot ovat ristiriitaisia ja tämän seurauksena lapsen kiinnostus kasvoihin vähenee.

2. Onko äidin sympaattisen hermoston reagointi yhteydessä lapsen tunnekylmien piirteiden esiintymiseen 4 vuoden iässä?

Hypoteesi: Jos äidin sympaattinen hermosto reagoi keskiarvoa heikommin lasten tunneilmeisiin, äiti on lapsen kanssa vähemmän sensitiivinen eikä reagoi riittävällä tavalla lapsen vihjeisiin ja tarpeisiin. Vuorovaikutussuhde ja kiintymyssuhteen kehittyminen kärsivät,

eikä lapsi saa kokemusta turvallisesta kiintymyssuhteesta, jolloin lapselle saattaa puolustusmekanismina muodostua tunnekylmiä piirteitä. Oppimisen lisäksi on mahdollista, että tällainen sympaattisen hermoston reagointi on jokseenkin periytyvää ja näin jaettu perimä vanhemman ja lapsen välillä voi vaikuttaa lapsen tunnekylmiin piirteisiin.

3. Onko varhainen kasvopreferenssi välittävä mekanismi äidin sensitiivisyyden ja tunnekylmien piirteiden kehittymisen välillä?

Hypoteesi: Jos äidin sensitiivisyys on vähäistä, lapsi mahdollisesti oppii, ettei äidiltä saa toivottuja reaktioita ja kiinnostus kasvoja kohtaan vähenee. Aikaisemman tutkimuksen perusteella oletin, että vähäinen kiinnostus kasvoja kohtaan taas ennakoi vähäisempää sosiaalista kiinnostusta ja täten ennustaa tunnekylmien piirteiden ilmenemistä myöhemmällä iällä. Näin ollen äidin pupillivasteen yhteys lapsen tunnekylmiin piirteisiin välittyy lapsen kasvopreferenssin kautta.

2 Menetelmät

2.1 Tutkittavat

2.1.1 Äidit

Tämän tutkimuksen aineisto saatiin pitkittäistutkimuksesta, jossa tutkittiin äiti-lapsiparien mielenterveyttä Kapkaupungin metropolialueella, Etelä-Afrikassa (Yrttiaho ym., 2017). Äitien pupillivastetutkimus toteutettiin osana rokotevierailua yksityisellä neuvolalla lapsen ollessa noin kuuden viikon ikäinen. Tutkimus tehtiin 8.11.2014–6.11.2015. Pupillitutkimukseen osallistui yhteensä 109 äitiä. Kahden osallistujan pupillimittaukset jätettiin pois analyyseista, koska heiltä ei saatu teknisesti onnistunutta pupillimittausta yhdessä tai useammassa ärsyketilanteessa. Äideiltä pyydettiin kirjallinen suostumus, ja tutkimuksella oli Stellenboschin yliopiston eettisen toimikunnan puolto.

Analyysiin otettiin äidit, joiden lapsilta oli saatavissa kasvopreferenssiaineisto. Lopullinen aineisto koostui 75 äidistä, joiden iän keskiarvo oli 32.4 vuotta ($kh = 5.5$). 39.2 %:lla tulotaso oli alle 10000 Etelä-Afrikan randia kuukaudessa (10000 randia $\sim$ 567 euroa), 6.8 %:lla 10000–20000, 13.5 %:lla 20000–40000 ja 40.5 %:lla yli 40000 randia kuukaudessa. 2.7 % äideistä oli lopettanut koulunkäynnin yläasteen jälkeen, 38.7 % lukion jälkeen ja 58.7 % äideistä oli suorittanut jonkun kolmannen asteen koulutuksen.

2.1.2 Lapset

Tutkimukseen osallistuvien äitien lapset tutkittiin lasten ollessa noin kuuden kuukauden ja 48 kuukauden ikäisiä. 75 osallistujalta oli käytettävissä äidin pupilliaineisto ja lapsen kasvopreferenssiaineisto ja 36 osallistujalta pupilliaineisto ja ASEBA-kysely. 57 lapselta oli käytettävissä kasvopreferenssi- sekä ASEBA-aineisto. Lapset olivat noin kuuden viikon ikäisiä, kun heidän äideiltään kerättiin pupilliaineisto. Katseenseurantatutkimuksessa lasten iän keskiarvo oli 188 päivää ($kh = 14.8$) ja ASEBA-kyselyä kerätessä 4.8 vuotta ($kh = .2$). Lapsista 39.8 % oli tyttöjä ja 60.2 % poikia, 21.2 % mustia, 23.5 % värillisiä ja 55.3 % kaukasialaisia. Aineisto kerättiin yksityisellä neuvolalla ja julkisella Stiklandin sairaalan *Maternal Mental Health Outpatient* -klinikalla Kapkaupungin metropolialueella.

2.2 Tutkimuksen kulku

2.2.1 Äitien pupillitutkimus

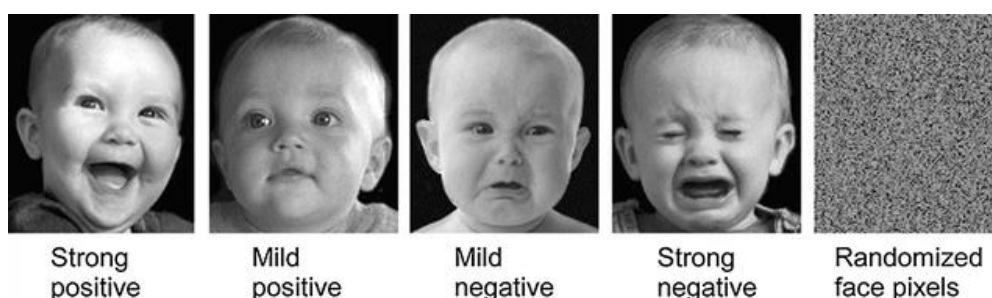
Äitien pupillimittausten kulku on kuvattu Yrttiahon ja kumppaneiden (2017) julkaisussa ja seuraava tutkimuksen kulkua esittävä kuvaus perustuu Yrttiahon julkaisussa annettuihin tietoihin. Pupillitutkimus tehtiin huoneessa, jossa ei ollut muuta valonlähdettä kuin tietokonenäytöstä tuleva valo. Ennen tiedonkeruuta osallistujille tehtiin silmänliikekameran kalibrointi käyttämällä viiden pisteen kalibraatiota, jossa osallistujan tuli kohdistaa katse animaatioihin, jotka esitettiin ruudun keskellä sekä jokaisessa kulmassa. Kalibrointiärsyke näytettiin mustalla taustalla.

Pupillitutkimuksessa osallistujia pyydettiin katsomaan kuvia tietokoneruudulla. Tutkimuksen yksittäinen koekierros (engl. *trial*) koostui seuraavista tapahtumista: Alussa oli 1000 ms jakso, jonka aikana näyttö oli musta. Periodin puolivälissä esitettiin piip-ääniärsyke. Mustaa näyttöä seurasi 2000 ms ajan satunnaistetuista pikseleistä koostuva kontrollikuva. Tämän jälkeen näytettiin 6000 ms ajan kasvonilmekuvaa. Kasvonilmekuvaan lisättiin viimeisen 1000 ms ajaksi valkoinen suorakulmioreunus, joka kertoi osion päättymisestä. Koekierroksia toistettiin yhteensä 36 kertaa. Jokaisella kierroksella osallistujalle arvottiin uusi kuva ilman takaisinpanoa 36 kuvan sarjasta.

Ennen kasvokuvaa esitetyn kontrollikuvan tarkoituksena oli minimoida kasvokuvan aiheuttama pupillin valorefleksi. Pupillin tiedetään olevan herkkä valoisuuden vaihtelulle (Beatty & Lucero-Wagoner, 2000). Tämä kontrolliärsyke luotiin satunnaisesti permutoimalla ja keskiarvoistamalla kaikkien kokeessa käytettyjen kasvokuvien pikselit. Näin saatiin kontrollikuva, jonka harmaansävyjen intensiteetti vastasi kasvokuvien keskimääräistä intensiteettiä. Kuvasarjan 36 kuvan välillä ei havaittu tilastollisesti merkitseviä valoisuuseroja (Yrttiaho ym., 2017).

Lasten kasvokuvat olivat harmaasävykuvia, jotka otettiin valmiista kuvasarjasta (Proverbi ym., 2007). Kasvonilmeet jaettiin neljään luokkaan valenssin ja virittyneisyyden perusteella: lievä positiivinen, voimakas positiivinen, lievä negatiivinen ja voimakas negatiivinen (Kuva 1). Jokaisesta luokasta oli yhdeksän kuvaa ja kaikki kuvien vauvat olivat kaukasialaisia. Luokittelu perustui siihen, että lapsen ensimmäisen vuoden tunneilmaisuja ei ole helppo luokitella erilaisiin tunnekkategorioihin, vaan ensisijaisesti hedonisen mielihyvän ja

virittyneisyyden ulottuvuuksiin (Proverbio ym., 2007). Kuvat pyrittiin valitsemaan niin, että ne olisivat yhteneväisiä mallien pään asennon, iän sekä kuvataustan suhteen. Kussakin ärsykeluokassa oli kuitenkin jonkin verran vaihtelua edellä mainituissa ominaisuuksissa, koska alkuperäiset kuvat otettiin eri lähteistä. Valmiita kuvasarjoja ei ollut useita tarjolla, eikä saatavilla ollut tutkittavan etnistä ryhmää vastaavia kuvia, joten tutkimuksessa käytettiin kuvasarjaa kaukasialaisista lapsista. Lasten silmät olivat auki kaikissa valenssiltaan positiivisissa kuvissa ja 33 % voimakkaissa negatiivisissa kuvissa ja 78 % lievissä negatiivisissa kuvissa. Kuvat valittiin alkuperäisestä 208 kuvan joukosta, jotka arvioitsijoiden mukaan johdonmukaisesti ($> 75\%$) heijastivat yhtä neljästä luokasta (Proverbio ym., 2006; Proverbio ym., 2007). Jotta voitiin varmistaa, että tutkittavat arvostelivat kuvien valenssin ja virittyneisyyden yhteneväisesti aiempien tutkimusten kanssa, Yrttiahon ja kumppaneiden (2017) tutkimuksessa tutkittavia pyydettiin pupillitutkimuksen jälkeen arvioimaan kasvojen emotionaalista valenssia asteikolla yhdestä kolmeen, jossa 1 = positiivinen, 2 = neutraali ja 3 = negatiivinen. Arviointien tulokset osoittivat, että voimakkaat positiiviset kuvat arvioitiin positiivisiksi ($M = 1.0$, $kh = .04$), lievät positiiviset lähelle neutraalia ($M = 1.8$, $kh = .1$) ja sekä voimakkaat että lievät negatiiviset negatiivisiksi (mediaanit > 2.9 , keskihajonnat $< .2$).



Kuva 1. Esimerkkikasvokuva jokaisesta luokasta. Oikealla oleva randomisoitu pikselikuva näytettiin ennen kasvokuvaa. Kuva on otettu Yrttiahon ja kumppaneiden (2017) julkaisusta.

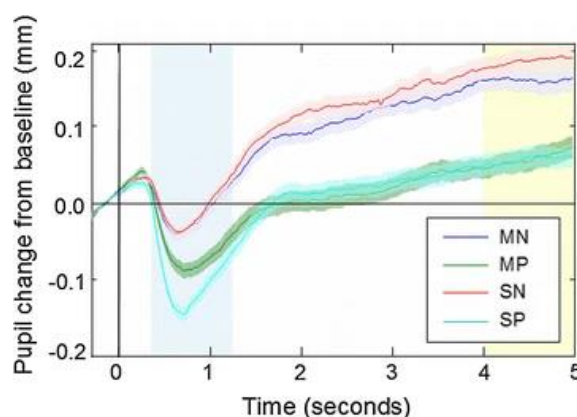
Pupillin koko mitattiin molemmista silmistä satunnaisen pikselikuvan ja kasvokuvaärsykkeen aikana. Tässä käytettiin Tobii X-60 tai X2-60 silmänliikekameraa, jotka mittaavat sarveiskalvon heijastusta infrapunavalosta suhteessa pupillin kuvaan. Kuvien esittämiseen ja katseenseuranta-aineiston keräämiseen käytettiin seuraavia ohjelmistoja: MATLAB (Natick, MA, USA), Psychtoolbox (Brainard, 1997) ja Talk2Tobii (Tobii oy, Danderyd, Ruotsi).

Silmänliikekamera tallensi aikasarjaa, joka sisälsi tiedot pupillin koosta, katseen paikan x- ja y-koordinaateista, silmänliikeseurannan validiteetista (validi tai epävalidi) sekä ruudulla esitetystä ärsykkeestä 60 HZ näytteenottotaajuudella. Aikasarja-aineisto esikäsiteltiin hyödyntämällä gazeAnalysisLib:ä (Leppänen ym., 2014). Siinä laskettiin oikean ja vasemman silmän halkaisijan keskiarvot, korvattiin epävalidit pupillikoot lineaarisen interpolaation avulla sekä tehtiin aikasarjalle mediaanisuodatus ja perustasokorjaus. Paikkatietoaineisto yhdistettiin silmien välillä ja mediaanisuodatettiin. Mediaanifilterin ikkunakoko oli 7 näytettä (120 ms) sekä paikkatietoaineistolle että pupilliaineistolle.

Perustasokorjaus tehtiin vähentämällä pupillin koko 300 ms ennen kasvokuvaa aikaikkunasta. Pupillivasteita visuaalisesti tarkastelemalla todettiin, että pienimmät pupilliläpimitat saavutettiin 300–1200 ja suurimmat 4000–5000 ms kuluttua kasvokuvan alusta (Kuva 2). Emotionaalinen pupillivaste kasvokuvaan analysoitiin siis ottamalla keskiarvo pupillin läpimitasta 4000–5000 ms aikaikkunalla.

Pupilliaineiston laadun varmistamiseksi ja epäluotettavien pupilliestimaattien poistamista varten pupillimittauksista oli poistettu sellaiset koekierrokset, jotka täyttivät yhden tai useamman seuraavista hylkäyskriteereistä: katse oli suunnattu kuvaan alle 10 % ajasta joko lähtötilanteessa tai analyysiperiodin (4000–5000 ms) aikana, epävalidiksi merkittyjä katsepisteitä tai puuttuvaa tietoa oli yli 900 ms 1200–5000 aikaikkunassa tai jos koekierros oli sarjan ensimmäinen. Pupillin laajentuminen oli keskimäärin suurempaa ensimmäisellä koekierroksella kuin muilla koekierroksilla ja siksi ne hylättiin jatkoanalyyseistä.

Osallistujalta hylättiin keskimäärin 6.2 ($kh = 6.1$) koekierrosta 35:stä käytettävissä olevasta. Kahdella osallistujalla oli alle 3 keskiarvoistettua koekierrosta käytettävissä analyysiin ja heidän datansa hylättiin siten lopullisista tilastollisista analyyseistä. Jäljelle jääneistä koekierroksista ryhmiteltiin ärsyketilanteen mukaan ja niistä laskettiin kullekin ärsyketilanteelle pupillin läpimitan keskiarvo 4000–5000 ms aikaikkunassa.



Kuva 2. Pystyakselilla on kuvattu pupillikoon muutos ärsykkeen ollessa lievä negatiivinen (*mild negative*, MN), lievä positiivinen (*mild positive*, MP), voimakas negatiivinen (*strong negative*, SN) ja voimakas positiivinen (*strong positive*, SP). Vaaka-akselilla on kasvokuvan esittämisaika sekä pupillin supistumisen (sininen tausta) ja laajentumisen (keltainen tausta) aikaikkunat. Keskiarvojen keskivirhe näkyy varjona viivojen ympärillä. Kuva on otettu Yrttiahon ja kumppaneiden (2017) julkaisusta.

2.2.2 Lasten silmänliiketutkimus

Kasvopreferenssitutkimuksen kulku on kuvattu Pyykön ja kumppaneiden (2019) julkaisussa. Seuraava kuvaus perustuu kyseisessä julkaisussa annettuihin tietoihin. Vauvat olivat kasvopreferenssitutkimuksen aikana äidin sylissä kantokopassa niin että vauvojen silmät olivat noin 60 cm päässä 22-tuumaisesta laajakuvamonitorista. Monitoriin oli kiinnitetty Tobii X2-60 tai Tobii T60 -silmänliikekamera (Tobii Technology, Tukholma, Ruotsi). Kuvien esittämiseen käytettiin MATLAB- ja Psychtoolbox-ohjelmistoja (Brainard, 1997). Ärsykkeiden esittämiseen käytetty ohjelmisto oli yhdistetty silmänliikelaitteistoon Tobii SDK -rajapinnan kautta.

Tutkimus aloitettiin silmänliikekameran kalibroinnilla käyttämällä samaa viiden pisteen kalibroitua kuin äitien tutkimuksessa. Kalibroinnin aikana sarjakuvahahmo ja siihen liittyvät äänet esitettiin peräkkäin kuvaruudun kussakin kulmassa ja sen keskellä. Kokeen suorittaja vertasi kalibroitulosta ennalta määritettyyn standardiin, jonka perusteella kalibointi hyväksyttiin ensimmäisen kalibrintikierroksen jälkeen tai se toistettiin enintään kaksi kertaa kunkin osallistujan kohdalla. Koska tässä tutkimuksessa tehdyt analyysit perustuivat isojen alueiden välisiin siirtymiin (keskellä/reunassa), kalibraation lopputulosta ei käytetty hylkäyskriteerinä tämän analyysin osalta.

Kalibroitua seurasi kolme erilaista silmänliikeseurantatestiä: Kasvopreferenssiä arvioitiin huomion irrottamistehtävällä, jota käytettiin arvioimaan vauvojen katsomisajan kestoa ruudun keskelle esitettyyn ärsykkeeseen (kasvot tai kuvio), kun vauvalle esitettiin lateraalinen kilpaileva ärsyke ruudun reunalla (Atkinson ym., 1992; Hood & Atkinson, 1993; Kulke ym., 2015). Kasvopreferenssitutkimuksen yhteydessä lapsilta arvioitiin myös visuaalista hakua sekä kognitiivisia kykyjä (Pyykkö ym., 2019). Näiden osa-alueiden dataa ei kuitenkaan hyödynnetä tässä tutkielmassa. Kukin vauva suoritti kaikki nämä kolme testiä kahdessa erillisessä istunnossa, joiden välissä oli tauko.

Kasvopreferenssitutkimuksessa vertailtiin katseenirrottamisaikoja, kun ärsykkeenä oli kasvot tai kuvio. Koekierros alkoi niin, että keskelle näyttöä ilmestyi tarkkaavaisuuden kiinnittävä ärsyke. Ärsyke oli pieni piirroskuva keltaisesta kukasta. Kun lapsen katse oli kiinnittynyt tähän ärsykkeeseen, kasvo- tai kuvioärsyke ilmestyi ruudun keskelle ja 1000 ms myöhemmin kasvon/kuvion oikealle tai vasemmalle puolelle lisättiin lateraalinen ärsyke.

Kasvokuvissa esiintyi nainen, jolla oli joko iloinen tai pelokas ilme ja jonka kasvojen etnisyys vastasi lapsen etnisyyttä. Kontrollikuviona käytettiin kuvia, jotka oli luotu satunnaistamalla kasvokuvista niiden pikselit, jotta niiden värisävyjen intensiteetti vastaisi kasvokuvien intensiteettiä. Lateraaliseena ärsykkeenä oli geometrinen muoto (mustavalkoiset ympyrät tai ruutukuvio), jonka päälle asetettiin kuva lapsiystävällisestä piirroselokuvasta. Kun lapsi siirsi katseensa lateraaliseen ärsykkeeseen, kuva muuttui liikkuvaksi piirrosanimaatioksi enintään 4000 ms ajaksi (Kuva 3).



Kuva 3. Koekierroksen alkaessa näytön keskelle ilmestyi keltainen kukka. Sen jälkeen keskelle ilmestyi kasvokuva tai kuviokuva. 1000 ms jälkeen vasemmalle tai oikealle puolelle lisättiin lateraalinen ärsyke. Lapsen siirtäessä katseensa lateraaliseen ärsykkeeseen kuva muuttui liikkuvaksi piirrosanimaatioksi 3500–4000 ms ajaksi. Kuva on otettu Pyykön ja kumppaneiden (2019) julkaisusta.

Lapsille esitettiin 32 koekierrosta, joista 16:ssa ruudun keskelle esitettiin kasvokuva ja 16 oli sellaisia, joissa ruudun keskelle esitettiin kontrollikuvio. Nämä jaettiin neljään kahdeksan kuvan blokkiin (kaksi iloista kasvokuvaa, kaksi pelokasta kasvokuvaa ja neljä kuviokuvaa). Järjestys blokkien sisällä randomisoitiin ilman takaisinpanoa. Ärsykelohkot 1 ja 2 erotettiin toisistaan lyhyellä videolla, lohkot 2 ja 3 muilla silmänliiketesteillä sekä strukturoidulla havainnoinnilla, jolloin oli pidempi tauko, ja lohkot 3 ja 4 jälleen lyhyellä videolla.

2.2.3 Lasten ASEBA -kyselyaineisto

Lasten tunnekylmiä piirteitä mitattiin *Achenbach System of Empirically Based Assessment* (ASEBA) -kyselylomakkeen avulla. ASEBA on lasten ja nuorten tunne-elämän ja käyttäytymisen kartoittamiseen kehitetty standardoitu kyselylomakesarja (Achenbach & Rescorla, 2000). Lomakkeesta käytettiin esikouluikäisille tarkoitettua versiota, jossa on 99 osiota. Lasten äitejä pyydettiin täyttämään lomake arvioimalla lapsiaan viimeisen kahden kuukauden aikana. Väittämien paikkansapitävyyttä pyydettiin arvioimaan asteikolla 0–2, jossa 0 = ei totta, 1 = joskus tai jossain määrin totta, 2 = täysin tai usein totta.

Willoughbyn ja kumppaneiden (2011) tutkimuksen pohjalta tunnekylmiä piirteitä valittiin tässä tutkimuksessa kuvaamaan viisi osiota. Nämä osiot olivat: 27— ei vaikuta tuntevansa syyllisyyttä toimiessaan väärin, 58— rangaistus ei muuta käyttäytymistä, 67— ei vaikuta reagoivan kiintymyksen osoittamiseen, 70— ei osoita juurikaan kiintymystä muita ihmisiä kohtaan 72— ei vaikuta pelkäävän loukkaantumista.

2.3 Tilastolliset analyysit

Tilastolliset analyysit tehtiin käyttäen IBM SPSS Statistics 27 -ohjelmaa. Ensiksi laskettiin kuvailevat tulokset. Muuttujille tehtiin toistettujen mittausten varianssianalyysi (ANOVA) selvittämään, eroaako pupillin laajentuminen äidin katsoessa virittyneisyydeltään voimakkaita ja lieviä kuvia ja valenssiltaan positiivisia ja negatiivisia kuvia. Efektikokoa tarkasteltiin osittaisen etan neliöllä (*partial eta squared*, η_p^2). Lapsen kasvopreferenssiä tarkasteltiin epäparametrisen Wilcoxonin testin avulla. Efektikoko laskettiin kaavalla $\frac{Z}{\sqrt{n}}$. Efektikoiden tulkinnassa hyödynnettiin Cohenin luokittelua, jossa 0.1 tarkoittaa pientä efektiä, 0.3 kohtalaista efektiä ja yli 0.5 suurta efektiä.

Äidin pupillivasteille laskettiin erotusmuuttujat, jotka kuvasivat pupillin vastetta kuvien virittyneisyyteen ([voimakas positiivinen + voimakas negatiivinen] – [lievä negatiivinen + lievä positiivinen]) ja valenssiin ([voimakas negatiivinen + lievä negatiivinen] – [lievä positiivinen + voimakas positiivinen]). Jokaisen lapsen kohdalla laskettiin uusi erotusarvomuuuttuja sille, kuinka paljon pidempään lapsi katsoi kasvoja kuin kuviota eli niin kutsutulle kasvopreferenssille. Muuttujista lasten kasvopreferenssi ja pupillimuuttujista

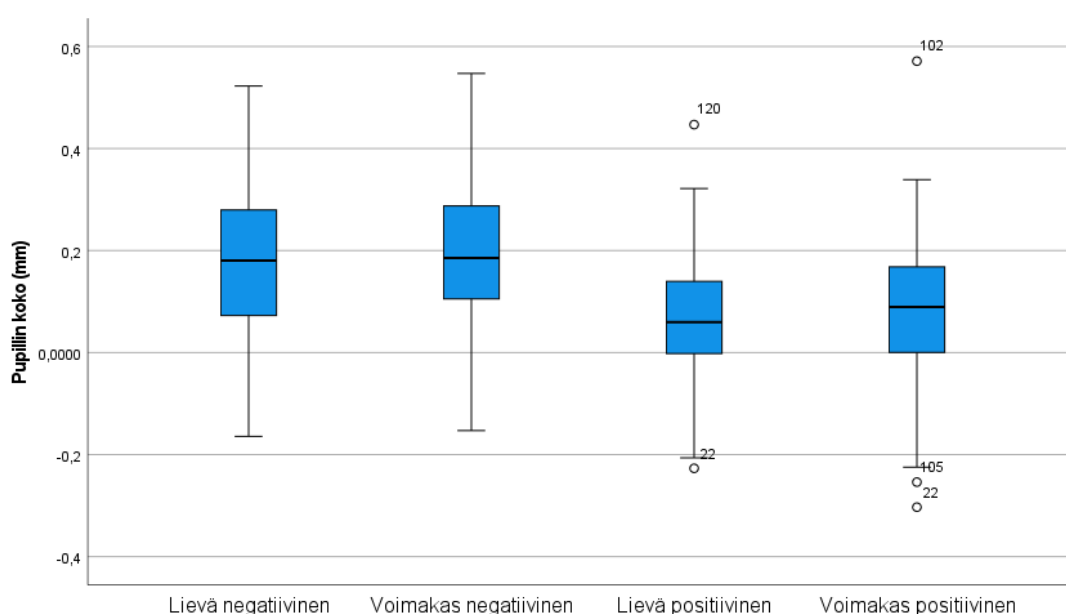
virittyneisyys olivat normaalisti jakautuneita (Shapiro–Wilk $p > .05$). Lasten tunnekylmät piirteet ja pupillimuuttujista valenssi eivät noudattaneet normaalijakaumaa.

Hypoteesia 1 tarkasteltiin laskemalla korrelaatio äidin pupillivasteen voimakkuuden ja lapsen kasvopreferenssin välille. Virittyneisyyden yhteyttä kasvopreferenssiin tarkasteltiin Pearsonin korrelaatiokertoimen avulla ja valenssin yhteyttä kasvopreferenssiin Spearmanin järjestyskorrelaatiokertoimen avulla. Hypoteesia II eli pupillin laajentumisen yhteyttä tunnekylmien piirteiden esiintymiseen tarkasteltiin Spearmanin korrelaatiokertoimen avulla. Mikäli nämä yhteydet näkyisivät, hypoteesia III varten tehtäisiin jatkotarkastelu, jossa laskettaisiin osittaiskorrelaatio sille, välittääkö kasvopreferenssi yhteyttä pupillin laajentumisen ja tunnekylmien piirteiden välillä.

3 Tulokset

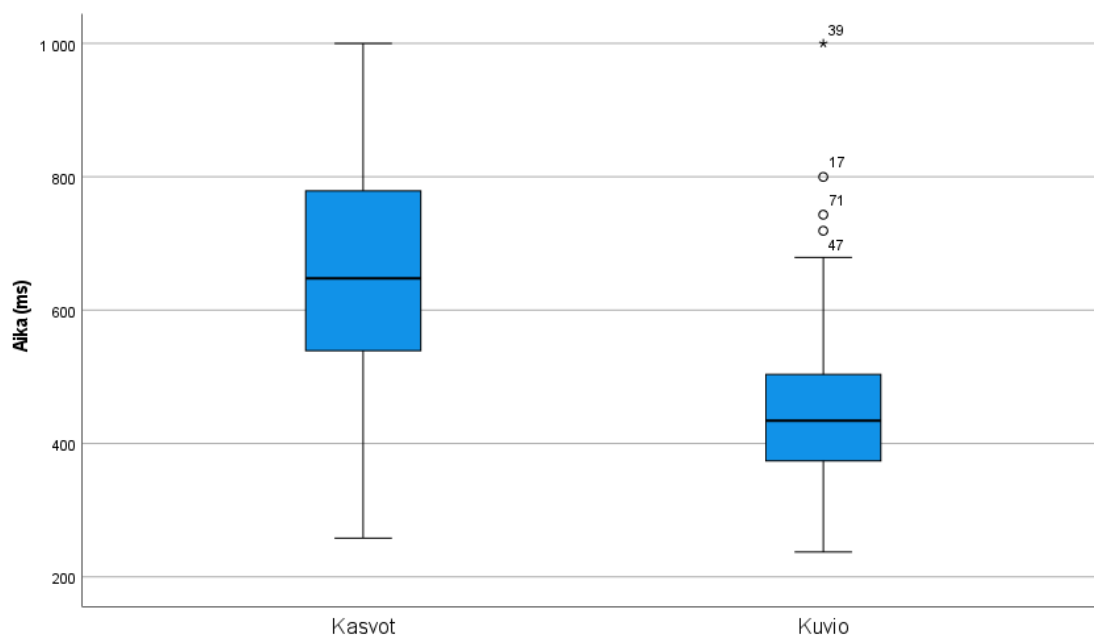
3.1 Kuvailevat tulokset

Keskimääräinen pupillin laajentuminen oli negatiivisilla 0.18 mm, positiivisilla 0.08 mm, lievillä 0.12 mm ja voimakkailla kuvilla 0.14 mm (Kuva 4). Virittyneisyydellä ei ollut merkitsevää vaikutusta pupillin laajentumiseen ($F(1,74) = 1.18, p = .282, \eta_p^2 = .016$). Pupillin laajentuminen erosi merkitsevästi valenssiltaan positiivisia ja negatiivisia kuvia katsottaessa ($F(1,74) = 112.27, p < .001, \eta_p^2 = .603$). Muuttujien yhdysvaikutus ei ollut tilastollisesti merkitsevä ($F(1,74) = .35, p = .555, \eta_p^2 = .005$).

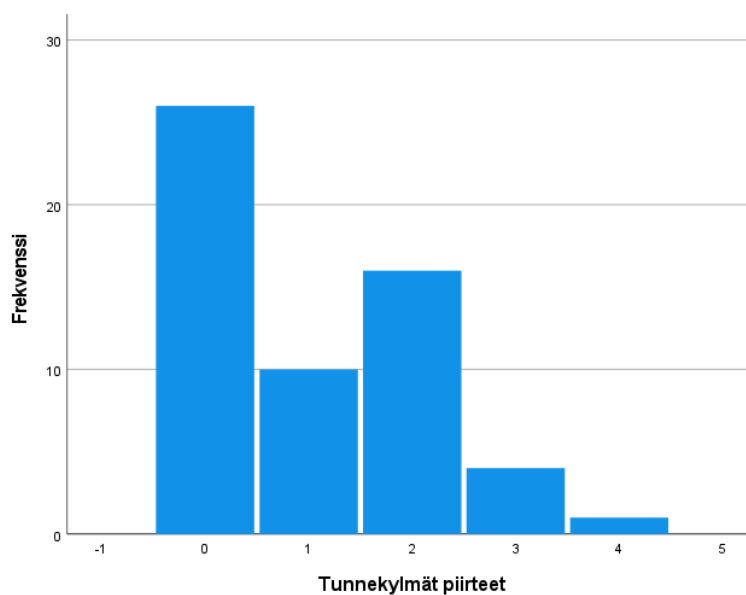


Kuva 4. Äidin pupillin koko millimetreinä hänen katsoessaan virittyneisyydeltään ja valenssiltaan yhteensä neljään eri luokkaan jaettuja kuvia. Kuvaajassa on esitetty mediaanit, minimi- ja maksimiarvot sekä ala- ja yläkvartiilit.

Kasvopreferenssitutkimuksessa lapset katsoivat kasvokuvaa keskimäärin 663 ms ($kh = 166$) ja kuviota 450 ms ($kh = 115$) (Kuva 5). Kasvokuvaa katsottiin keskimäärin 212 ms pidempään kuin kuviota ja ero oli tilastollisesti merkitsevä Wilcoxonin testillä tarkasteltuna ($Z = -8.97, p < .001, \eta_p^2 = .80$). Tunnekylmien piirteiden keskimääräinen pistearvo oli 1.02 ($kh = 1.09$) ja vaihteluväli $[0, 4]$ (Kuva 6).



Kuva 5. Millisekunteina ilmaistuna aika, jonka verran lapsi on katsonut kasvokuvaa ja kuviota. Kuvaajassa on esitetty mediaanit, minimi- ja maksimi- ja alaja yläkvartiilit.

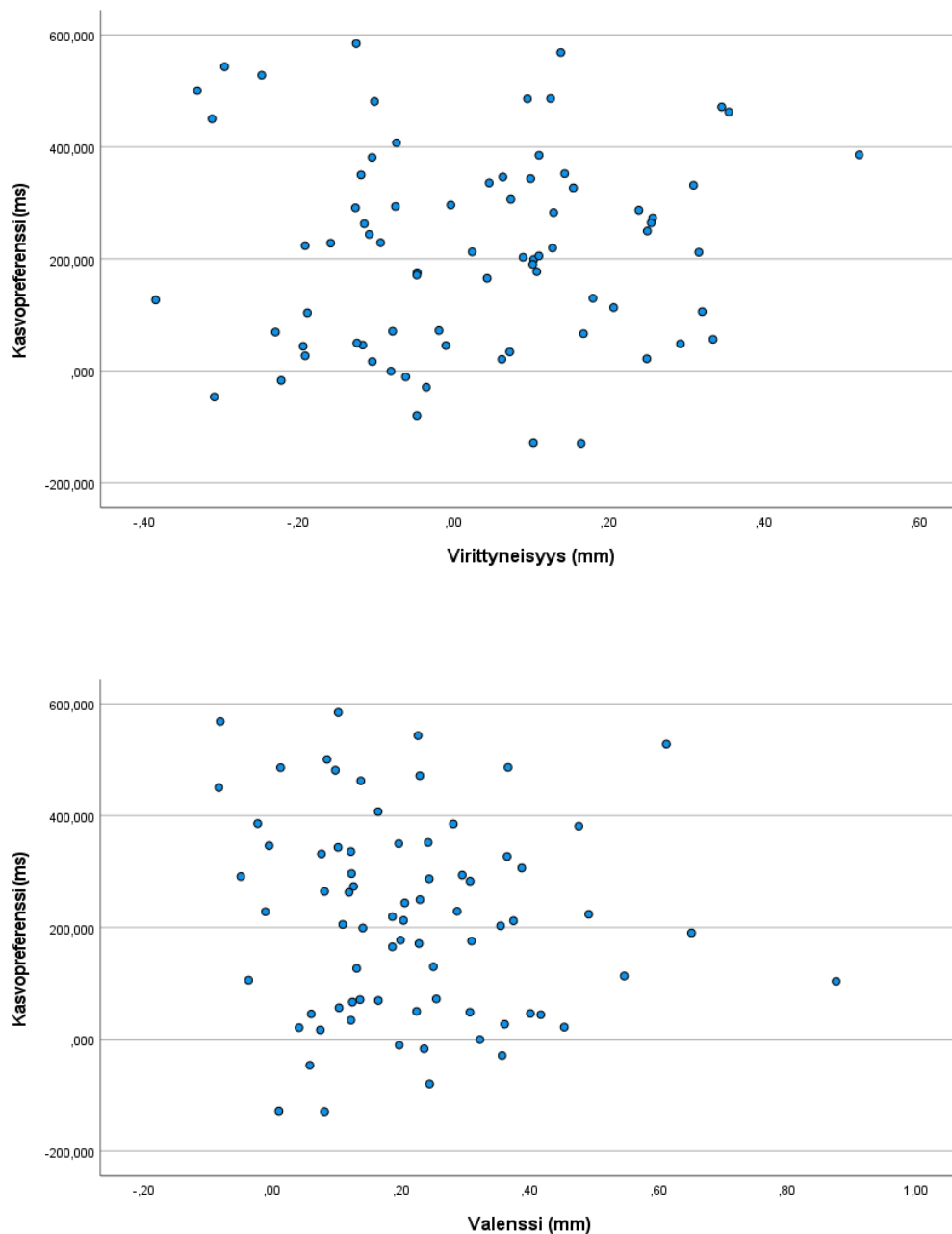


Kuva 6. Äidin arvioimien tunnekiymien piirteiden pistearvojen frekvenssit. Havaittujen arvojen vaihteluväli oli $[0, 4]$ ja käytetyn asteikon vaihteluväli $[0, 10]$.

3.2 Pupillivasteen yhteys kasvopreferenssiin

Hypoteesin 1 perusteella tarkasteltiin äidin sensitiivisyyden indikaattorin pupillivasteen yhteyttä lapsen kasvopreferenssiin. Äitejä, joiden lapsilta oli saatavissa myös

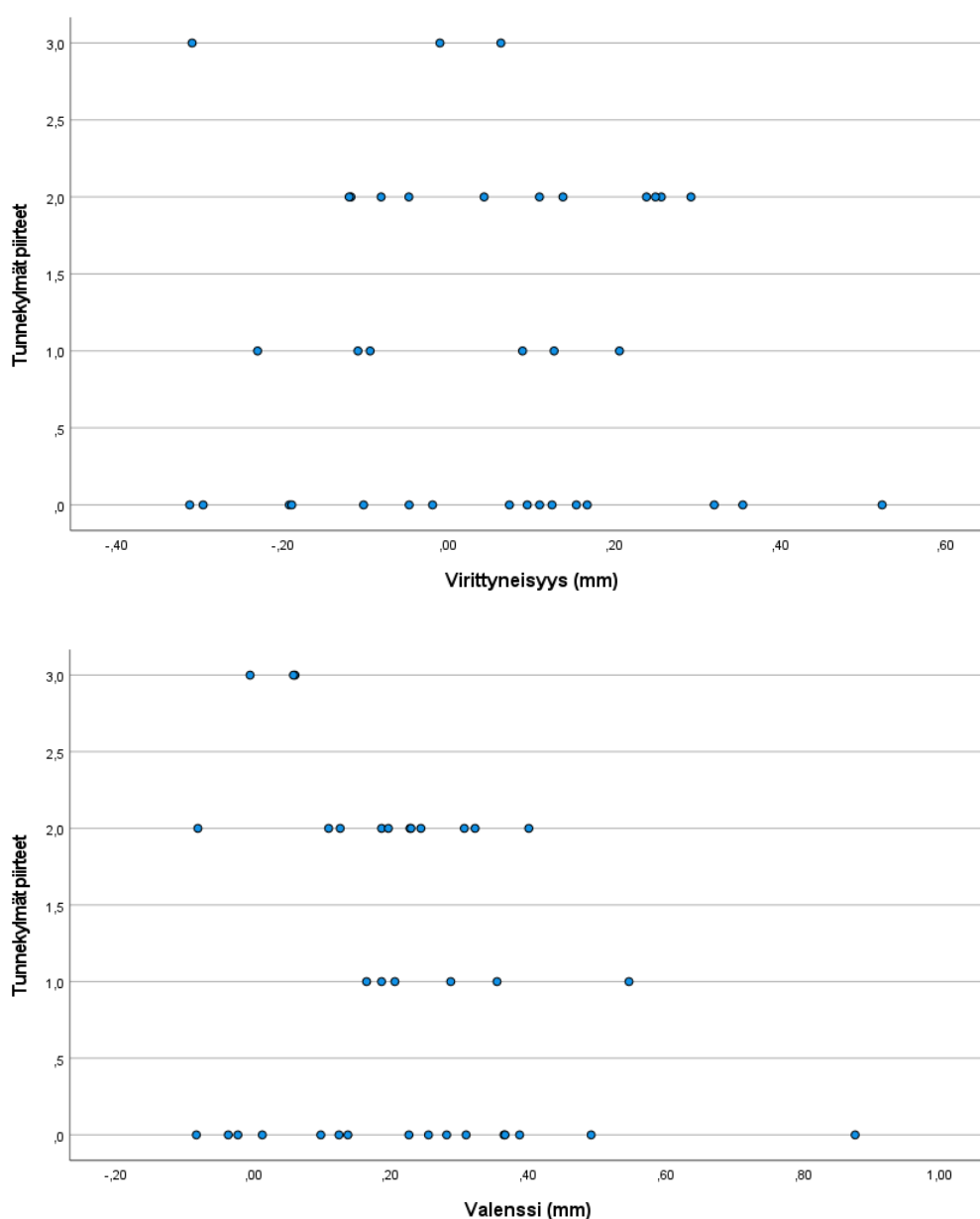
kasvopreferenssiaineisto, oli yhteensä 75. Vaikka ANOVA:n perusteella pupillivasteet eivät eronneet tilastollisesti merkitsevästi lievissä ja voimakkaissa, virittyneisyyden yhteyttä kasvopreferenssiin tarkasteltiin Pearsonin korrelaatiokertoimen avulla. Virittyneisyys ei ollut tilastollisesti merkitsevästi yhteydessä kasvopreferenssiin ($r = .05$, $p = .694$). Valenssin yhteys kasvopreferenssiin ei myöskään saavuttanut tilastollista merkitsevyyttä Spearmanin korrelaatiokertoimella mitattuna ($r = -.12$, $p = .301$). Sirontakuvioita tarkastelemalla ei myöskään ollut havaittavissa lineaarista yhteyttä muuttujien välillä (Kuva 7).



Kuva 7. Sirontakuviot äidin pupillivasteen yhteyksistä lapsen kasvopreferenssiin.

3.3 Pupillivasteen yhteys tunnekylmiin piirteisiin

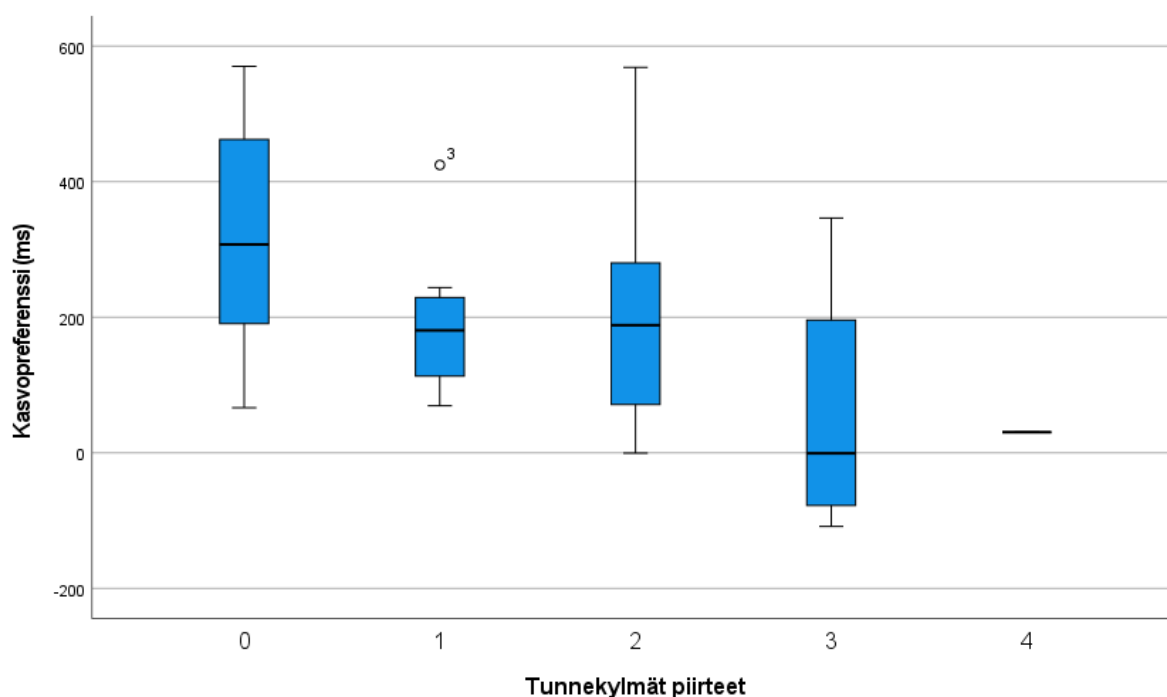
Hypoteesin 2 perusteella tarkasteltiin äidin pupillivasteen yhteyttä lapsen tunnekylmiin piirteisiin. Äitejä, joiden lapsilta oli myös tunnekylmien piirteiden arvio, oli yhteensä 36. Virittyneisyys ei ollut tilastollisesti merkitsevästi yhteydessä tunnekylmiin piirteisiin Spearmanin korrelaatiokertoimen avulla mitattuna ($r = -.03$, $p = .844$). Myöskään valenssin ja tunnekylmien piirteiden yhteys Spearmanin korrelaatiokertoimen avulla tarkasteltuna ei saavuttanut tilastollista merkitsevyyttä ($r = -.16$, $p = .339$). Sirontakuvioita tarkastelemalla ei myöskään ollut havaittavissa lineaarista yhteyttä muuttujien välillä (Kuva 8).



Kuva 8. Sirontakuviot äidin pupillivasteiden yhteyksistä lapsen tunnekylmiin piirteisiin.

3.4 Kasvopreferenssi välittävä mekanismi sensitiivisyyden ja tunnekylmien piirteiden kehittymisen välillä

Mikäli hypoteesien I ja II mukaiset yhteydet olisivat näkyneet, oltaisiin tarkasteltu välittääkö lapsen kasvopreferenssi yhteyttä äidin pupillin laajentumisen ja lapsen tunnekylmien piirteiden välillä. Koska muuttujien välillä ei saavutettu tilastollisesti merkitseviä tuloksia, hypoteesia III ei voitu testata. Osittain tähän hypoteesiin liittyvänä tuloksena lapsen kasvopreferenssi ja tunnekylmät piirteet olivat kuitenkin tilastollisesti merkitsevästi yhteydessä toisiinsa Spearmanin korrelaatiokertoimella tarkasteltuna ($r = -.44, p < .001$) (Kuva 9). Otokoko tässä oli 57.



Kuva 9. Millisekunteinä ilmaistuna aika, jonka verran lapsi on katsonut pidempään kasvokuvaa kuin kuviota ja sen yhteys tunnekylmiin piirteisiin. Kuvaajassa on esitetty mediaanit, minimi- ja maksimiarvot sekä ala- ja yläkvartiilit.

4 Pohdinta

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, onko äidin sympaattisen hermoston reagointi yhteydessä lapsen varhaiseen sosioemotionaaliseen kehitykseen. Äidin sympaattisen hermoston reagointia eli pupillivastetta käytettiin tässä tutkimuksessa indikaattorina äidin sensitiivisyydelle. Sosioemotionaalista kehitystä arvioitiin tutkimalla lapsen varhaista kasvopreferenssiä 6 kuukauden iässä sekä pyytämällä äitiä arvioimaan lapsen tunnekylmiä piirteitä 48 kuukauden iässä. Pupillivaste perustuu lapsen emotion tunnistamiseen, minkä ajatellaan olevan sensitiivisen vanhemmuuden keskeinen komponentti (Ainsworth ym., 1978; Bowlby, 1969; Leerkes, 2010). Tällä perusteella tämän tutkimuksen oletuksena oli, että äidin sympaattisen hermoston vasteet lasten ilmekeviin ovat yhteydessä lapsen sosioemotionaaliseen kehitykseen eli kasvopreferenssiin ja tunnekylmiin piirteisiin.

Tutkimuksen tulosten mukaan pupillin laajentuminen erosi merkitsevästi äidin katsoessa valenssiltaan positiivisia ja negatiivisia kuvia, mutta virittyneisyydellä ei ollut merkitsevää vaikutusta pupillin laajentumiseen. Tutkimuksessa ei saatu näyttöä hypoteesille, jonka mukaan äidin pupillivaste ennustaa lapsen sosioemotionaalista kehitystä. Yhteys äidin pupillivasteen ja lapsen kasvopreferenssin välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää. Myöskään yhteys pupillivasteen ja tunnekylmien piirteiden välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää lineaarisella korrelaatiokertoimella tarkasteltuna. Näiden tulosten vuoksi hypoteesia kasvopreferenssin roolista välittävänä mekanismina äidin sensitiivisyyden ja lapsen tunnekylmien piirteiden välillä ei ollut mielekästä testata. Osana tätä hypoteesia testattiin kuitenkin lapsen kasvopreferenssin yhteyttä lapsen tunnekylmiin piirteisiin. Tämä yhteys oli odotusten mukainen ja tilastollisesti merkitsevä.

4.1 Äidin pupillivaste ja lapsen sosioemotionaalinen kehitys

Tämän tutkimuksen perusteella äidin pupillivasteen yhteyttä lapsen kasvopreferenssiin ja tunnekylmiin piirteisiin ei siis havaittu. Sille, että yhteyttä näiden välillä ei havaittu, saattaa olla useita eri selityksiä. Syyt voivat liittyä mittareihin, pieneen otoskokoon tai siihen, että pupillivaste ilmentää jotain sellaista sensitiivisyyden osa-aluetta, joka ei ole yhteydessä näihin tässä tutkimuksessa sosioemotionaalista kehitystä mittaaviin tekijöihin. Tutkimuksessa hyödynnetyt mittarit saattavat olla toimivia, mutta tästä tarvitaan lisää tutkimusta. Tuloksia tarkasteltaessa on kuitenkin tärkeää pohtia, miksi pupillivaste ei korreloinut odotetusti lapsen kehitystä kuvaaviin muuttujiin.

Tässä tutkimuksessa äidin sensitiivisyyttä tarkasteltiin äidin pupillivasteen avulla. Pupillivaste osoittaa, että äiti on rekisteröinyt lapsen tunneilmaisun ja hänen sympaattinen hermostonsa on reagoinut siihen. Pupillivaste heijastaa siis emotionin tunnistamista, minkä ajatellaan olevan sensitiivisen vanhemmuuden keskeinen komponentti (Ainsworth ym., 1978; Bowlby, 1969; Leerkes, 2010), vaikka se ei suoraan kerrokaan tavasta, jolla äiti käytännössä reagoi lapsen tarpeisiin. Koska sensitiivisyydellä on osoitettu olevan yhteyttä lapsen sosioemotionaaliseen kehitykseen, oli mielekästä olettaa, että pupillivaste olisi yhteydessä lapsen kasvopreferenssin ja tunnekylmien piirteiden kehitykseen.

Sympaattisen ja parasympaattisen hermoston reagoinnin on esitetty olevan yhteydessä äidin sensitiivisyyteen (Leerkes ym., 2016), joten ne voivat tarjota asiantuntija-arvioita objektiivisemmän ja standardoidumman menetelmän äidin sensitiivisyyden tutkimukseen. Koska odotettua yhteyttä ei löydetty, on tärkeä pohtia, onko pupillivaste ollut luotettava mittari ja indikaattori sensitiivisyydestä kyseisessä tutkimuksessa. Tässä käytetty pupillivaste validoitiin osoittamalla, että se on erotettavissa yksinkertaisesta valovasteesta ja heijastaa vastetta tunneilmaisuihin (Yrttiaho ym., 2017). Vaikka mittari olisikin validi, se voi olla herkkä mittausvirheille. Tässä tutkimuksessa käytetyn pupillivasteen toistomittausreliabiliteetistä ei ole tietoa eli ei siis voida vetää johtopäätelmiä siitä, näyttäytyisivätkö tulokset samansuuntaisina, jos tutkimus toistettaisiin. Jos reliabiliteetti on matala, se vaimentaa yhteyksiä muihin muuttujiin.

Tutkimusten tulosten mukaan pupillivaste erosi merkitsevästi äidin katsoessa valenssiltaan positiivisia ja negatiivisia kuvia, mutta virittyneisyydellä ei ollut merkitsevää vaikutusta pupillin laajentumiseen. Tulokset osoittivat siis korkeampaa autonomista responsiivisuutta lapsen stressivihjeisiin. Kasvokuvien luokittelu perustui siihen, että lapsen ensimmäisen vuoden tunneilmaisuja ei ole helppo luokitella erilaisiin tunnekkategorioihin, vaan ensisijaisesti hedonisen mielihyvän ja virittyneisyyden ulottuvuuksiin (Proverbio ym., 2007). Lisäksi on huomioitava, onko äidin pupillivaste merkittävästi heikompi kuvia katsottaessa kuin jos emotionaalinen ärsyke olisi todemman tuntuinen. Tutkimusten mukaan esimerkiksi oman lapsen kasvot synnyttävät voimakkaampia aiovasteita verrattuna tuntemattomien lasten kasvoihin (Doi & Shinohara, 2012; Esposito ym., 2015). Lisäksi kuvissa oli ainoastaan kaukasialaistautaisia lapsia siitä syystä, että muiden etnisten ryhmien vastaavia kuvia ei ollut tutkimuksen alussa saatavissa, kun taas tutkittavien joukossa oli eri etnistä taustaa olevia henkilöitä. On siis mahdollista, että käytetyt kuvat olivat sellaisia, että niihin saadut vasteet

eivät indikoi prosesseja, jotka ovat merkityksellisiä äidin ja lapsen luonnollisen vuorovaikutuksen kannalta.

Pupillivastetta hyödyntäviä tutkimuksia liittyen äidin sensitiivisyyteen sekä äidin ja lapsen väliseen vuorovaikutukseen ei ole aiemmin tehty. Onkin tärkeää pohtia, kertooko pupillivaste siitä, miten äiti toimii arjessa. Tällä tarkoitetaan sitä, heijastuvatko pupillivasteessa näkyvät erot luonnollisessa ympäristössä tapahtuvaan vuorovaikutukseen ja voisivatko ne tätä kautta siis mahdollisesti olla yhteydessä lapsen kehitykseen. Äidin pupillin laajentuminen saattaa heijastaa sensitiivisyyden eri osa-aluetta verrattuna siihen, kun sensitiivisyyttä on mitattu havainnoimalla. On myös mahdollista, että äidin pupillivaste heijastaa jotain sellaista sensitiivisyyden osa-aluetta, joka ei ole äidin ja lapsen vuorovaikutuksen kannalta olennaista. Pupillivaste kertoo siitä, että äiti tunnistaa tunteen, mutta osana sensitiivisyyden määritelmää katsotaan myös olevan, miten lapsen vihjeisiin reagoidaan sopivalla tavalla. On esimerkiksi mahdollista, että äiti tunnistaa tunteen, mutta ei vastaa lapsen tarpeisiin sopivalla tavalla. Osana empaattista reagointia on tunteen tunnistamisen lisäksi oman tunnesäätelyn ja tunnereaktion mukauttaminen tilanteeseen sopivaksi (esim. Eisenberg ym., 2006). Sensitiivisyyteen liittyvässä tutkimuksessa olisi siis hyvä tarkentaa sensitiivisyyden käsitteen määritelmää ja tarkastella sen eri osa-alueita mahdollisesti erillisinä.

4.2 Lapsen kasvopreferenssi ja tunnekylmät piirteet

Kolmatta hypoteesia lapsen kasvopreferenssin välittävästä roolista äidin pupillivasteen ja lapsen tunnekylmien piirteiden välillä ei ollut mielekäästä testata. Osana tätä hypoteesia testattiin kuitenkin lapsen kasvopreferenssin yhteys lapsen tunnekyelmiin piirteisiin. Yhteys oli tilastollisesti merkitsevä. Tulos oli johdonmukainen aiempien tutkimustuloksien kanssa (Bedford ym., 2015; Dadds ym., 2011; Peltola ym., 2018).

Ihmisille on tyypillistä kohdistaa katsetta sosiaalisesti olennaisiin asioihin ja kohdistaa tarkkaavaisuutta ympäristön informatiivisiin tekijöihin, kuten toisen ihmisen kasvoihin (Chawarska ym., 2016). Voisi olettaa, että vähempi kiinnostus ja tarkkaavaisuus kasvoja kohtaan heikentää lapsen mahdollisuuksia oppia havaitsemaan muiden tarpeita ja tunnetiloja vaikuttaen täten empatiakykyyn (Peltola ym., 2018) ja tunnekylmien piirteiden esiintymiseen.

Äidin pupillivaste ei ollut yhteydessä lapsen kasvopreferenssiin tai tunnekyelmiin piirteisiin. Kun yhteyttä näiden välillä ei tässä tutkimuksessa havaittu, on hyvä pohtia, voiko tämä johtua

siitä, että pupillivaste heijastaa sellaista sensitiivisyyden osa-aluetta, joka ei ole yhteydessä lapsen kasvopreferenssiin tai onko kasvopreferenssin pohja enemmänkin sensitiivisyydestä riippumaton lapsen biologinen valmius. Aiemmassa tutkimuksessa tunnekylmien piirteiden on osoitettu olevan suhteellisen periytyviä (Viding ym., 2005). On mahdollista, että kasvopreferenssin ja tunnekylmien piirteiden pohja on enemmänkin geneettinen eikä äidin sensitiivisyyden osuus niiden kehityksessä ole merkittävä. Jos näin on, tulos tukisi enemmänkin biologista selitysmallia eikä olisi linjassa selitysmallin kanssa, jonka mukaan lapsi kiintyy hoivaajaan, koska hän on tärkeä lapsen fysiologisten tarpeiden säätelyn kannalta. Tämän tutkimuksen perusteella ei kuitenkaan suoraan voida tehdä tällaista päätelmää. On mahdollista, että yhteys on olemassa, mutta sitä ei löydetty. Toisaalta on mahdollista, että muilla äidin sensitiivisyyden osa-alueilla, joita tässä tutkimuksessa ei mitattu voisi olla yhteyttä näihin muuttujiin.

4.3 Tutkimuksen vahvuudet ja rajoitteet

Tutkimuksen vahvuutena voidaan pitää sitä, että käytössä oli pitkittäistutkimusaineisto, johon kuuluu perheitä eri taustoista. Tutkimuksessa hyödynnettiin sekä objektiivisia mittareita että subjektiivista mittaria. Pupillivasteen käyttö sensitiivisyyden mittarina oli lähestymistapana uusi. Muiden sensitiivisyyden mittareiden ja tunnekylmien piirteiden yhteydestä sekä kasvopreferenssin ja tunnekylmien piirteiden yhteydestä on olemassa myös aiempaa tutkimusnäyttöä.

Yhtenä tutkimuksen heikkoutena voidaan katsoa olevan pieni otoskoko. Äidin pupillivasteen ja lapsen tunnekylmien piirteiden yhteyttä tarkasteltaessa otoskoko oli vain 36. Otos ei myöskään edusta tasaisesti eri väestöryhmiä. Lisäksi tutkimuksessa käytettyihin mittareihin liittyy epävarmoja tekijöitä. Pupillivaste olisi saattanut näkyä vahvempana luonnollisemmassa ja omaan lapseen liittyvässä tilanteessa. Lisäksi saatavilla ei ollut tutkittavien etnistä ryhmää vastaavia kuvia, joten käytettiin kaukasialaisten lasten kuvia. Tunnekylmiä piirteitä kartoittavalla mittarilla yhden henkilön arvioimana on kyselylomakkeena heikkoutensa.

Tämän tutkimuksen voidaan katsoa olleen riskitutkimus sen suhteen, että tässä ei ollut tiedossa, toimiiko pupillivaste muiden sensitiivisyyden arviointimenetelmien tapaan lapsen kehityksen ennustajana. Jos yhteydet näiden välillä olisivat löydetty, olisivat ne vahvistaneet aiempaa sensitiivisyyden ja lapsen sosioemotionaalisen kehityksen välistä yhteyttä koskevaa teoriaa. Tulos olisi myös osoittanut, että kyseessä oleva yhteys nähdään, kun käytetään hyvin

erilaisia sensitiivisyyden mittavälineitä, mikä olisi puolestaan osoittanut tuloksen olevan yleistettävä ja mittavälineestä riippumaton. Kun yhteyttä ei löytynyt, tulokset jäivät tältä osin epäselviksi. On mahdollista, että mittarit mittaavat eri asiaa tai että yhteys sensitiivisyyden ja sosioemotionaalisen kehityksen välillä näkyy, kun sensitiivisyyttä mitataan tietyllä tavalla. On myös mahdollista, että pupillivaste heijastaa jotain sellaista sensitiivisyyden osa-aluetta, joka ei ole merkittävä vanhemman ja lapsen välisen vuorovaikutuksen kannalta. Jos näin olisi, sensitiivisyyden määritelmää olisi tarkennettava. Lisäksi voidaan myös pohtia, onko mahdollista, että vain ääripää on yhteydessä tunnekylmien piirteiden esiintymiseen ja olisiko sellaisten henkilöiden määrä voinut jäädä otoksessa hyvin pieneksi. Toisin sanoen siis, että pupillivaste olisi yhteydessä tunnekylmien piirteiden esiintymiseen vain silloin, kun äidin sympaattinen hermosto ei reagoi vihjeisiin ollenkaan tai vain hyvin vähän.

4.4 Jatkotutkimukset ja yhteenveto

Näiden tulosten pohjalta yhteyksiä pupillivasteen ja lapsen kasvopreferenssin ja tunnekylmien piirteiden välillä ei havaittu. Lähestymistapa tutkia aihetta oli uusi. Pupillivasteen yhteyksiä äidin hoivaan tai lapsen kehitykseen ei ole tutkittu aikaisemmin ja muitakin objektiivisia menetelmiä hyödyntäviä mittareita on hyödynnetty vähän. Niitä olisi kuitenkin hyvä hyödyntää äiti–lapsisuhdetta tutkittaessa, sillä ne voivat tarjota asiantuntija-arvioita objektiivisemmän ja standardoidumman menetelmän äidin sensitiivisyyden ja lapsen sosioemotionaalisen kehityksen sekä niiden välisen yhteyden tutkimukseen. Laitteiston käyttö edellyttää laitteen menetelmäosaamista, mutta ei toisaalta edellytä samantasoista asiantuntijuutta kuin esimerkiksi havainnointi, joten menetelmää voitaisiin mahdollisesti hyödyntää laajemmin.

Jos yhteys pupillivasteen ja tunnekylmien piirteiden välillä olisi löydetty, tulos olisi toistanut aiemmat sensitiivisyyden ja tunnekylmien piirteiden väliset yhteydet sensitiivisyyden objektiivisella muuttujalla. Kun yhteyttä ei kuitenkaan löytynyt, tulos saattaa kertoa siitä, että pupillivaste ja perinteisesti mitattu sensitiivisyys mittaavat sensitiivisyyden eri puolia. Tästä syystä lisää tutkimusta tarvitaan esimerkiksi siitä, miten sympaattisen hermoston reagointi vaikuttaa äidin sensitiivisyyteen, siihen miten äiti on vuorovaikutuksessa lapsen kanssa ja kiintymyssuhteen syntyyn. Lisäksi voisi olla hyödyllistä tutkia sensitiivisyyden eri osa-alueiden yhteyksiä hienojakoisemmin sekä pohtia sensitiivisyyden määritelmää. On mahdollista, että sympaattisen hermoston reagointi osoituksena lapsen tunteen tunnistamisesta on osa sensitiivisyyttä, mutta ei välttämättä keskeinen osatekijä lapsen sosioemotionaalisen

kehityksen kannalta. Lapsen kehityksen kannalta reaktiivisuuden lisäksi tärkeä osatekijä voisi olla myös esimerkiksi äidin oma tunnesäätely.

Lisää tutkimusta tarvitaan piirteiden biologisesta sekä toisaalta äidin ja lapsen vuorovaikutussuhteeseen liittyvästä pohjasta suhteessa kasvopreferenssin ja tunnekylmien piirteiden ilmenemiseen. Tässä tutkimuksessa ei löydetty yhteyttä äidin autonomisen reaktiivisuuden ja näiden piirteiden kehityksen välillä. Jatkotutkimuksissa olisi mielekästä tarkastella myös muiden sensitiivisyyden osa-alueiden ja taustatekijöiden vaikutuksia muuttujien välillä ilmeneviin mahdollisiin yhteyksiin. Hoivan ja lapsen kehityksen tutkimus keskittyy usein, kuten tässäkin tapauksessa, äiteihin ja olisikin hyvä huomioida enemmän myös isien osuutta.

Lähteet

- Achenbach, T. M. & Rescorla, L. A. (2000). *Manual for the ASEBA preschool forms and profiles: An integrated system of multi-informant assessment*. Burlington, Vermont: University of Vermont, Department of Psychiatry.
- Ainsworth, M. D. S., Blehar, M. C., Waters, E. & Wall, S. (1978). *Patterns of attachment: A psychological study of the strange situation*. Oxford, England: Lawrence Erlbaum.
- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (5. painos)
- Anastassiou-Hadjicharalambous, X. & Warden, D. (2008). Physiologically-Indexed and Self-Perceived Affective Empathy in Conduct-Disordered Children High and Low on Callous-Unemotional Traits. *Child Psychiatry and Human Development* 2008 39:4, 39(4), 503–517. <https://doi.org/10.1007/S10578-008-0104-Y>
- Atkinson, J., Hood, B., Wattam-Bell, J. & Braddick, O. (1992). Changes in Infants' Ability to Switch Visual Attention in the First Three Months of Life: <https://doi.org/10.1068/P210643>
- Atzil, S., Gao, W., Fradkin, I. & Barrett, L. F. (2018, September 1). Growing a social brain. *Nature Human Behaviour*, Vol. 2, s. 624–636. <https://doi.org/10.1038/s41562-018-0384-6>
- Bakermans-Kranenburg, M. J., van IJzendoorn, M. H. & Juffer, F. (2003). Less is more: meta-analyses of sensitivity and attachment interventions in early childhood. *Psychological Bulletin*, 129(2), 195–215. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.129.2.195>
- Batki, A., Baron-Cohen, S., Wheelwright, S., Connellan, J. & Ahluwalia, J. (2000). Is there an innate gaze module? Evidence from human neonates. *Infant Behavior and Development*, 23(2), 223–229. [https://doi.org/10.1016/S0163-6383\(01\)00037-6](https://doi.org/10.1016/S0163-6383(01)00037-6)
- Beatty, J. & Lucero-Wagoner, B. (2000). The pupillary system. Teoksessa J. T. Cacioppo, L. G. Tassinary & G. Bertson (toim.), *Handbook of psychophysiology* (s. 142–162). Cambridge: Cambridge University Press.
- Bedford, R., Wagner, N. J., Rehder, P. D., Propper, C., Willoughby, M. T. & Mills-Koonce, R. W. (2017). The role of infants' mother-directed gaze, maternal sensitivity, and

- emotion recognition in childhood callous unemotional behaviours. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 26(8), 947. <https://doi.org/10.1007/S00787-017-0967-1>
- Bedford, Rachael, Pickles, A., Sharp, H., Wright, N. & Hill, J. (2015). Reduced Face Preference in Infancy: A Developmental Precursor to Callous-Unemotional Traits? *Biological Psychiatry*, 78(2), 144. <https://doi.org/10.1016/J.BIOPSYCH.2014.09.022>
- Blair, R. J. R., Leibenluft, E. & Pine, D. S. (2014). Conduct Disorder and Callous–Unemotional Traits in Youth. *New England Journal of Medicine*, 371(23), 2207–2216. <https://doi.org/10.1056/NEJMRA1315612>
- Blandon, A. Y., Calkins, S. D., Grimm, K. J., Keane, S. P. & O’Brien, M. (2010). Testing a developmental cascade model of emotional and social competence and early peer acceptance. *Development and Psychopathology*, 22(4), 737–748. <https://doi.org/10.1017/S0954579410000428>
- Blonigen, D. M., Hicks, B. M., Krueger, R. F., Patrick, C. J. & Iacono, W. G. (2005). Psychopathic personality traits: Heritability and genetic overlap with internalizing and externalizing psychopathology. *Psychological Medicine*, 35(5), 637–648. <https://doi.org/10.1017/S0033291704004180>
- Bowlby, J. (1969). *Attachment and Loss Vol. 1 Attachment* (toinen painos). New York: Basic Books.
- Bowlby, J. (1980). *Attachment and Loss Vol. 3 Loss, Sadness and Depression*. New York: Basic Books.
- Brainard, D. H. (1997). The Psychophysics Toolbox. *Spatial Vision*, 10(4), 433–436. <https://doi.org/10.1163/156856897X00357>
- Brumariu, L. E. (2015). Parent-Child Attachment and Emotion Regulation. *New Directions for Child and Adolescent Development*, 2015(148), 31–45. <https://doi.org/10.1002/cad.20098>
- Calkins, S. D. (1994). Origins and outcomes of individual differences in emotion regulation. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 59(2–3), 53–72. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7984167/>
- Calkins, S. D., Blandon, A. Y., Williford, A. P. & Keane, S. P. (2007). Biological, behavioral,

- and relational levels of resilience in the context of risk for early childhood behavior problems. *Development and Psychopathology*, 19(3), 675–700.
<https://doi.org/10.1017/S095457940700034X>
- Carlson, M., Oshri, A. & Kwon, J. (2015). Child maltreatment and risk behaviors: The roles of callous/unemotional traits and conscientiousness. *Child Abuse & Neglect*, 50, 234–243. <https://doi.org/10.1016/J.CHIABU.2015.07.003>
- Cassidy, J. (1994). Emotion regulation: Influences of attachment relationships. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 59(2–3), 228–249.
<https://doi.org/10.1111/j.1540-5834.1994.tb01287.x>
- Chawarska, K., Ye, S., Shic, F. & Chen, L. (2016). Multilevel Differences in Spontaneous Social Attention in Toddlers With Autism Spectrum Disorder. *Child Development*, 87(2), 543–557. <https://doi.org/10.1111/CDEV.12473>
- Contreras, J. M., Kerns, K. A., Weimer, B. L., Gentzler, A. L. & Tomich, P. L. (2000). Emotion regulation as a mediator of associations between mother-child attachment and peer relationships in middle childhood. *Journal of Family Psychology*, 14(1), 111–124.
<https://doi.org/10.1037/0893-3200.14.1.111>
- Dackis, M. N., Rogosch, F. A. & Cicchetti, D. (2015). Child maltreatment, callous–unemotional traits, and defensive responding in high-risk children: An investigation of emotion-modulated startle response. *Development and Psychopathology*, 27(4pt2), 1527–1545. <https://doi.org/10.1017/S0954579415000929>
- Dadds, M. R., Jambrak, J., Pasalich, D., Hawes, D. J. & Brennan, J. (2011). Impaired attention to the eyes of attachment figures and the developmental origins of psychopathy. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 52(3), 238–245.
<https://doi.org/10.1111/J.1469-7610.2010.02323.X>
- De Wolff, M. S. & van Ijzendoorn, M. H. (1997). Sensitivity and Attachment: A Meta-Analysis on Parental Antecedents of Infant Attachment. *Child Development*, 68(4), 571–591. <https://doi.org/10.1111/J.1467-8624.1997.TB04218.X>
- Denham, S. A., Blair, K. A., DeMulder, E., Levitas, J., Sawyer, K., Auerbach–Major, S. & Queenan, P. (2003). Preschool Emotional Competence: Pathway to Social Competence? *Child Development*, 74(1), 238–256. <https://doi.org/10.1111/1467-8624.00533>

- Doi, H. & Shinohara, K. (2012). Event-related potentials elicited in mothers by their own and unfamiliar infants' faces with crying and smiling expression. *Neuropsychologia*, 50(7), 1297–1307. <https://doi.org/10.1016/J.NEUROPSYCHOLOGIA.2012.02.013>
- Dunbar, R. I. M. & Shultz, S. (2007). Evolution in the social brain. *Science*, Vol. 317, s. 1344–1347. <https://doi.org/10.1126/science.1145463>
- Eisenberg, N, Fabes, R. & Spinrad, T. (2006). Prosocial Development. Teoksessa N. Eisenberg, W. Damon & R. M. Lerner (toim.), *Handbook of child psychology: Social, emotional, and personality development* (s. 646–718). John Wiley & Sons
- Eisenberg, Nancy, Cumberland, A. & Spinrad, T. L. (1998). Parental Socialization of Emotion. *Psychological inquiry*, 9(4), 241–273. https://doi.org/10.1207/s15327965pli0904_1
- Emde, R. N. (1983). The prerepresentational and self and its affective core. *Psychoanalytic Study of the Child*, VOL. 38, 165–192. <https://doi.org/10.1080/00797308.1983.11823388>
- Esposito, G., Valenzi, S., Islam, T., Mash, C. & Bornstein, M. H. (2015). Immediate and selective maternal brain responses to own infant faces. *Behavioural Brain Research*, 278, 40–43. <https://doi.org/10.1016/J.BBR.2014.09.018>
- Feldman, R., Eidelman, A. I., Sirota, L. & Weller, A. (2002). Comparison of skin-to-skin (kangaroo) and traditional care: Parenting outcomes and preterm infant development. *Pediatrics*, 110(1 I), 16–26. <https://doi.org/10.1542/peds.110.1.16>
- Feldman, R., Magori-Cohen, R., Galili, G., Singer, M. & Louzoun, Y. (2011). Mother and infant coordinate heart rhythms through episodes of interaction synchrony. *Infant Behavior and Development*, 34(4), 569–577. <https://doi.org/10.1016/j.infbeh.2011.06.008>
- Fonagy, P., Gergely, G., Jurist, E. L. & Target, M. (2002). Affect regulation, mentalization, and the development of the self. *International Journal of Psychoanalysis*, 77, 217–234.
- Fontaine, N. M. G., Rijdsdijk, F. V., McCrory, E. J. P. & Viding, E. (2010). Etiology of Different Developmental Trajectories of Callous-Unemotional Traits. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 49(7), 656–664. <https://doi.org/10.1016/J.JAAC.2010.03.014>

- Frick, P. J., Cornell, A. H., Bodin, S. D., Dane, H. E., Barry, C. T. & Loney, B. R. (2003). Callous-Unemotional Traits and Developmental Pathways to Severe Conduct Problems. *Developmental Psychology*, 39(2), 246–260. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.39.2.246>
- Frick, P. J., Ray, J. V., Thornton, L. C. & Kahn, R. E. (2014). Can callous-unemotional traits enhance the understanding, diagnosis, and treatment of serious conduct problems in children and adolescents? A comprehensive review. *Psychological Bulletin*, 140(1), 1–57. <https://doi.org/10.1037/A0033076>
- Frick, P. J. & White, S. F. (2008). Research Review: The importance of callous-unemotional traits for developmental models of aggressive and antisocial behavior. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 49(4), 359–375. <https://doi.org/10.1111/J.1469-7610.2007.01862.X>
- Hofer, M. A. (1994). Hidden regulators in attachment, separation, and loss. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 59(2–3), 192–207. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5834.1994.tb01285.x>
- Hood, B. M. & Atkinson, J. (1993). Disengaging visual attention in the infant and adult. *Infant Behavior and Development*, 16(4), 405–422. [https://doi.org/10.1016/0163-6383\(93\)80001-O](https://doi.org/10.1016/0163-6383(93)80001-O)
- Hyde, L. W., Waller, R., Trentacosta, C. J., Shaw, D. S., Neiderhiser, J. M., Ganiban, J. M., Leve, L. D. (2016). Heritable and non-heritable pathways to early callous-unemotional behaviors. *The American Journal of Psychiatry*, 173(9), 903. <https://doi.org/10.1176/APPI.AJP.2016.15111381>
- Kahn, R. E., Frick, P. J., Youngstrom, E., Findling, R. L. & Youngstrom, J. K. (2012). The Effects of Including a Callous Unemotional Specifier for the Diagnosis of Conduct Disorder. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, and Allied Disciplines*, 53(3), 271. <https://doi.org/10.1111/J.1469-7610.2011.02463.X>
- Kalland, M. (2006). Mentalisaatio, reflektiivinen kyky ja psykoanalyysi Peter Fonagyn ajattelussa — University of Helsinki. Teoksessa K. Mälkönen, P. Sammallahti, K. Saraneva & T. Sitolahti (toim.), *Psykoanalyysin isät ja äidit: Teoreettisia näkökulmia* (s. 377–395).
- Kimonis, E. R., Cross, B., Howard, A. & Donoghue, K. (2012). Maternal Care, Maltreatment

- and Callous-Unemotional Traits Among Urban Male Juvenile Offenders. *Journal of Youth and Adolescence* 2012 42:2, 42(2), 165–177. <https://doi.org/10.1007/S10964-012-9820-5>
- Kimonis, E. R., Fanti, K. A., Isoma, Z. & Donoghue, K. (2013). Maltreatment Profiles Among Incarcerated Boys With Callous-Unemotional Traits: <https://doi.org/10.1177/1077559513483002>
- Kulke, L., Atkinson, J. & Braddick, O. (2015). Automatic Detection of Attention Shifts in Infancy: Eye Tracking in the Fixation Shift Paradigm. *PLOS ONE*, 10(12), e0142505. <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0142505>
- Kumsta, R., Sonuga-Barke, E. & Rutter, M. (2012). Adolescent callous-unemotional traits and conduct disorder in adoptees exposed to severe early deprivation. *British Journal of Psychiatry*, 200(3), 197–201. <https://doi.org/10.1192/BJP.BP.110.089441>
- Laible, D., Carlo, G., Torquati, J. & Ontai, L. (2004). Children's Perceptions of Family Relationships as Assessed in a Doll Story Completion Task: Links to Parenting, Social Competence, and Externalizing Behavior. *Social Development*, 13(4), 551–569. <https://doi.org/10.1111/J.1467-9507.2004.00283.X>
- Leerkes, E. M. (2010). Predictors of maternal sensitivity to infant distress. *Parenting: Science and Practice*, 10(3), 219–239. <https://doi.org/10.1080/15295190903290840>
- Leerkes, E. M., Nayena Blankson, A. & O'brien, M. (2009). Differential Effects of Maternal Sensitivity to Infant Distress and Nondistress on Social-Emotional Functionin. *Child Development*, 80(3), 762–775. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2009.01296.x>
- Leerkes, E. M., Su, J., Calkins, S. D., O'Brien, M. & Supple, A. J. (2017). Maternal physiological dysregulation while parenting poses risk for infant attachment disorganization and behavior problems. *Development and Psychopathology*, 29(1), 245–257. <https://doi.org/10.1017/S0954579416000122>
- Leerkes, E. M., Su, J., Calkins, S. D., Supple, A. J. & O'Brien, M. (2016). Pathways by which mothers' physiological arousal and regulation while caregiving predict sensitivity to infant distress. *Journal of Family Psychology*, 30(7), 769–779. <https://doi.org/10.1037/fam0000185>

- Leppänen, J. M., Forssman, L., Kaatiala, J., Yrttiaho, S. & Wass, S. (2014). Widely applicable MATLAB routines for automated analysis of saccadic reaction times. *Behavior Research Methods*, 47(2), 538–548. <https://doi.org/10.3758/S13428-014-0473-Z>
- Main, M. & Solomon, J. (1990). Procedures for identifying infants as disorganized/disoriented during the Ainsworth Strange Situation. Teoksessa M. Greenberg, D. Cicchetti & E. Cummings (toim.), *Attachment in the preschool years: Theory, research, and intervention* (s. 121–160). The University of Chicago Press.
- Mesman, J. & Emmen, R. A. G. (2013). Mary Ainsworth’s legacy: a systematic review of observational instruments measuring parental sensitivity. <https://doi.org/10.1080/14616734.2013.820900>
- Morton, J. & Johnson, M. H. (1991). CONSPEC and CONLERN: A two-process theory of infant face recognition. *Psychological Review*, 98(2), 164–181. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.98.2.164>
- Muratori, P., Lochman, J. E., Manfredi, A., Milone, A., Nocentini, A., Pisano, S. & Masi, G. (2016). Callous unemotional traits in children with disruptive behavior disorder: Predictors of developmental trajectories and adolescent outcomes. *Psychiatry Research*, 236, 35–41. <https://doi.org/10.1016/J.PSYCHRES.2016.01.003>
- Nielsen, M., Haun, D., Kärtner, J. & Legare, C. H. (2017). The persistent sampling bias in developmental psychology: A call to action. *Journal of Experimental Child Psychology*, 162, 31–38 <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2017.04.017>
- 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). <https://doi.org/10.1111/DESC.12687>
- Portnoy, J., Cui, N., Raine, A., Frazier, A., Rudo-Hutt, A. S. & Liu, J. (2020). Autonomic nervous system activity and callous-unemotional traits in physically maltreated youth. *Child Abuse & Neglect*, 101, 104308. <https://doi.org/10.1016/J.CHIABU.2019.104308>
- Proverbio, A. M., Brignone, V., Matarazzo, S., Del Zotto, M. & Zani, A. (2006). Gender and parental status affect the visual cortical response to infant facial expression. *Neuropsychologia*, 44(14), 2987–2999.

<https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2006.06.015>

Proverbio, A. M., Matarazzo, S., Brignone, V., Del Zotto, M. & Zani, A. (2007). Processing valence and intensity of infant expressions: The roles of expertise and gender.

Scandinavian Journal of Psychology, 48(6), 477–485. <https://doi.org/10.1111/J.1467-9450.2007.00616.X>

Pyykkö, J., Ashorn, P., Ashorn, U., Niehaus, D. J. H. & Leppänen, J. M. (2019). Cross-cultural analysis of attention disengagement times supports the dissociation of faces and patterns in the infant brain. *Scientific Reports* 2019 9:1, 9(1), 1–10.

<https://doi.org/10.1038/s41598-019-51034-x>

Rowe, R., Maughan, B., Moran, P., Ford, T., Briskman, J. & Goodman, R. (2010). The role of callous and unemotional traits in the diagnosis of conduct disorder. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 51(6), 688–695. <https://doi.org/10.1111/J.1469-7610.2009.02199.X>

Spitzer, S. & Weber, D. (2019). Reporting biases in self-assessed physical and cognitive health status of older Europeans. *PLoS ONE*, 14(10).

<https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0223526>

Stacks, A. M., Muzik, M., Wong, K., Beehly, M., Huth-Bocks, A., Irwin, J. L. & Rosenblum, K. L. (2014). Maternal reflective functioning among mothers with childhood maltreatment histories: links to sensitive parenting and infant attachment security.

<https://doi.org/10.1080/14616734.2014.935452>

Sterling, P. & Eyer, J. (1988). Allostasis: A new paradigm to explain arousal pathology.

Teoksessa S. Fisher & J. Reason (toim.), *Handbook of life stress, cognition and health* (s. 629–649). John Wiley & Sons.

Striano, T. (2001). From social expectations to social cognition in early infancy. *Bulletin of the Menninger Clinic*, 65(3), 361–370. <https://doi.org/10.1521/BUMC.65.3.361.19854>

Susman, E. J. (2006). Psychobiology of persistent antisocial behavior: Stress, early vulnerabilities and the attenuation hypothesis. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*,

30(3), 376–389. <https://doi.org/10.1016/J.NEUBIOREV.2005.08.002>

Thompson, R. A. (1994). Emotion regulation: A theme in search of definition. *Monographs of*

the Society for Research in Child Development, 59(2–3), 25–52.

<https://doi.org/10.1111/J.1540-5834.1994.TB01276.X>

Truedsson, E., Fawcett, C., Wesevich, V., Gredebäck, G. & Wåhlstedt, C. (2019). The Role of Callous-Unemotional Traits on Adolescent Positive and Negative Emotional Reactivity: A Longitudinal Community-Based Study. *Frontiers in Psychology*, 10(MAR).

<https://doi.org/10.3389/FPSYG.2019.00573>

van den Boom, D. C. (1995). Do First-Year Intervention Effects Endure? Follow-Up during Toddlerhood of a Sample of Dutch Irritable Infants. *Child Development*, 66(6), 1798–1816. <https://doi.org/10.1111/J.1467-8624.1995.TB00966.X>

Van Goozen, S. H. M., Fairchild, G., Snoek, H. & Harold, G. T. (2007). The evidence for a neurobiological model of childhood antisocial behavior. *Psychological Bulletin*, 133(1), 149–182. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.133.1.149>

van Ijzendoorn, M. H., Schuengel, C. & Bakermans-Kranenburg, M. J. (1999). Disorganized attachment in early childhood: Meta-analysis of precursors, concomitants, and sequelae. *Development and Psychopathology*, 11(2), 225–249.

<https://doi.org/10.1017/s0954579499002035>

Viding, E., Blair, R. J. R., Moffitt, T. E. & Plomin, R. (2005). Evidence for substantial genetic risk for psychopathy in 7-year-olds. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 46(6), 592–597. <https://doi.org/10.1111/J.1469-7610.2004.00393.X>

Viding, E., Fontaine, N. M. & McCrory, E. J. (2012). Antisocial behaviour in children with and without callous-unemotional traits. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 105(5), 195. <https://doi.org/10.1258/JRSM.2011.110223>

Viding, E., Jones, A. P., Paul, J. F., Moffitt, T. E. & Plomin, R. (2008). Heritability of antisocial behaviour at 9: do callous-unemotional traits matter? *Developmental Science*, 11(1), 17–22. <https://doi.org/10.1111/J.1467-7687.2007.00648.X>

Wagner, N. J., Mills-Koonce, W. R., Willoughby, M. T., Zvara, B., Cox, M. J. & Investigators, the F. L. P. K. (2015). Parenting and children's representations of family predict disruptive and callous-unemotional behaviors. *Developmental Psychology*, 51(7), 935. <https://doi.org/10.1037/A0039353>

- Wall, T. D., Frick, P. J., Fanti, K. A., Kimonis, E. R. & Lordos, A. (2016). Factors differentiating callous-unemotional children with and without conduct problems. *Journal of child psychology and psychiatry, and allied disciplines*, 57(8), 976–983.
<https://doi.org/10.1111/jcpp.12569>
- Waller, R., Gardner, F., Viding, E., Shaw, D. S., Dishion, T. J., Wilson, M. N. & Hyde, L. W. (2014). Bidirectional Associations Between Parental Warmth, Callous Unemotional Behavior, and Behavior Problems in High-Risk Preschoolers. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 42(8), 1275. <https://doi.org/10.1007/S10802-014-9871-Z>
- Weiler, B. L. & Widom, C. S. (1996). Psychopathy and violent behaviour in abused and neglected young adults. *Criminal Behaviour and Mental Health*, 6(3), 253–271.
<https://doi.org/10.1002/CBM.99>
- Wied, M. de, Boxtel, A. van, Matthys, W. & Meeus, W. (2012). Verbal, Facial and Autonomic Responses to Empathy-Eliciting Film Clips by Disruptive Male Adolescents with High Versus Low Callous-Unemotional Traits. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 40(2), 211. <https://doi.org/10.1007/S10802-011-9557-8>
- Willoughby, M. T., Waschbusch, D. A., Moore, G. A. & Propper, C. B. (2011). Using the ASEBA to screen for callous unemotional traits in early childhood: Factor structure, temporal stability, and utility. *Journal of Psychopathology and Behavioral Assessment*, 33(1), 19–30. <https://doi.org/10.1007/S10862-010-9195-4>
- Wright, B. & Edginton, E. (2016). Evidence-Based Parenting Interventions to Promote Secure Attachment: Findings From a Systematic Review and Meta-Analysis.
<https://doi.org/10.1177/2333794X16661888>
- Wright, N., Hill, J., Sharp, H. & Pickles, A. (2018). Maternal sensitivity to distress, attachment and the development of callous-unemotional traits in young children. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, and Allied Disciplines*, 59(7), 790.
<https://doi.org/10.1111/JCPP.12867>
- Yrttiaho, S., Bruwer, B., Zar, H. J., Donald, K. A., Malcolm-Smith, S., Ginton, L., ... Stein, D. J. (2021). Pupillary and Attentional Responses to Infant Facial Expressions in Mothers Across Socioeconomic Variations. *Child Development*, 92(3), e236–e251.
<https://doi.org/10.1111/CDEV.13503>

- Yrttiaho, S., Niehaus, D., Thomas, E. & Leppänen, J. M. (2017). Mothers' pupillary responses to infant facial expressions. *Behavioral and Brain Functions* 2017 13:1, 13(1), 1–12. <https://doi.org/10.1186/S12993-017-0120-9>
- Zeman, J., Cassano, M., Perry-Parrish, C. & Stegall, S. (2006). Emotion regulation in children and adolescents. *Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics*, Vol. 27, s. 155–168. <https://doi.org/10.1097/00004703-200604000-00014>