

KASVO- JA PELKOPROSESSOINTI KAHDEKSAN JA 30 KUUKAUDEN IÄSSÄ –
TUTKIMUS KEHITYKSESTÄ JA PYSYVYYDESTÄ

Sasu-Petteri Paija

Pro gradu -tutkielma

Turun yliopisto

Psykologian ja logopedian laitos

Psykologia

Toukokuu 2020

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

TURUN YLIOPISTO

Yhteiskuntatieteellinen tiedekunta

Psykologian ja logopedian laitos

PAIJA, SASU-PETTERI: Kasvo- ja pelkoprosessointi 8 ja 30 kuukauden iässä –

tutkimus pysyvyydestä ja muutoksesta

Pro gradu -tutkielma, 47 sivua

Psykologia

Toukokuu, 2020

Vauvojen on todettu kiinnostavan ensimmäisen elinvuoden aikana erityisesti tarkkaavuuttaan kasvoihin (kasvovinouma). Puolen vuoden iän jälkeen vauvan katseen on myös huomattu viipyvän pidempään pelokkaissa kasvoissa kuin esimerkiksi neutraaleissa ja iloisissa kasvoissa (pelkovinouma). Tässä työssä selvitetään, millä tavalla lasten taipumus katsoa kasvoja ja erityisesti pelokkaita kasvoja kehittyy vauvasta taaperoiikään. Kasvoihin suuntautuvan tarkkaavuuden kehitystä kahdeksan ja 30 kuukauden iän välillä mitataan kokeella, jossa lapselle esitetään tietokoneen näytölle eri kasvoniilmeitä ja häiriöärsykejä. Tutkimuksessa selvitetään myös katseen siirtymien yksilökohtaista pysyvyyttä kahdeksan ja 30 kuukauden iän välillä. Lisäksi tutkitaan mahdollisen kehityksen tai pysyvyyden yhteyksiä lapsen sukupuoleen ja äidin koulutustasoon.

Tutkimuksen aineisto koostuu FinnBrain-tutkimuksessa kerätystä silmänliikeaineistosta lapsen ollessa kahdeksan ja 30 kuukauden ikäinen. Tämän tutkimuksen analyyseissa on mukana kahdeksan kuukauden ikäpisteestä 327:n lapsen mittaukset ja 30 kuukauden ikäpisteestä 336:n lapsen mittaukset, joista 139 on toistomittauksia. Silmänliikekoe on toteutettu pienille lapsille sopivalla overlap-kokeella, jossa mitataan todennäköisyyttä, jolla lapsen katse siirtyy tietokonekuvaruudun keskelle esitetystä kasvokuvasta (neutraali-ilmeinen, iloinen, pelokas tai sumennettu kasvokuva) ruudun sivulle ilmestyvään häiriöärsykkeeseen, ja mahdollisen katseen siirtymisen reaktioaikaa.

Tutkimuksen tulokset osoittivat, että katse siirtyi nopeammin ja todennäköisemmin pois neutraaleista ja iloisista kasvoista kuin pelokkaista kasvoista sekä kahdeksan että 30 kuukauden iässä. Ero katseen siirtymisen todennäköisyydessä pelokkaiden kasvojen ja iloisten kasvojen välillä pysyi samana mutta ero pelokkaiden ja neutraalien kasvojen välillä pieneni kahdeksan ja 30 kuukauden välillä. Kaikilla kasvojen ilmeillä katse siirtyi häiriöärsykkeeseen nopeammin ja todennäköisemmin 30 kuin kahdeksan kuukauden iässä. Pelkovinoumasta ei löytynyt yksilökohtaista pysyvyyttä mutta kasvovinoumasta löytyi. Lapsen sukupuoli ei ollut yhteydessä yleiseen katseen siirtymisen todennäköisyyden kehitykseen, mutta kasvovinoumassa pojilla oli tilastollisesti merkitsevää pysyvyyttä ja tytöillä ei. Äidin koulutus oli yhteydessä lapsen kehitykseen yleisessä katseen siirtymisen todennäköisyydessä. Matalimmin koulutettujen äitien lapsilla katse siirtyi epätodennäköisemmin kasvoista kahdeksan kuukauden iässä. Ammattikorkeakoulun käyneiden äitien lasten katseen siirtymisen todennäköisyys muuttui vähemmän kuin muiden. Yhteys äidin koulutuksen ja katseen siirtymisen todennäköisyydessä oli samankaltainen kaikilla kasvokuvilla. Vain matalimmin koulutettujen äitien lapsilla esiintyi tilastollisesti merkitsevää pysyvyyttä kasvovinoumassa. Pelkovinoumaa oli siis havaittavissa sekä kahdeksan että 30 kuukauden iässä mutta heikkeni iän myötä, jos verrataan pelokkaita kasvoja neutraaleihin kasvoihin tai kontrolliärsykkeeseen. Myös kasvovinouma heikkeni iän myötä.

Asiasanat: tarkkaavaisuus, kasvovinouma, pelkovinouma, overlap, sukupuoli, koulutus

Sisältö

1. Johdanto	1
1.1. Pelokkaisiin kasvoihin liittyvä tarkkaavaisuus	2
1.2. Kasvo- ja pelkoprosessin normatiivinen kehitys varhaislapsuuden aikana	4
1.3. Pelokkaisiin kasvoihin liittyvän tarkkaavaisuuden yksilökohtainen pysyvyys ja tarkkaavaisuusvinoumiin yhteydessä olevia tekijöitä	6
1.4. Tutkimuskysymykset ja hypoteesit	8
2. Menetelmät	10
2.1. Aineisto	10
2.2. Tutkimuksen toteutus	12
2.2.1. Laitteet	12
2.2.2. Kokeen kulku	12
2.3. Mittarit	15
2.3.1. Silmänliikemuuttujat	15
2.3.2. Tieto lapsen sukupuolesta ja äidin koulutuksesta	16
2.4. Tilastolliset menetelmät	18
3. Tulokset	20
3.1. Silmänliikemuuttujien kuvailevat tunnusluvut ja yksilökohtainen pysyvyys	20
3.2. Katseen siirtymisen muutokset 8 ja 30 kuukauden iän välillä	24
3.3. Katseen siirtymisen todennäköisyydet ja katseluaikaindeksit eri ärsykkeillä 8 ja 30 kuukauden iässä	28
3.4. Lapsen sukupuolen ja äidin koulutustason yhteys katseen siirtymien kehitykseen	31
4. Pohdinta	35
4.1. Kasvoihin liittyvän tarkkaavaisuuden normatiivinen kehitys kahdeksan ja 30 kuukauden välillä	35
4.2. Kasvoihin liittyvän tarkkaavaisuuden yksilökohtainen pysyvyys kahdeksan ja 30 kuukauden välillä	37
4.3. Lapsen sukupuolen ja äidin koulutuksen yhteys kasvoihin liittyvän tarkkaavaisuuden normatiiviseen kehitykseen ja yksilökohtaiseen pysyvyyteen	38
4.4. Tutkimuksen vahvuudet ja rajoitukset	40
5. Lähteet	44

1. Johdanto

Lukuisissa tutkimuksissa on huomattu pienten lasten suosivan katseellaan kasvoja muiden ärsykkeiden sijasta (esim. Johnson, Dziurawiec, Ellis, & Morton, 1991; Libertus, Landa, & Haworth, 2017). Monissa tutkimuksissa on myös huomattu, että toisen ikävuoden jälkipuoliskolla lapset alkavat katsoa pelokkaita kasvoja pidempään kuin muita kasvojen ilmeitä (Leppänen & Nelson, 2012). Lapsen katse myös tyypillisesti siirtyy pelokkaista kasvoista hitaammin ja epätodennäköisemmin muihin ärsykkeisiin kuin muista ilmeistä (Peltola, Leppänen, Mäki, & Hietanen, 2009). Tämä ikätyypillinen pelkovinouma on muun muassa siksi merkittävä ilmiö, että korostuneella taipumuksella katsoa uhkaavia ärsykeitä on lukuisissa tutkimuksissa todettu yhteys ahdistuneisuuteen ja muuhun psykopatologiaan myöhemmässä iässä (Fox & Beevers, 2016). Pelokkaksiin kasvoihin liittyvän tarkkaavuuden vinouman kehityksen tutkimus on kuitenkin vasta alussa. Pelkoprosessoinnin normaalin kehityksen tunteminen, mihin tämäkin tutkimus paneutuu, on tärkeää, jotta osataan myöhemmin määritellä psyykkisten häiriöiden kannalta riskialtis kehitys.

Vauvoilla on korostunut taipumus katsoa pitkään kasvoja ilmeestä huolimatta. (Johnson ym., 1991). Kasvovinoumalla on tärkeä merkitys sosiaalisen kehityksen kannalta, esimerkiksi muiden ihmisten tunteiden havaitsemista ja tulkintaa ajatellen (Peltola, Yrttiaho & Leppänen, 2018). Myös kasvovinouman suhteen on tärkeä tietää sen normatiivisesta kehityksestä, jotta osataan ymmärtää vaihtelua yksilöiden sosiaalisessa kompetenssissa sekä erottaa sosiaalisia taitoja uhkaava kehityksen suunta. Tämä tutkimus antaa lisätietoa myös kasvovinouman kehityksestä, sillä pelokkaiden kasvojen lisäksi tutkitaan iloisten ja neutraalien kasvojen prosessoinnin kehitystä.

Pitkittäisasetelman, sekamalleja hyödyntävien tilastomenetelmien, otoskoon sekä yksityiskohtaisen kasvonilmeiden prosessoinnin vertailujen ansiosta tämä tutkimus tuo aikaisempaa tarkempaa ja luotettavampaa tietoa kasvojen prosessoinnin kehityksestä varhaislapsuudessa. Tarkastelun kohteena ovat keskiarvoiset muutokset ryhmätasolla sekä yksilökohtainen pysyvyys katseen siirtymiselle kasvoista häiriöärsykkeeseen kahdeksan ja 30 kuukauden iän välillä. Keskiarvoisen kehityksen tarkastelun tarkoituksena on kartoittaa kasvo- ja pelkoprosessoinnin normatiivista kehitystä ryhmätason ilmiönä. Pysyvyyttä tutkimalla saadaan tietää, onko katseen siirtymisellä

taipumus vakiintua yksilölliselle tasolle suhteessa ikätovereihin jo varhaislapsuudessa. Tämä tieto on oleellinen, jotta tiedämme, minkälaista kasvoprosessoinnin varhaiskehitys on ja jotta voimme myöhemmin selvittää, minkälaista on sen epäsuotuisa kehitys.

Kasvoprosessointiin liittyvän tarkkaavuuden kehitykselle etsitään yhteyksiä lapsen sukupuolesta ja äidin koulutustasosta. Aiemmissä tutkimuksissa on todettu, että ahdistuneisuushäiriöiden esiintyvyys vaihtelee tytöillä ja pojilla (McLean, Asnaani, Litz & Hofmann, 2011), joten on odotettavissa, että jossain vaiheessa kehitystä myös emotionaalisten prosessoinnissa esiintyy sukupuolien välillä eroa. Äidin koulutustason taas on havaittu olevan yhteydessä lapsen toiminnanohjaukseen (Ardila, Rosselli, Matute & Guajardo, 2005) ja toiminnanohjauksen puolestaan visuaaliseen tarkkaavaisuuteen (Cuevas & Bell, 2014). Saattaakin olla, että koulutuksella on yhteys myös kasvoihin liittyvässä prosessoinnissa. Yhteyksien etsiminen eri taustatekijöistä auttaa löytämään ryhmiä, jotka voivat olla erityisessä riskissä myöhemmälle psykopatologialla ja epäsuotuisalle sosiaaliselle ja emotionaaliselle kehitykselle.

1.1. Pelokkaihin kasvoihin liittyvä tarkkaavaisuus

Selviytymisen kannalta olennaiset ärsykkeet ohjaavat tarkkaavaisuuden automaattisesti puoleensa niin kutsuttujen alhaalta ylös -prosessien avulla. (Carretié, Hinojosa, Martín-Loeches, Mercado & Tapia, 2004). Alhaalta ylös -prosessit viittaavat tarkkaavaisuuden mekanismeihin, joiden avulla voimme nopeasti suunnata huomionamme terveytemme tai turvallisuutemme kannalta oleellisiin ärsykkeisiin tai tapahtumiin. Nämä ärsykkeet voidaan jakaa suoraan hyvinvointiimme vaikuttaviin sekä viestittäviin ärsykkeisiin (esim. Carretié ym., 2004). Viestittävät ärsykkeet kertovat meille, että ympäristössä on jotain selviytymisen kannalta olennaista liittyen esimerkiksi ruokaan, lisääntymiseen tai vaaraan. Muun muassa pelokkaat, vihaiset ja inhoa ilmaisevat kasvot ovat viestittäviä, sosiaalisia ärsykeitä, jotka vetävät tarkkaavaisuuden tiedostamatta puoleensa ja kertovat mahdollisesta vaarasta. Tämä kasvojen ilmeisiin liittyvä tarkkaavaisuuden vinouma näkyy tutkimuksissa esimerkiksi pidempänä katseen viipymisenä pelokkaissa kasvoissa (Nelson & Dolgin, 1985; Leppänen ym., 2010).

Pelokkaihin kasvojen ilmeisiin liittyvä tarkkaavaisuuden vinouma vaikuttaa olevan muihin uhkaaviin ärsykkeisiin verrattuna erillinen prosessi. Lobuen ja Deloachen (2010)

tutkimuksessa huomattiin, että vihaisia kasvoja tai käärmeen kuvia katsoessa 8-14 kuukauden ikäisten lasten katse ei pysynyt vihaisissa kasvoissa pidempään kuin iloisissa kasvoissa eikä lasten katse pysynyt pidempään käärmeiden kuvissa verrattuna kukkasten kuviin. Lasten katse tosin kohdistui nopeammin vihaisiin kasvoihin ja käärmeiden kuviin. On arvioitu, että pelokkaihin kasvoihin liittyvää pidempikestoista analysointia voidaan tarvita, kun yritetään päätellä lisää tietoa vaarasta (Leppänen & Nelson, 2012). Vihaiset kasvot ja käärmeen kuvat osoittavat välitöntä vaaraa, joten niihin kannattaa reagoida nopeasti mutta välttelevästi. Pelokkaat kasvot viestivät mahdollisesta uhasta ympäristössä, joka edellyttää monimutkaisempaa, aikaa vievää päättelyä.

Tämänhetkisen tutkimustiedon mukaan pelokkaihin kasvoihin liittyvä tarkkaavaisuuden vinouma kehittyi jo vauvaisässä osana normaalia kehitystä. Leppänen ja kollegoiden (2018) tutkimuksessa 7, 12 ja 36 kuukauden ikäisten lasten katse jäi pidemmäksi aikaa näkökentän keskelle esitettyihin pelokkaihin kasvoihin kuin neutraaleihin ja iloihin ilmeisiin, kun näkökentän laidalle esitettiin häiriöärsyksiä. Sama tulos on saatu myös Katajan ja kumppaneiden (2019) tutkimuksessa kahdeksan kuukauden ikäisillä lapsilla, Peltolan ja kumppaneiden (2009) tutkimuksessa seitsemän kuukauden ikäisillä lapsilla ja Nakagawan ja Sukigaran (2012) tutkimuksessa 12 – 36 kuukauden ikäisillä lapsilla. Muiden ihmisten kasvojen ilmeet ovat tärkeitä pikkulapsivaiheessa, kun pieni lapsi ei osaa vielä arvioida sitä, mikä kaikki ympäristössä on uhkaavaa. Yhdistelemällä pelokkaiden kasvojen viestejä saman aikaisiin ympäristön ärsyksiin, vauvat opettelevat, mikä kaikki on pelottavaa ja vaarallista (Leppänen & Nelson, 2012).

Pelkoa ilmaisevien kasvojen ilmeisiin liittyvää tarkkaavaisuutta on tutkittu useilla erilaisilla visuaalisen prosessoinnin testeillä, esimerkiksi näyttämällä koehenkilöille vierekkäin pelokkaita ja iloisia kasvoja ja tutkimalla katseluaikoja niihin. Eräs vauvojen tarkkaavaisuuden tutkimuksessa paljon käytetty menetelmä on niin kutsuttu overlap-menetelmä (Aslin & Salapatek, 1975; Peltola ym., 2009), jota käytetään myös tässä tutkimuksessa. Sen tunnepitoisia kasvoniilmeitä hyödyntävässä versiossa koehenkilöille esitetään näkökentän keskelle eri kasvojen ilmeitä - tässä kokeessa neutraaleja, iloisia ja pelokkaita kasvoja - sekä kasvojenmuotoisia kontrollikuvia. Samaan aikaan katseeseen pyritään vaikuttamaan näkökentän laidalle ilmestyvillä häiriöärsyksiä. Koehenkilöjen katseen siirtymisen aika kasvoista häiriöärsyksiin rekisteröidään. Siitä tutkitaan, kuinka kauan katse pysyy kasvokuvissa häiriöärsykkeestä huolimatta (reaktioaika) tai kuinka todennäköisesti katse siirtyy eri tunteita ilmentävistä kasvoista kohti

häiriöärsykettä (katseen siirtymisen todennäköisyys). Kokeen avulla voidaan tutkia yleistä katseen siirtymisen nopeutta ja todennäköisyyttä sekä kasvoilla olevien tunteiden yhteyttä näihin prosesseihin (nk. tarkkaavaisuuden vinoumat). Overlap-koetta on käytetty paljon vauvaikäisillä, mutta ei yhtä paljon noin kahden vuoden ikäisillä, joiden tahdonalaiset tarkkaavaisuusprosessit ovat jo kehittyneempiä (Rothbart, Sheese, Rueda, & Posner, 2011). Hermoverkkojen kehittymisen myötä on mahdollista, että vanhemmilla lapsilla neutraali-ilmeinen kasvokuva ei ole enää neutraali, vaan osoittaakin negatiivista tunnetta, kuten Marusak ja kumppanit (2017) huomasivat 6 - 17 vuotiailla. Tässä tutkimuksessa on vertailtu neutraaleihin kasvoihin suuntautuvaa tarkkaavuutta iloiseihin ja pelokkaisiin kasvoihin suuntautuvaan tarkkaavuuteen, jolloin saadaan viitettä siitä, alkaako neutraalien kasvojen prosessointi muistuttaa iän myötä enemmän pelokkaiden kuin iloisten kasvojen prosessointia. Näin ollen tutkielma tarjoaa menetelmällistä tietoa myös overlap-kokeeseen liittyen.

1.2. Kasvo- ja pelkoprosessoinnin normatiivinen kehitys varhaislapsuuden aikana

Vastasyntyneen selviytyminen on kokonaisvaltaisesti riippuvaista toisesta ihmisestä. Vastasyntyneet vauvat suosivatkin kasvoja muistuttavia ärsykejä syntymästään lähtien (esim. Johnson ym., 1991). Ilmiötä on tutkittu käyttämällä sekä realistisia kuvia että ärsykeillä, joissa on kasvoja muistuttavia muotoja kuten kolme mustaa palloa, jotka kuvaavat silmien ja suun hahmoa (Johnson, 2005). Siitä, mitkä kasvoihin liittyvän tarkkaavaisuuden prosesseista ovat tämän vauvaiän kasvovinouman taustalla, ei olla yksimielisiä. Vallitsevan näkemyksen mukaan vastasyntyneillä on useita toisistaan erillisiä visuaalisia prosesseja, joiden ansiosta vauvat kiinnittävät katseensa kasvoihin. Varhaisimmat kasvovinoumaa tukevat prosessit liittyvät todennäköisesti aivojen syvien osien biologisten, selviytymistä edistävien aivoalueiden toimintaan, jotka ohjaavat aivokuoren tarkemmasta kasvojenkäsittelystä vastaavien alueiden kehitystä heti syntymästä alkaen (Johnson, Senju & Tomalski, 2015). Vastasyntyneillä käytettävien kuvausmenetelmien rajallisuuden takia mekanismien tutkimus on ollut haastavaa. Aivokuoren alapuolella sijaitsevilla alueilla nähdään olevan merkittävä vaikutus myös sen vuoksi, että ne ovat ehtineet kehittyä aivojen ulompiin osiin verrattuna huomattavasti paremmin.

Libertus, Landa ja Haworth (2017) tutkivat kasvoihin liittyvän tarkkaavaisuuden kehittymistä kolmen ensimmäisen ikävuoden aikana pitkäaikaistutkimusasetelmalla. Heidän aineistossaan lapset katsoivat enemmän kasvoja kuin lelua 6, 10 ja 14 kuukauden iässä. Sen sijaan 3, 18, 24, 30 tai 36 kuukauden iässä ei todettu tarkkaavuuden vinoumia kasvojen suhteen. Tämän tutkimuksen perusteella tarkkaavaisuus kasvoihin alkaa heikettä noin kolmen kuukauden iässä, mutta alkaa jälleen vahvistua noin kuuden kuukauden iässä. Toisen ikävuoden aikana tarkkaavaisuus kasvoja kohtaan alkaa uudestaan heikettä. Amsonin ja kollegoiden (2014) tutkimuksessa näytettiin neljän kuukauden ikäisistä vauvoista 24 vuotiaisiin aikuisiin asti luonnollisissa tilanteissa olevia kasvokuvia. Huomattiin, että tarkkaavaisuus kasvoihin lisääntyi iän myötä. Tämä koeasetelma ei tosin ollut välttämättä vauvoille toimiva, sillä katseen kiinnittyminen kasvoihin todettiin vasta pikkulapsi ajan jälkeen. On silti hyvä huomata, että tarkkaavaisuuden suuntaaminen kasvoihin ei ole ainoastaan varhaislapsuudessa esiintyvä ilmiö. Tämä kertoo kasvojen merkityksestä ihmisten välisessä kommunikaatiossa ja vastavuoroisuudessa.

Noin puolen vuoden iässä vauvojen pelkoprosessointi alkaa näkyä myös käytöksen tasolla, kuten pelkona korkeita paikkoja kohtaan ja vieraiden ihmisten pelkona (Leppänen & Nelson, 2012). Samoihin aikoihin lapset oppivat luokittelemaan kasvonilmeitä ja myös pelokkaita ilmeitä suosiva tarkkaavaisuus alkaa kehittyä (Peltola ym., 2009). Pelkoon ja tarkkaavaisuuteen liittyvät aivoalueet (amygdala, orbitofrontaalinen korteksi) sekä niiden yhteydet visuaalisiin toimintoihin alkavat olla kehittyneitä (Leppänen & Nelson, 2009). Tässä iässä lapset alkavat myös tutkia aiempaa itsenäisemmin ympäristöä ja alkavat tehdä yhteyksiä ilmeiden ja muiden ärsykkeiden välille (Leppänen & Nelson, 2012).

Pelokkaisuun kasvoihin liittyvän tarkkaavaisuusvinouman kehityksestä vauvaiän jälkeen on vasta vähän tutkimusta. Erityisen vähän on pitkäaikaistutkimuksia, jotka antaisivat luotettavinta tietoa kehityskulusta. Leppäsen ja kumppaneiden (2018) overlap-koetta hyödyntäneessä pitkäaikaistutkimuksessa huomattiin, että seitsemän kuukauden iässä katse jäi jonkin verran pidempään pelokkaisuun kasvoihin kuin iloisiin kasvoihin ja merkitsevästi pidempään 12 ja 36 kuukauden iässä. Erot reaktioajoissa pelokkaiden ja iloisten kasvojen välillä kasvoivat siis iän myötä. Sen sijaan Peltolan ja kumppaneiden (2018) tutkimuksessa huomattiin, että pelokkaat kasvot vetävät tarkkaavaisuutta enemmän puoleensa seitsemän kuin 24 kuukauden iässä. Myös Nakagawan ja Sukigaran (2012) pitkäaikaistutkimuksessa tarkkaavaisuus pelokkaisuun kasvoihin heikkeni ajan myötä lapsilla 12, 18, 24 ja 36 kuukauden iässä. Katseen siirtymisen kehityksestä

pelokkaiseen kasvoihin on siis jonkin verran ristiriitaista tietoa, joten on tarpeellista saada lisää tutkimustietoa aiheesta. On esitetty, että ensimmäisestä ikävuodesta alkaen lapsen tarkkaavaisuus kasvoja kohtaan alkaa muodostua samankaltaiseksi kuin aikuisilla ja tarkkaavaisuusvinouma pelokkaita kasvoja kohtaan vähenee (Green, Williams & Davidson, 2003, viitattu Peltola ym., 2018).

Uhkaan liittyvän tarkkaavaisuusvinouman kehityksen ymmärtäminen on tärkeää erityisesti siksi, että tiedetään, miten taipumus kehittyä normaalikehityksessä ja toisaalta kehityksessä, joka voi olla riski lapsen itsesäätelylle ja myöhemmälle mielenterveydelle. Kuten kappaleessa 1.3. esitetään tarkemmin, korostunut uhkaan liittyvä tarkkaavaisuus on tutkimuksissa ollut yhteydessä muun muassa korkeampaan temperamentin negatiiviseen reagoivuuteen ja pelokkuuteen lapsuudessa (Nakagawa & Sukigara, 2012) ja myöhempään ahdistuneisuuteen (Cisler & Koster, 2010).

1.3. Pelokkaiseen kasvoihin liittyvän tarkkaavaisuuden yksilökohtainen pysyvyys ja tarkkaavaisuusvinoumiin yhteydessä olevia tekijöitä

Ainoastaan pitkittäistutkimukset voivat kertoa pelokkaiseen kasvoihin liittyvän tarkkaavuuksinon pisyvyydestä yksilöiden tasolla. Pisyvyydellä tarkoitetaan sitä, ennustaako yksilön aikaisempi tarkkaavaisuuden vinouma myöhempää tarkkaavaisuuden vinoumaa. Nakagawan ja Sukigaran (2012) pitkittäistutkimuksessa katseen siirtymisen todennäköisyys pelokkaista kasvoista oli 18 kuukauden iässä yhteydessä todennäköisyyteen 24 kuukauden iässä. Myös 24 ja 36 kuukauden iässä mittaukset olivat yhteydessä toisiinsa. Kuitenkaan 12 ja 18 kuukauden, 12 ja 36 kuukauden tai 18 ja 36 kuukauden mittaukset eivät olleet yhteydessä. Peltolan ja kumppanien (2018) tutkimuksessa seitsemän kuukauden ja 24 kuukauden välillä katseen siirtymisen keston yhteys oli vain heikkoa. Heikkoa aikaan liittyvää pisyvyyttä voi selittää se, että pelkovinoumaan liittyy paljon muitakin kuin ikään liittyviä yhteyksiä.

Nakagawan ja Sukigaran (2012) tutkimuksessa huomattiin, että 12 kuukauden ikäisen lapsen negatiivinen affektiivisuus oli yhteydessä voimakkaampaan pelkovinoumaan. Negatiivisella affektiivisuudella, eli herkkyydellä kokea negatiivisia tuntemuksia, on myös muissa tutkimuksissa todettu olevan samankaltainen yhteys uhkaan liittyvän tarkkaavaisuuden vinoumaan (Pérez-Edgar ym., 2017). Launin ja kollegoiden (2012)

kaksostutkimuksessa todettiin, että kaksosten pelkovinouma 10 vuoden iässä ei ollut toisiinsa yhteydessä identtisillä eikä erimunaisilla kaksosilla. Näin ollen vaikuttaa siltä, että ympäristötekijöillä on merkittävä rooli uhkaan liittyvän tarkkaavaisuuden vinouman kehityksessä.

Yhtenä ympäristötekijänä on tutkittu äidin psyykkisen oireilun yhteyttä tarkkaavaisuusvinoumaan. Katajan ja kumppaneiden (2018) tutkimuksessa äidin masennusoireet olivat yhteydessä kahdeksan kuukauden ikäisten lasten voimakkaampaan pelkovinoumaan. Katajan ja kumppaneiden (2019) toisessa tutkimuksessa äitien ahdistusoireet olivat yhteydessä vauvojen korostuneeseen uhkaan liittyvään tarkkaavaisuuden vinoumaan kahdeksan kuukauden iässä. Äidin oireiluun ja lapsen tarkkaavaisuusvinoumaan liittyvien tutkimusten tulokset eivät ole kaikki samansuuntaista. Leppäsen ja kollegoiden (2018) pitkittäistutkimuksessa ei löytynyt yhteyttä äidin masennus- tai ahdistusoireiden ja 7, 12 tai 36 kuukauden ikäisten lasten tarkkaavaisuuden välillä. Todennäköistä kuitenkin on, että sekä perimä että ympäristö voivat yhdessä selittää lapsen kasvonilmeisiin suuntautuvan tarkkaavaisuuden kehitystä. Esimerkiksi Forssmanin ja kollegoiden (2014) tutkimuksessa sekä äidin stressaavat elämäntapahtumat että vauvan geneettiset riskitekijät lisäsivät 5–7 kuukauden ikäisten pelkovinoumaa.

Vaikka syy-seuraussuhteista ei olekaan vielä tarkempaa tietoa, korostunut tarkkaavaisuuden vinouma saattaa olla riskitekijä lapsen myöhemmille itsesääätelyvaikeuksille ja esimerkiksi ahdistuneisuudelle. Vinouman voimakkuuden on ainakin todettu olevan yhteydessä ahdistuneisuuteen (Cisler & Koster, 2010). Tällöin yksilön ärsykkeiden valikointi ja arviointi suosivat siis liikaa uhkasta viestittäviä ärsykeitä (Mogg, Garner & Bradley, 2007). Vaikka tutkimus on vielä vähäistä, myös lapsilla on todettu, että ahdistusoireilu on positiivisessa, tosin kohtalaisen heikossa yhteydessä uhkaan liittyvään tarkkaavaisuuden vinoumaan (Abend ym., 2018). Tarkkaavaisuuden vinoumalla voi myös olla moderoiva rooli temperamentin ja ahdistuneisuushäiriön välillä (Nozadi ym., 2016): Nozadin ja kumppanien tutkimuksessa (2016) huomattiin, että behavioraalinen inhibitio, eli käyttäytymisen voimakas säätely 2-3 vuotiaana ennusti lapsen ahdistuneisuutta 10-vuotiaana vain jos lapsen uhkaan liittyvä tarkkaavaisuus oli normaalia korkeampaa viisivuotiaana. Ahdistuneisuuden ja pelkoon liittyvän tarkkaavaisuuden vinouman välillä näyttää siis olevan yhteys, mutta tarvitaan vielä lisää tutkimusta yhteyden laadun selvittämiseksi.

Muita tutkittuja yhteyksiä vaihtelevalle tarkkaavaisuuden vinoumalle uhkaan on esimerkiksi yhteys lapsen sosiaaliseen käytökseen (Peltola ym., 2018). Tämän tutkimuksen tuloksena oli, että riippumatta kasvonilmeestä, tarkkaavaisuus kasvoihin oli yhteydessä suurempaan reagoivuuteen muiden tarpeisiin ja kärsimykseen. On myös tutkittu, että fyysisesti kaltoinkohdellut lapset suuntaavat tarkkaavuuden verrokkiryhmää herkemmin vihaisiin kasvoihin (Shackman, Shackman & Pollak, 2007).

1.4. Tutkimuskysymykset ja hypoteesit

Tässä Pro Gradu -tutkielmassa tutkitaan, millä tavoin lasten taipumus suunnata katsetta kasvoista häiriöärsykkeisiin kehittyy kahdeksan kuukauden ja 30 kuukauden iän välillä. Iän myötä tapahtuvan keskiarvoisen kehityksen lisäksi tutkitaan kasvoihin liittyvän tarkkaavaisuuden yksilökohtaista pysyvyyttä kahdeksan kuukauden ja 30 kuukauden iän välillä. Kolmanneksi tutkitaan, miten äidin koulutustaso sekä lapsen sukupuoli ovat yhteydessä normatiiviseen kehitykseen ja yksilökohtaiseen pysyvyyteen. Muuttujina käytetään sekä katseen siirtymisen todennäköisyyttä että reaktioaikoja eri tilanteissa (kontrollikuva, neutraali, iloinen, pelokas kasvo). Useissa analyyseissä ovat mukana myös todennäköisyyksien pohjalta lasketut ”Face bias”-muuttuja (tarkkaavaisuus iloiseihin ja neutraaleihin kasvoihin erotuksena kontrollikuviin) ja ”Fear bias”-muuttuja (tarkkaavaisuus pelokkaisiin erotuksena iloiseihin ja neutraaleihin kasvoihin). Tutkimusta pienen lapsen kasvoihin suuntautuneesta tarkkaavaisuudesta ja sen kehityksestä on vielä vähän ja se on osittain ristiriitaista.

Tutkimuskysymyksiä ovat:

1. Miten vauvojen kasvonilmeisiin suuntautuva tarkkaavuus kehittyy kahdeksan ja 30 kuukauden iän välillä? Tarkkaavuuden osa-alueista on valittu tähän tutkimukseen taipumus siirtää katse kohdeärsykkeestä eli kasvokuvasta häiriöärsykkeeseen.
2. Onko kasvoihin suuntautuvassa tarkkaavuudessa yksilötason pysyvyyttä kahdeksan ja 30 kuukauden välillä eli säilyvätkö lasten väliset erot samanlaisina?
3. Ovatko lapsen sukupuoli ja äidin koulutustaso yhteydessä katseen siirtymisen kehitykseen ryhmätasolla tai yksilötason pysyvyyteen?

Aikaisemman tutkimuksen perusteella ei ole varmuutta, muuttuuko katseen siirtyminen kahdeksan ja 30 kuukauden välillä. Tässä tutkimuksessa käytetään kahdeksan kuukauden iän osalta samaa aineistoa kuin Katajan ja kumppaneiden (2018, 2019) tutkimuksissa, joten tiedetään, että tässä aineistossa lapset siirtävät kahdeksan kuukauden iässä katseensa kohti häiriöärsykettä epätodennäköisemmin pelokkaista kasvoista kuin iloisista ja neutraaleista kasvoista. Tuloksia 30 kuukauden ikäisten lasten katseen siirtymisen todennäköisyyksistä ja nopeuksista eri kasvojen ilmeiden osalta ei ole aiemmin julkaistu.

Aikaisemman tutkimuksen perusteella pelokkaisiin kasvoihin suuntautuva tarkkaavuus kahdeksan kuukauden ja 30 kuukauden iässä olisi yksilötasolla heikossa tai keskitason yhteydessä (Nakagawa & Sukigara, 2012; Peltola ym., 2018). Tutkimusta on kuitenkin vielä vähän. Lapsen sukupuolen tai äidin koulutustason yhteydestä kasvoihin suuntautuvan tarkkaavuuden kehitykseen tai pysyvyyteen ei ole aikaisempaa tutkimusta, jonka avulla ennakoita tuloksia.

2. Menetelmät

2.1. Aineisto

Tutkimukseen osallistujat kuuluvat FinnBrain kohorttitutkimukseen (N = 3808 perhettä), jossa tutkitaan perimän ja ympäristön yhteyttä lapsen kehitykseen (Karlsson ym., 2018). Tutkimukseen osallistujat rekrytoitiin Turun seudulla ja Ahvenanmaan alueella joulukuun 2011 ja huhtikuun 2015 välillä. Tutkimushoitaja rekrytoi tutkimukseen ensimmäisen ultraäänitutkimuskäynnin yhteydessä 12. raskausviikolla olevia. Tutkimukseen pystyi osallistumaan, jos oli varmennetusti raskaana, hallitsi sujuvasti suomen tai ruotsin kieltä ja täytti kirjallisen suostumuksen (äiti, isä tai muu samassa taloudessa asuva henkilö) tutkimukseen osallistumisesta sekä omasta että lapsen puolesta. Tämän tutkimuksen koehenkilöistä 379 kuuluu kohorttiaineiston sisällä olevaan, niin kutsuttuun fokuskohorttiin. Sen avulla on tavoitteena tutkia kohonnutta ja matalaa raskausajan psyykkistä stressiä raportoivia äitejä ja heidän lapsiaan. Fokuskohorttiin on poimittu korkein ja matalin 25 %:n persentiili äitien kyselylomakkeilla raportoimien masennusoireiden, yleisten ahdistuneisuusoireiden ja raskauteen liittyvien ahdistusoireiden perusteella. Mittareina psyykkisten oireiden arvioinnissa olivat käytössä masennusoireiden osalta Edinburgh Postnatal Depressive Scale (EPDS; Cox, Holden, & Sagovsky, 1987), ahdistuneisuusoireiden osalta Symptom Checklist -90 (SCL -90/anxiety subscale; Holi, Samallahti & Aalberg, 1998) ja raskauteen liittyvien ahdistuneisuusoireiden osalta Pregnancy-Related Anxiety Questionnaire-Revised 2 (PRAQ-R/PRAQ-R2; (Huizink ym., 2016). Aineistoa rikastettiin vielä 144 perheellä fokuskohortin ulkopuolelta. He olivat olleet aktiivisia osallistumaan myös muihin FinnBrain-tutkimuksen tutkimuskäynneille (esimerkiksi MRI-tutkimukseen).

Sekä kahdeksan että 30 kuukauden iässä tähän tutkimukseen osallistuvat perheet kutsuttiin kehityspsykologiselle tutkimuskäynnille. Tutkimuskäyntiin kuului tunnepitoisiin kasvoihin suuntautuvan tarkkaavuuden tutkimus silmänliikemittauksen avulla sekä temperamentin ja äiti-lapsi-vuorovaikutuksen tutkimus. Käyntejä oli toteuttamassa Turun yliopiston maisterivaiheen opiskelijoita sekä valmiita psykologeja, ja ne kestivät 1 – 1,5 tuntia. Tutkimuksen pystyi keskeyttämään missä vaiheessa tahansa. Kahdeksan kuukauden tutkimuksiin pyydettiin 908 perhettä kohonneiden ja matalan

oireiden ryhmästä. Näistä 694 perheeseen (76,4%) saatiin yhteyttä ja 488 perhettä (70,3%) suostui kutsuun. Lopulta 437 (63,0% saavutetuista, 89,5% suostuneista) perhettä osallistui tutkimuskäyntiin. Suoritetuksi saatiin 421 silmänliiketutkimusta, 427 temperamentin tutkimusta ja 197 äiti-lapsi-vuorovaikutustilannetta. Ne lapset, joilta ei saatu onnistunutta mittausta, eivät eronneet niistä lapsista, joiden mittaus onnistui, äidin aiempien synnytysten lukumäärän (ensisyntyttäjät vs useamman synnyttäneet, $p = .50$), koulutuksen ($p = .39$) tai äidin itseraportoitujen ahdistusoireiden suhteen ($p = .39 - 0.85$).

30 kuukauden mittaukseen kutsuttiin yhteensä 1042 perhettä puhelimitse tai sähköpostilla ja tekstiviestillä, jos perhettä ei tavoitettu soitolla. 526 perhettä suostui tutkimuksiin ja lopulta 474 (45.5% kutsutuista) osallistui tutkimuskäynnille. 34 lasta kieltäytyi mittauksesta, eli kuvauksessa käytettävää tarraa ei saatu asetettua lapsen päähän. Näistä kieltäytyneistä 13 lapsen kanssa oli tehty kriteerien täyttämä, onnistunut mittaus kahdeksan kuukauden iässä. Tässä kahdeksan kuukauden aineistossa 30 kuukauden iässä kieltäytyneiden ryhmä ei eronnut muista lapsista pelkovinoumaa kuvaavan Fear bias -muuttujan suhteen ($Z = -0.96$, $p = 0.34$) tai kasvovinoumaa kuvaavan Face bias -muuttujan suhteen ($Z = -0.09$, $p = 0.93$). 30 kuukauden iässä mahdollisesti reaktiivisimpien lasten puuttuminen ei siis tämän perusteella poistanut seuranta-aineistosta esimerkiksi lapsia, joilla oli voimakkain pelkovinouma kahdeksan kuukauden iässä. Myöskään valikoituminen matalan tai kohonneen stressin ryhmästä ei vaikuta tutkimuksen tuloksiin, sillä ryhmäjako ei ollut merkitsevässä yhteydessä kasvosiirtymien todennäköisyyksiin (kontrolli 8kk: $t(280) = -0.62$, $p = 0.54$; neutraali 8kk: $t(280) = 0.10$, $p = 0.92$; iloinen 8kk: $t(280) = 1.01$, $p = 0.32$; pelokas 8kk: $t(280) = -1.18$, $p = 0.24$; kontrolli 30kk: $t(218) = 1.48$, $p = 0.14$; neutraali 30kk: $t(218) = 1.87$, $p = 0.06$; iloinen: $t(218) = 0.36$, $p = 0.72$; pelokas: $t(218) = 1.04$, $p = 0.30$).

Tämän tutkimuksen otokseen kuuluvat lapset, joilta löytyy kahdeksan tai 30 kuukauden ikäisenä tehty silmänliikemittaus. Ehtona oli myös vähintään kolme onnistunutta esityskertaa jokaisesta kasvoärsykkeestä. Onnistuneet esityskerrat määriteltiin aikaisempien tutkimusten (esim. Leppänen ym., 2015) perusteella seuraavasti: 1) ainakin 70% ajasta katse oli kohdistunut kohdeärsykkeeseen (kasvot tai kontrollikuva) ennen katseen siirtymistä siitä tai koekerran loppumista 2) katseen seurannassa oli korkeintaan 200 millisekunnin ajan yhtäjaksoisia aukkoja, jolloin kamera ei pystynyt jäljittämään riittäviä tietoja silmästä ja siten katseen sijainnista, 3) katseen siirtyminen kohdeärsykkeestä (kasvot tai kasvojenmuotoinen kontrollikuva) häiriöärsykkeeseen ei

tapahtunut aikana, jolloin kamera ei pystynyt jäljittämään silmänliikettä. Näin ollen aineistossa on mukana $n_1 = 327$ lasta kahdeksan kuukauden ja $n_2 = 336$ lasta 30 kuukauden mittapisteistä.

2.2. Tutkimuksen toteutus

2.2.1. Laitteet

Silmänliikekokeessa lapsi istui vanhemman sylissä 50 – 70 cm etäisyydellä silmänliikekamerasta (EyeLink1000+; SR Research Ltd, Toronto, ON, Canada). Silmänliikekoe esitettiin lapselle 17” View Sonic P775 – näytöltä 200 MHz:n Pentium II tietokoneella. Näyttö oli silmänliikekameran takana 15 cm etäisyydellä. Näytteenkeräystaajuutena käytettiin 500 Hz:ä.

Ennen jokaista mittausta ja tarpeen vaatiessa laite kalibroitiin. Tämä tehtiin esittämällä ruudun viidessä kohdassa lapsen katsetta houkutteleva animaatio. Kokeen aikana lyhyiden taukojen pitäminen oli tarpeen vaatiessa mahdollista. Tutkija oli verhon takana käyttämässä toista tietokonetta kokeen suorittamiseen. Huone oli himmeästi valaistu.

2.2.2. Kokeen kulku

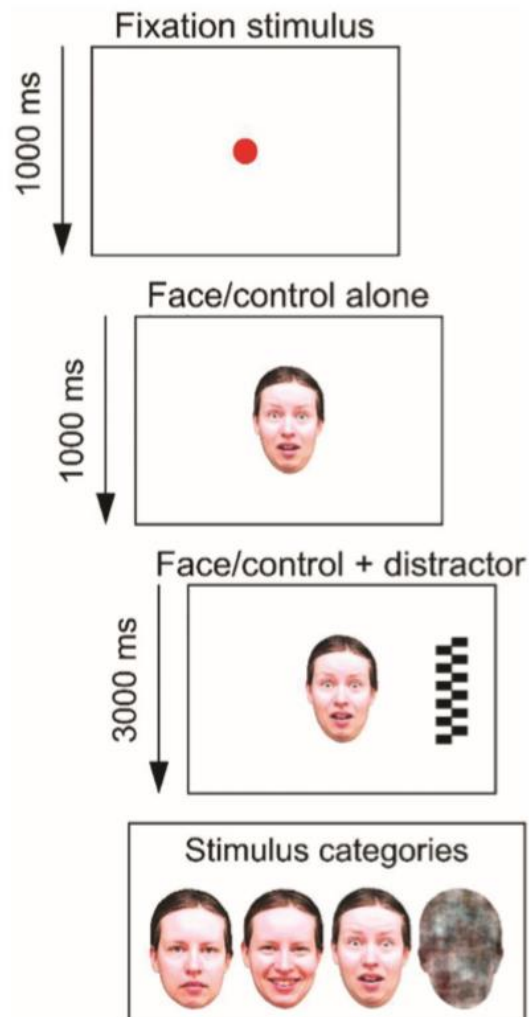
Silmänliikekoe on toteutettu niin kutsutulla overlap-menetelmällä (Aslin & Salapatek, 1975; Peltola ym., 2009), jossa lapselle esitetään tietokoneen näytölle iloisia, pelokkaita ja neutraaleja kasvoniilmeitä sekä kasvojenmuotoisia kontrollikuvia ja osittain samaan aikaan häiriöärsyke (Kuva 1, ks. esim. Kataja ym., 2018). Kokeessa esitettiin 24 kuvan sarja naisen kasvokuvia, joista kuudessa oli iloinen ilme, kuudessa pelokas ilme, kuudessa neutraali ilme sekä kontrollina kuudessa kasvojen muotoinen, sumennettu kuvio (Kuva 1). Kahdeksan kuukauden mittauksessa esitettiin myös toinen 24 kuvan sarja vastaavia ärsykeitä toisen naisen esittämänä. Kuitenkin tämän tutkimuksen analyyseissa käytetään vain ensimmäistä 24 kuvan sarjaa, joka esitettiin sekä kahdeksan että 30 kuukauden mittauksessa. 1000 millisekunnin kuluttua kasvojen esittämisestä näytettiin kasvojen oikealle tai vasemmalle puolelle näkökentässä 13,6° kulman etäisyydelle ilmestyviä mustavalkoisia häiriöärsykeitä (shakkikuvio tai ympyröitä; Kuva 1), joiden tarkoitus on

houkutellessa lapsen tarkkaavaisuutta puoleensa. Kahdeksan kuukauden ikäisillä häiriöärsyke oli paikallaan ja 30 kuukauden ikäisillä se vilkkui siten että mustat ja valkoiset alueet vaihtoivat paikkaa. Häiriöärsykkeellä tavoiteltiin katseen siirtymistä, ja siksi sen houkuttelevuutta lisättiin lapsen kasvaessa 30 kuukauden ikään. Häiriöärsyke oli näkyvä kasvokuvan rinnalla 3000 millisekunnin ajan. Kasvokuvan koko oli $15,4^{\circ} \times 10,8^{\circ}$ ja kontrollikuvan koko oli $15,4^{\circ} \times 10,8^{\circ}$. Astemäärien määrittelyssä oletettiin, että lapsen pää on noin 60 senttimetrin päässä monitorista. Yhden esityskerran (yksi kohdekuva + yksi häiriöärsyke) kesto oli kokonaisuudessaan 4000 ms. Esityskertojen välissä esitettiin fiksaatioärsyksenä lyhyt animaatio ja ääniefekti lapsen tarkkaavaisuuden kiinnittämiseksi ruudun keskelle. Seuraava esityskerta alkoi sen jälkeen, kun lapsi oli kohdistanut katseensa fiksaatioärsykeeseen. Kuvat esitettiin puolisuunnatetussa järjestyksessä siten, että sama kohdeärsyke sai esiintyä korkeintaan kolme kertaa peräkkäin. Sivulle esiintyvä häiriöärsyke esitettiin myös puolisuunnatetusti oikealle ja vasemmalle, yhtä monta kertaa kummallekin puolelle.

Tutkimuksen kohteena on se, kuinka todennäköisesti lapsen katse siirtyy eri kasvoniilmeistä tai kontrollikuvista häiriöärsykkeisiin, ja kuinka nopeasti katseen siirtyminen tapahtuu häiriöärsyksen ilmestymisen jälkeen, jos siirtyminen tapahtuu.

Kuva 1:

Overlap-koeasetelma. Kasvot tai kontrolliärsyke esitettiin keskellä ruutua sen jälkeen, kun lapsen katse oli kohdistunut ruudun keskellä olevaan pisteeseen. Häiriöärsyke, geometrinen kuvio, ilmestyi oikealle tai vasemmalle puolelle ruutua 1000 millisekuntia kasvojen tai kontrollikuvan jälkeen. 30 kuukauden iässä häiriöärsyke vilkkui. Kasvot tai kontrollikuva näkyi ruudulla loppuun asti, yhteensä 400 millisekuntia, osittain häiriöärsykkeen kanssa samaan aikaan. Alimpana olevassa kuvassa on esimerkki kasvonilmeistä ja kontrollikuvasta. (Kuva Yrttiaho ym., 2014, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0100811.g001>underthetermsofthecreativecommonsattributelicence.).



2.3. Mittarit

2.3.1. Silmänliikemuuttujat

Katseen siirtymisen todennäköisyys (disengagement probability, DP) kuvaa todennäköisyyttä, jolla lapsen katse siirtyy kasvoista tai kontrolloärsykkeestä häiriöärsykkeeseen. Katseensiirtymismuuttujassa on tallennettuna tieto, onko katseen siirtymistä tapahtunut ensimmäisen 1000 millisekunnin aikana häiriöärsykkeen ilmestymisen jälkeen (0 = ei, 1 = kyllä). Katseen siirtymisen todennäköisyysmuuttuja laskettiin kullekin ilmeelle jakamalla katseen siirtymien lukumäärä hyväksytyjen mittauksien lukumäärällä.

Katseen siirtymistä kasvokuvista tutkittiin myös reaktioajan avulla. Reaktioaika kertoo, kuinka kauan lapsella kesti siirtää katse kasvoista häiriöärsykkeeseen häiriöärsykkeen ilmestymisen jälkeen. Reaktioajat muunnettiin katseluaikaindeksiksi jokaiselle kasvoniimelle erikseen Leppäsen ja kumppaneiden (2018) esittämällä kaavalla:

$$\text{Katseluaikaindeksi} = \frac{\sum_{i=1}^n \left(1 - \frac{100 - x_i}{850}\right)}{n},$$

jossa x on katseen siirtymän ajankohta kasvoärsykkeistä häiriöärsykkeeseen ja n on laskuihin otettujen esityskertojen lukumäärä kyseisen kasvoärsykkeen kohdalla. Leppäsen ja kumppanien (2018) menetelmän mukaisesti, myös tässä tutkimuksessa lyhyin hyväksyty ajankohta katseen siirtymälle on 150 millisekuntia ja pisin 1000 millisekuntia. Tätä aikaisemmat katseen siirtymät voisivat olla ennakointia ja myöhemmät jotain muuta kuin reagointia häiriöärsykkeen ilmestymiseen. Edelleen menetelmän mukaisesti 1000 millisekunnin arvon saivat myös ne, joilla katseen siirtyminen puuttuu kokonaan. Tässä tutkimuksessa haluttiin selvittää, miten uusi menetelmä toimii tässä aineistoissa ja miten se vertautuu todennäköisyysmuuttujiin. Katseen siirtymisen indeksin arvot vaihtelevat siis 0 ja 1 välillä. 150 millisekunnin aika saa arvon 0 ja 1000 millisekunnin aika saa arvon 1.

Katseen siirtymisen todennäköisyys ja aika -muuttujien lisäksi laskettiin niin kutsutut Fear bias ja Face bias -muuttujat. Fear bias -muuttuja kertoo pelokkaisiin kasvoihin liittyvästä katseen siirtymisen todennäköisyydestä verrattuna iloisiin ja neutraaleihin kasvoihin liittyvään katseen siirtymisen todennäköisyyteen. Tunnusluvussa on vähennetty iloisten ja neutraalien kasvojen keskiarvoisesta todennäköisyydestä pelokkailla kasvoilla ilmenevä todennäköisyys. Positiivinen arvo kertoo siis pelokkaisiin kasvoihin liittyvästä katseen siirtymisen vinoumasta.

Face bias -muuttuja kertoo iloisiin ja neutraaleihin kasvoihin liittyvästä katseen siirtymisen todennäköisyydestä verrattuna kontrolliärsykkeeseen liittyvään katseen siirtymisen todennäköisyyteen. Muuttuja on laskettu vähentämällä kontrolliärsykkeen todennäköisyydestä neutraalien ja iloisten kasvojen keskiarvoinen todennäköisyys. Positiivinen arvo kertoo siis kasvoärsykkeeseen liittyvästä katseen siirtymisen vinoumasta.

2.3.2. Tieto lapsen sukupuolesta ja äidin koulutuksesta

Tutkimuksessa selvitettiin lapsen sukupuolen ja äidin koulutuksen yhteyttä silmänliikemuuttujiin. Koulutustiedot saatiin kyselylomakkeen avulla, joka lähetettiin äidin ollessa raskausviikolla 14. Äitien ilmoittamat koulutukset jaettiin kolmeen luokkaan: peruskoulun tai toisen asteen opinnot suorittaneisiin, alemman korkeakoulututkinnon suorittaneisiin ja ylemmän korkeakoulututkinnon suorittaneisiin. Jatkossa puhutaan lyhyemmin alimmasta koulutusluokasta, ammattikorkeakoululaisista ja yliopistokoulutetuista. Tieto lapsen sukupuolesta on vahvistettu väestörekisteristä (Terveyden ja hyvinvoinnin laitos, www.thl.fi).

Taulukossa 1 näkyy lukumäärät ja prosenttiosuudet lapsen sukupuolelle ja äidin koulutukselle. Koehenkilöissä on enemmän poikia ja korkeasti koulutettujen lapsia kuin tyttöjä ja perus- ja toisen asteen opinnot suorittaneiden lapsia.

Taulukko 1

Lukumäärät ja prosentiosuudet lapsen sukupuolelle ja äidin koulutukselle. Sarakkeeseen Koko aineisto on laskettu tutkimuksessa olevat koehenkilöt, joilta löytyy ainakin toinen mittauksista. Koehenkilöä ei ole laskettu kahta kertaa, jos tältä löytyy molemmat mittaukset.

	8kk		30kk		Koko aineisto	
	n	%	n	%	n	%
Sukupuoli						
Poikia	174	53.20	165	49.10	269	51.30
Tyttöjä	149	45.60	149	44.30	229	43.70
Puuttuvia	4	1.20	22	6.50	26	5.00
Äidin koulutus						
Peruskoulu	92	28.10	73	21.70	134	25.57
Ammattikorkeakoulu	105	32.10	99	29.50	153	29.20
Yliopisto	121	37.00	131	39.00	196	37.40
Puuttuvia	9	2.80	33	9.80	41	7.80

2.4. Tilastolliset menetelmät

Tilastolliset analyysit suoritettiin IBM SPSS Statistics -ohjelman versiolla 25. Katseluaikaindeksien osalta kaikki analyysit tehtiin esityskerroista lasketuille keskiarvoille. Koehenkilölle laskettiin kullekin ilmeelle onnistuneista esityskerroista keskiarvoinen reaktioaika, joista muodostettiin katseluaikaindeksi. Tämä tutkimus ei siis sisällä tietoa esityskertojen välisestä vaihtelusta.

Katseen siirtymien keskimääräistä kehitystä tutkittiin sekamallin avulla. Tutkittiin siis iän ja kasvonilmeen yhteyttä katseen siirtymisen todennäköisyyksiin ja katseluaikaindekseihin kahdeksan ja 30 kuukauden iässä. Sekamallilla saadaan otettua huomioon se, että kultakin lapselta on analyysissa mukana useita havaintoja (kasvokohtaisia siirtymistodennäköisyyksiä/reaktioaikoja), jotka korreloivat keskenään. Sekamallin etuna esimerkiksi toistettujen mittauksen ANOVA:aan on se, että malli pystyy hyödyntämään myös sellaista aineistoa, jossa kaikilla koehenkilöillä ei ole molemmista mittapisteistä arvoa.

Sekamallissa määriteltiin jokaiselle henkilölle kummallekin ikäpisteelle oma satunnaisefekti. Tämä tarkoittaa sitä, että mallissa kullekin henkilölle arvioidaan henkilökohtainen taso katseen siirtymisen todennäköisyydelle/reaktioajalle erikseen kummassakin aikapisteessä. Koska katseen siirtymisen todennäköisyydet/reaktioajat eivät tässä aineistossa juurikaan korreloi aikapisteiden välillä, menetelmä vastaa tutkimuskysymykseen paremmin kuin sekamalli, jossa olisi ainoastaan yksi, aikapisteille yhteinen satunnaistermi kullekin lapselle.

Kategorisille muuttujille käytettiin normaalia dummy -koodausta (jossa referenssikategoria jätetään koodaamatta ja kutakin muuta tasoa vastaa oma binäärinen muuttuja, joka saa arvon 1 kyseisen kategorian tapauksessa ja saa muuten arvon nolla). Kukin vertailu tehtiin valitsemalla mallissa aina toinen vertailtavista kategorioista referenssikategoriaksi, jolloin vertailun tulos voitiin lukea mallin tulosteesta. Kun mallissa oli mukana interaktioita, valittiin muiden muuttujien referenssikategoriat myös siten, että haluttu tulos voitiin lukea mallin tulosteesta. Esimerkiksi pelokkaiden kasvojen muutoksen vertaaminen iloisten kasvojen muutokseen tapahtui asettamalla pelokkaat kasvot ja 8 kuukauden ikä vertailukategorioiksi ja raportoimalla iloisen kasvokuvan ja iän yhdysvaikutuksen estimaatti, luottamusväli ja p-arvo.

Lapsen sukupuolen ja äidin koulutuksen yhteyksiä katseen siirtymien kehitykseen tutkittiin myös sekamallin avulla. Molempia varten muodostettiin oma malli, jossa vasteena oli todennäköisyys katseen siirtymiselle ja selittäjinä mittapiste, kasvojen ilme ja lapsen sukupuoli tai äidin koulutus. Lapsen sukupuolelle ja äidin koulutukselle muodostettiin omat mallit sen vuoksi, ettei tulisi liian monimutkaisia malleja ja niihin liittyviä tulkintoja varsinkin yhdysvaikutusten osalta.

Koska tulokset korrelaatioista vaikuttivat sekamallien muodostamiseen, on pysyvyys raportoitu tuloksissa ensin. Katseen siirtymisen yksilökohtainen pysyvyys koko aineistossa raportoitiin Pearsonin tulomomenttikorrelaatiokertoimia käyttämällä. On huomioitava, että yksilökohtainen pysyvyys ei tarkoita tässä absoluuttista vaan suhteellista pysyvyyttä, tarkemmin pysyvyyttä suhteessa kaikkien lasten keskiarvoon ja keskihajontaan kussakin ikäpisteessä. Lapsen katseen siirtymisen tulkitaan siis pysyvän samana, jos se on esimerkiksi keskihajonnan alle keskiarvon kummassakin iässä. Katseen siirtymisessä on siis pysyvyyttä siitä huolimatta, että lapsen katseen siirtymisessä tapahtuu absoluuttista muutosta, mikäli kaikkien lasten katseen siirtymisen keskiarvo ja/tai keskihajonta muuttuvat. Muutos voi absoluuttisesti olla suurtakin, vaikka suhteellista muutosta ei tapahtuisi. Korrelaatio kertoo siis siitä, kuinka yhtenevästi koehenkilöiden arvot muuttuvat kahdeksan ja 30 kuukauden välillä.

Varsinkin todennäköisyysjakaumat olivat vasemmalle vinoja, mutta koehenkilöiden lukumäärä riittää normaalisuusoletusten tekemiseen, kun käytettiin koko otantaa. Lapsen sukupuolen ja äidin koulutuksen yhteys pysyvyyteen analysoitiin raportoimalla Spearmanin järjestyskorrelaatiokertoimia käyttämällä pysyvyys erikseen eri koulutusryhmille ja erikseen pojille ja tytöille. Kaikki korrelaatiot laskettiin sekä Pearsonin, että Spearmanin korrelaatioilla lineaaristen ja epälineaaristen yhteyksien selvittämiseksi, mutta tulokset eivät eronneet eri menetelmien välillä.

3. Tulokset

3.1. Silmänliikemuuttujien kuvailevat tunnusluvut ja yksilökohtainen pysyvyys

Taulukossa 2 on esitetty koehenkilöiden lukumäärät, sekä silmänliikemuuttujien keskiarvot ja keskihajonnat jokaiselle eri kohdeärsykkeelle ikäpisteittäin. Taulukosta 2 sekä kuvasta 2 nähdään, että keskiarvot katseen siirtymisen todennäköisyyksille häiriöärsykkeeseen (DP) nousevat kaikilla kasvoärsykkeillä verrattaessa kahdeksan ja 30 kuukauden ikäpistettä. Vastaavasti katseluaikaindeksi-muuttujien keskiarvot laskevat iän myötä. Keskihajonnat eivät suuresti vaihtele eri ärsykkeiden välillä kummankaan muuttujan osalta.

Katseen siirtymisen yksilökohtaista pysyvyyttä (todennäköisyydet, katseluaikaindeksit, Face bias ja Fear bias) 8 ja 30 kuukauden aikapisteiden välillä tutkittiin Pearsonin korrelaatiokertoimien avulla. Todennäköisyyksien ja katseluaikaindeksien arvot on esitetty taulukossa 3. Todennäköisyyksillä ja katseluaikaindekseillä ainut merkitsevä yhteys kahdeksan kuukauden ja 30 kuukauden iän välillä huomattiin kontrolliärsykkeen reaktioajoissa ($r = 0.17$, $p = 0.05$). Korrelaatiot laskettiin myös Face ja Fear bias -muuttujille (Taulukko 5). Face bias -muuttujalla havaittiin merkitsevä yhteys kahdeksan ja 30 kuukauden iän välillä ($r = 0.31$, $p < 0.001$). Fear bias -muuttujalla vastaavaa yhteyttä ei löytynyt.

Todennäköisyyksille ja katseluaikaindekseille laskettiin pelokkaiden kasvojen osalta korrelaatiot myös erikseen eri koulutusluokille äidin koulutuksen perusteella sekä poika- ja tyttölapsille (Taulukko 4). Merkitsevää korrelaatioita ei kuitenkaan löytynyt missäkään alaryhmässä. Alaryhmät tutkittiin myös Face bias ja Fear bias -muuttujien osalta (Taulukko 5). Face bias -muuttujalla todettiin merkitsevä yhteys kahdeksan ja 30 kuukauden välillä alimmalla koulutusryhmällä ($r = 0.39$, $p < 0.001$) sekä pojilla ($r = 0.32$, $p = 0.007$). Fear bias -muuttujalla ei löytynyt merkitseviä yhteyksiä alaryhmien sisällä.

Taulukko 2:

Katseen siirtymisen todennäköisyyksien, katseluaikaindeksien ja Face ja Fear bias -muuttujien kuvailevat tunnusluvut.

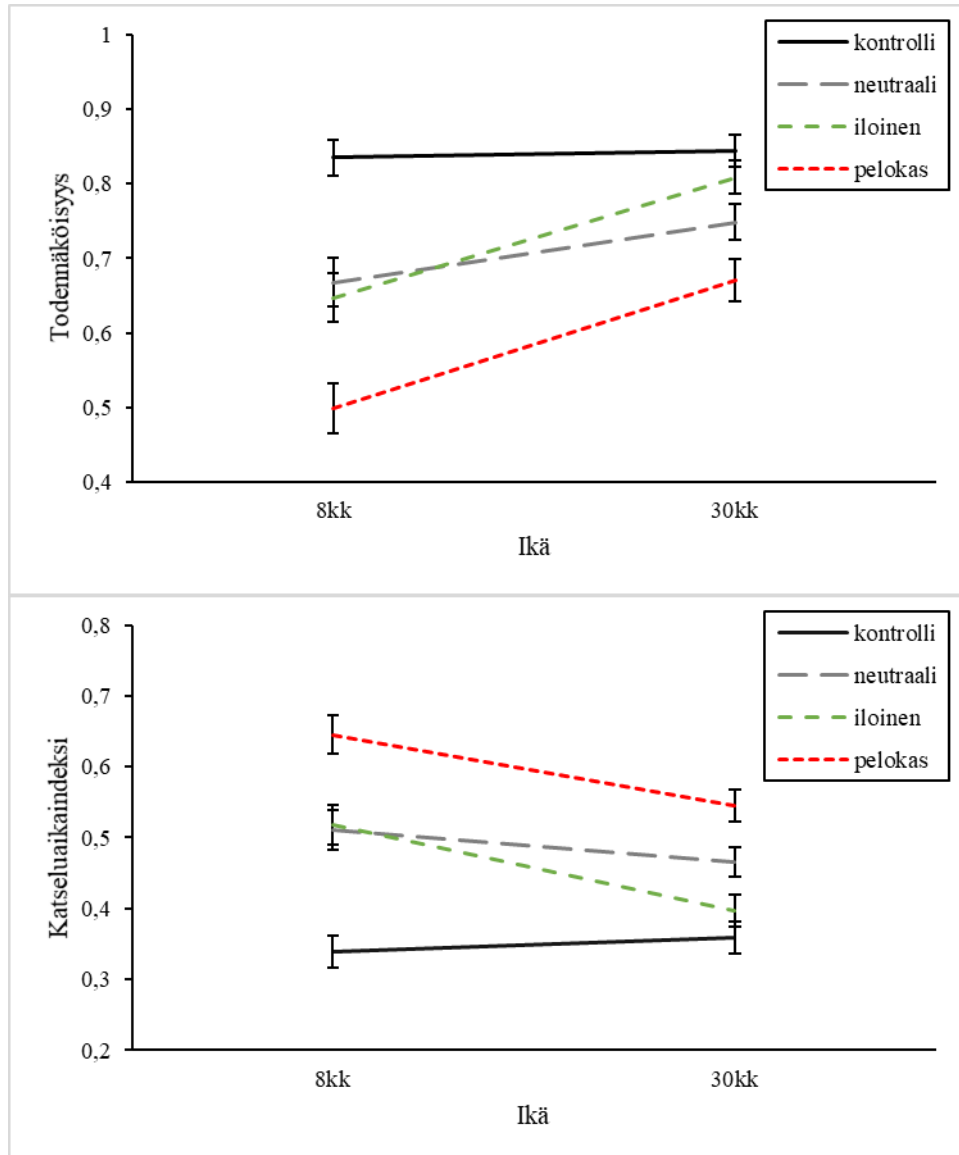
	Todennäköisyys (DP)					
	8kk			30kk		
	N	Ka	Kh	N	Ka	Kh
Kontrolli	327	0.83	0.22	336	0.84	0.20
Neutraali	327	0.67	0.30	336	0.75	0.23
Iloinen	327	0.65	0.30	336	0.81	0.21
Pelokas	327	0.50	0.31	336	0.67	0.26

	Katseluaikaindeksi					
	8kk			30kk		
	N	Ka	Kh	N	Ka	Kh
Kontrolli	327	0.34	0.21	336	0.36	0.20
Neutraali	327	0.51	0.25	336	0.47	0.21
Iloinen	327	0.52	0.26	336	0.40	0.20
Pelokas	327	0.64	0.25	336	0.55	0.21

	Face ja Fear bias					
	8kk			30kk		
	N	Ka	Kh	N	Ka	Kh
Face bias	327	0.18	0.27	336	0.07	0.21
Fear bias	327	0.16	0.25	336	0.11	0.23

Kuva 2:

Katseen siirtymisen todennäköisyyksien ja katseluaikaindeksien keskiarvot ja 95 %:n luottamusvälit iän mukaan.



Taulukko 3:

Pearsonin korrelaatiokertoimet 8 ja 30 kuukauden iän välillä eri ärsykeillä.

Ärsyke	Todennäköisyys			Katseluaikaindeksi		
	n	r	p	n	r	p
Kontrolli	139	0.05	.54	139	0.17	.05
Neutraali	139	-0.07	.43	139	-0.04	.65
Iloinen	139	0.11	.20	139	0.05	.55
Pelokas	139	0.14	.11	139	0.07	.39

Taulukko 4:

Spearmanin korrelaatiokertoimet 8 ja 30 kuukauden iän välillä äidin koulutuksen ja lapsen sukupuolen mukaan pelokkailla kasvoilla

	Todennäköisyys, pelokas			Katseluaikaindeksi, pelokas		
	n	r _s	p	n	r _s	p
Koulutus						
Alin	31	0.20	.27	31	0.12	.54
AMK	51	0.07	.64	51	0.02	.87
Yliopisto	56	0.13	.33	56	0.10	.48
Sukupuoli						
Poika	70	0.21	.09	70	0.14	.24
Tyttö	69	0.04	.75	69	0.00	.98

Taulukko 5:

Korrelaatiokertoimet 8 ja 30 kuukauden iän välillä Face ja Fear bias -muuttujilla. Erikseen äidin koulutuksen ja lapsen sukupuoleen mukaan lasketut korrelaatiot ovat Spearmanin korrelaatiokertoimia. Koko aineiston käsittävä korrelaatio on Pearsonin korrelaatiokerroin.

	Facebias			Fearbias		
	n	r	p	n	r	p
Koulutus						
Alin	31	0.39	<0.001	31	0.07	0.70
AMK	51	0.22	0.12	51	-0.17	0.25
Yliopisto	56	0.23	0.10	56	0.14	0.29
Sukupuoli						
Pojat	70	0.32	0.007	70	0.07	0.59
Tytöt	69	0.14	0.26	69	0.02	0.85
Kaikki	139	0.32	<0.001	139	-0.04	0.65

3.2. Katseen siirtymisen muutokset 8 ja 30 kuukauden iän välillä

Katseen siirtymien kehitystä tutkittiin ensin tarkastelemalla kahdeksan ja 30 kuukauden välillä tapahtunutta muutosta kullakin ärsykkeellä (Taulukko 6). Ärsyke ja ikä toimivat kiinteinä efekteinä ja lisäksi ikä satunnaisefektinä. Kiinteiden efektien osalta malli oli muotoa todennäköisyys tai katseluaikaindeksi = ärsyke + ikä + ärsyke*ikä. Kaikilla kasvonilmeillä todennäköisyys katseen siirtymiselle häiriöärsykkeeseen nousi iän myötä: eniten pelokkailla ($0.17, t(1590.97) = 8.59, p < 0.001$) ja iloisilla kasvoilla ($0.16, t(1590.97) = 8.09, p < 0.001$), vähiten neutraaleilla ($0.08, t(1590.97) = 4.04, p < 0.001$). Kontrolliärsykkeen katseen siirtymisen todennäköisyyden muutos iän myötä ei ollut tilastollisesti merkitsevä ($0.01, t(1590.97) = 0.48, p = 0.63$). Tulokset olivat saman suuntaisia käytettäessä katseluaikaindeksijä todennäköisyyksien sijasta. Kaikilla ärsykkeillä paitsi kontrollikuvalla katseluaikaindeksit laskivat kahdeksan ja 30 kuukauden välillä. Eniten katseluaikaindeksit laskivat iloisilla ($-0.12, t(1430.012) = -6.949, p < 0.001$) ja pelokkailla ($-0.10, t(1430.012) = -5.70, p < 0.001$) kasvoilla ja sen jälkeen neutraaleilla ($-0.04, t(1430.012) = -2.57, p = 0.01$) kasvoilla. Kontrollikuvalla ei

todettu iän myötä tapahtuvaa tilastollisesti merkitsevää muutosta katseluaikaindeksijäkään käytettäessä.

Saman sekamallin avulla suoritettiin myös ärsykkeiden välinen vertailu iän myötä tapahtuvan muutoksen suhteen (Taulukko 7). Havaittiin, että pelokkaiden kasvojen ja iloisten kasvojen välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa (0.01, $t(1983) = 0.48$, $p = 0.63$). Toisin sanoen molemmilla kasvoilla katseen siirtymisen todennäköisyys nousi yhtä paljon. Pelokkaiden ja iloisten kasvojen todennäköisyyden kasvu erosi muista ärsykkeistä merkitsevästi. Neutraaleilla kasvoilla iän myötä tapahtunut muutos erosi merkitsevästi kontrollikuvasta (0.07, $t(1983) = 3.46$, $p = 0.001$). Katseluaikaindeksillä tulokset olivat jälleen saman suuntaisia: Iän myötä tapahtuvalla muutoksella ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa pelokkaiden tai iloisten kasvojen välillä (0.02, $t(1983) = 1.30$, $p = 0.20$). Myös katseluaikaindeksillä kasvokuvien erotus kahdeksan ja 30 kuukauden iän välillä oli tilastollisesti merkitsevästi suurempaa kuin kontrollikuvan kohdalla.

Yhteenvetona voidaan todeta, että katseen siirtymisen todennäköisyydet kasvoista häiriöärsykkeeseen nousivat ja vastaavasti katseluaikaindeksit pienenevät, kun lapset kasvoivat kahdeksan kuukauden iästä 30 kuukauden ikäisiksi. Muutos oli erityisen suurta pelokkailla ja iloisilla kasvoilla.

Taulukko 6:

Sekamallin tulokset 8kk ja 30kk välillä tapahtuneen muutoksen suhteen eri ärsykeillä.

Ärsyke	Estimaatti	df	t	95% Luottamusväli		p
				Alaraja	Yläraja	
Todennäköisyydet						
Kontrolli	0.01	1590.97	0.48	-0.03	0.05	0.63
Neutraali	0.08	1590.97	4.04	0.04	0.12	< 0.001
Iloinen	0.16	1590.97	8.09	0.12	0.20	< 0.001
Pelokas	0.17	1590.97	8.59	0.13	0.21	< 0.001
Katseluaikaindeksit						
Kontrolli	0.02	1430.01	1.18	-0.01	0.05	0.24
Neutraali	-0.04	1430.01	-2.57	-0.08	-0.01	0.01
Iloinen	-0.12	1430.01	-6.95	-0.16	-0.09	< .001
Pelokas	-0.10	1430.01	-5.70	-0.13	-0.07	< .001

Taulukko 7

8 kuukauden ja 30 kuukauden välillä tapahtuneen muutoksen vertailu ärsykkeiden välillä

Ärsykkeet	Estimaatti	df	t	95%		p
				Luottamusväli		
				Alaraja	Yläraja	
Todennäköisyydet						
kontrolli vs. neutraali	0.07	1983	3.46	0.03	0.11	0.001
kontrolli vs. iloinen	0.15	1983	7.39	0.11	0.19	< 0.001
kontrolli vs. pelokas	0.16	1983	7.87	0.12	0.20	< 0.001
neutraali vs. iloinen	0.08	1983	3.93	0.04	0.12	< 0.001
neutraali vs. pelokas	0.09	1983	4.41	0.05	0.13	< 0.001
iloinen vs. pelokas	0.01	1983	0.48	-0.03	0.05	0.63
Katseluaikaindeksit						
kontrolli vs. neutraali	-0.07	1983	-3.88	-0.10	-0.03	< 0.001
kontrolli vs. iloinen	-0.14	1983	-9.40	-0.17	-0.11	< 0.001
kontrolli vs. pelokas	-0.12	1983	-7.10	-0.15	-0.09	< 0.001
neutraali vs. iloinen	-0.08	1983	-4.52	-0.11	-0.04	< 0.001
neutraali vs. pelokas	-0.05	1983	-3.23	-0.09	-0.02	0.001
iloinen vs. pelokas	0.02	1983	1.30	-0.01	0.05	0.20

3.3. Katseen siirtymisen todennäköisyydet ja katseluaikaindeksit eri ärsykeillä 8 ja 30 kuukauden iässä

Katseen siirtymisten kehityksen tarkemmaksi selvittämiseksi ärsykkeiden todennäköisyyksiä ja katseluaikaindeksejä vertailtiin erikseen kahdeksan ja 30 kuukauden iässä. Ärsykkeiden vertailu eri ikäpisteissä toteutettiin samalla mallilla kuin iän myötä tapahtuneen muutoksen vertailu. Ärsyke ja ikä olivat kiinteitä efektejä ja ikä oli myös satunnaisefekti. Tilastollinen malli oli kiinteiden efektien osalta muotoa: todennäköisyys tai katseluaikaindeksi = ärsyke + ikä + ärsyke*ikä.

Sekä kahdeksan että 30 kuukauden iässä katseen siirtyminen oli epätodennäköisintä pelokkaista kasvoista. Erot muihin ärsykkeisiin olivat tilastollisesti merkitsevät molemmissa ikäpisteissä (Taulukko 8). Kahdeksan kuukauden iässä katse siirtyi todennäköisimmin kontrollikuvasta, sen jälkeen iloisista ja neutraaleista kasvoista. Ero iloisten ja neutraalien kasvoniilmeiden välillä kahdeksan kuukauden iässä ei ollut tilastollisesti merkitsevä (-0,02, $t(1983) = -1.44$, $p = 0,15$). Myös 30 kuukauden iässä katse siirtyi todennäköisimmin kontrolliärsykkeestä ja sen jälkeen iloisista kasvoista ja sitten neutraaleista kasvoista. Tässä iässä kaikkien ilmeiden keskinäiset erot olivat tilastollisesti merkitseviä.

Samat analyysit tehtiin myös reaktioajoista lasketuilla katseluaikaindeksi-muuttujilla (Taulukko 9). Tulokset olivat yhteneväisiä katseen siirtymisen todennäköisyyksistä saatujen tulosten kanssa. Suurimmat katseluaikaindeksit olivat pelokkaalla ilmeellä ja tämä erosi kaikista ilmeistä merkitsevästi molemmissa aikapisteissä. Tulokset mukailivat myös muilta osin todennäköisyysmuuttujia. Neutraalit ja iloiset kasvot eivät eronneet toisistaan kahdeksan kuukauden iässä, mutta 30 kuukauden iässä kaikkien ilmeiden keskinäiset erot olivat tilastollisesti merkitseviä.

Yhteenvetona voidaan siis todeta, että kasvokuvilla oli pienemmät todennäköisyydet ja suuremmat katseluaikaindeksit kuin kontrollikuvalla molemmissa ikäpisteissä. Verrattaessa eri kasvoniilmeitä huomattiin, että katse pysyi pisimpään ja todennäköisimmin pelokkaissa kasvoissa molemmissa ikäpisteissä. Kahdeksan kuukauden ikäisillä lapsilla ei huomattu eroa iloisten ja neutraalien kasvojen välillä, mutta

30 kuukauden ikäisillä katse pysyi pidempään ja todennäköisemmin neutraaleilla kasvoilla kuin iloisilla kasvoilla.

Taulukko 8:

Sekamallin tulokset verrattaessa ärsykkeiden katseen siirtymien todennäköisyyksiä 8 kuukauden iässä ja 30 kuukauden iässä.

Ärsykkeet	Estimaatti	df	t	95% Luottamusväli		p
				Alaraja	Yläraja	
8kk						
kontrolli vs. neutraali	-0.17	1983	-11.38	-0.20	-0.14	< 0.001
kontrolli vs. iloinen	-0.19	1983	-12.82	-0.22	-0.16	< 0.001
kontrolli vs. pelokas	-0.34	1983	-22.93	-0.37	-0.31	< 0.001
neutraali vs. iloinen	-0.02	1983	-1.44	-0.05	0.01	0.15
neutraali vs. pelokas	-0.17	1983	-11.55	-0.20	-0.14	< 0.001
iloinen vs. pelokas	-0.15	1983	-10.11	-0.18	-0.12	< 0.001
30kk						
kontrolli vs. neutraali	-0.10	1983	-6.61	-0.12	-0.07	< 0.001
kontrolli vs. iloinen	-0.04	1983	-2.47	-0.06	-0.01	0.01
kontrolli vs. pelokas	-0.17	1983	-12.03	-0.20	-0.15	< 0.001
neutraali vs. iloinen	0.06	1983	4.14	0.03	0.09	< 0.001
neutraali vs. pelokas	-0.08	1983	-5.42	-0.11	-0.05	< 0.001
iloinen vs. pelokas	-0.14	1983	-9.56	-0.17	-0.11	< 0.001

Taulukko 9:

Sekamallin tulokset verrattaessa ärsykkeiden katseluaikaindeksejä 8 kuukauden iässä ja 30 kuukauden iässä.

Ärsykkeet	Estimaatti	df	t	95% Luottamusväli		p
				Aalaraja	Yläraja	
8kk						
kontrolli vs. neutraali	0,17	1983	14,39	0,15	0,20	< 0.001
kontrolli vs. iloinen	0,18	1983	14,97	0,16	0,20	< 0.001
kontrolli vs. pelokas	0,31	1983	25,55	0,28	0,33	< 0.001
neutraali vs. iloinen	0,01	1983	0,58	-0,17	0,03	0,57
neutraali vs. pelokas	0,13	1983	11,16	0,11	0,16	< 0.001
iloinen vs. pelokas	0,13	1983	10,58	0,10	0,15	< 0.001
30kk						
kontrolli vs. neutraali	0,11	1983	9,07	0,08	0,13	< 0.001
kontrolli vs. iloinen	0,04	1983	3,22	0,01	0,06	0,001
kontrolli vs. pelokas	0,19	1983	15,79	0,16	0,21	< 0.001
neutraali vs. iloinen	-0,07	1983	-5,85	-0,09	-0,05	< 0.001
neutraali vs. pelokas	0,08	1983	6,72	0,06	0,10	< 0.001
iloinen vs. pelokas	0,15	1983	12,57	0,13	0,17	< 0.001

3.4. Lapsen sukupuolen ja äidin koulutustason yhteys katseen siirtymien kehitykseen

Lapsen sukupuolen ja äidin koulutustason yhteys katseen siirtymien kehitykseen selvitettiin sekamallien avulla. Analyysit tehtiin pelkästään katseen siirtymien todennäköisyyksille. Lapsen sukupuolen yhteyksien selvittämiseksi tehty malli oli todennäköisyys = ikä + ärsyke + sukupuoli + ikä*ärsyke + ikä*sukupuoli + ärsyke*sukupuoli + ikä*ärsyke*sukupuoli. Äidin koulutuksen yhteyksien selvittämiseksi tehty malli oli todennäköisyys = ikä + ärsyke + koulutus + ikä*ärsyke ikä*koulutus + ärsyke*koulutus + ikä*ärsyke*koulutus. Ärsyke, ikä, koulutus ja lapsen sukupuoli olivat kiinteitä muuttujia ja ikä oli satunnaisefekti.

Pelokkailla kasvoilla tyttöjen ja poikien todennäköisyyksien keskiarvot eivät eronneet toisistaan kummassakaan ikäpisteessä tilastollisesti merkitsevästi (8kk: -0.04 , $t(1580.32) = -1.25$, $p = 0.21$; 30kk: -0.01 , $t(1580.32) = -0.31$, $p = 0.76$). Muutos kahdeksan ja 30 kuukauden välillä ei ollut merkitsevästi erilaista eri sukupuolilla (0.03 , $t(1580.32) = 0.66$, $p = 0.51$). Kun iloisia ja neutraaleja kasvoja tai kontrollikuvaa tarkasteltiin erikseen, lapsen sukupuolella ei ollut merkitsevää yhteyttä todennäköisyyksiin kummassakaan iässä tai mittausten välillä tapahtuneeseen muutokseen.

Äidin koulutuksen yhteyttä katseen siirtymiin tutkittiin kaikilla kasvoniilmeillä erikseen (Kuva 3). Pelokkaalla kasvoärsykkeellä ammattikorkeakoulutettujen äitien lapsien profiili erosi muista ryhmistä eniten muutoksen suhteen. Heillä todennäköisyys katseen siirtymiselle ei noussut yhtä jyrkästi iän myötä kuin muiden koulutusluokkien äitien lapsilla. Ero alimpaan koulutusluokkaan oli tilastollisesti merkitsevä (-0.13 , $t(1475.72) = 2.35$, $p = 0.02$) mutta myös erolle yliopistokoulutettuihin on viitettä (-0.08 , $t(1472.72) = 1.60$, $p = 0.11$). Lisäksi alimman koulutusluokan äitien lapsilla katse pysyi pelokkaissa kasvoissa todennäköisemmin kuin muilla kahdeksan kuukauden iässä (ero yliopistokoulutettuihin -0.09 , $t(1475.72) = 2.60$, $p = 0.01$, ero ammattikorkeakoululaisiin 0.11 , $t(1475.72) = 2.86$, $p < 0.01$). 30 kuukauden iässä alimman koulutusluokan ero tasoittui muiden ryhmien kanssa (ero yliopistoryhmään -0.04 , $t(1475.72) = 1.14$, $p = 0.26$, ero ammattikorkeakoululaisiin -0.02 , $t(1475.72) = -0.56$, $p = 0.58$). Yliopistokoulutetuilla todennäköisyydet olivat edelleen korkeampia, ja ne erosivat

ammattikorkeakoululaisista melkein merkitsevästi (-0.07 , $t(1475.727) = -1.90$, $p = 0.06$), mutta ei alimmasta koulutusluokasta (-0.04 , $t(1475.72) = -1.14$, $p = 0.26$).

Myöskään iloisilla kasvoilla ammattikorkeakoulutettujen lapsilla todennäköisyydet aikapisteiden välillä eivät nousseet yhtä jyrkästi kuin alimmalla koulutusluokalla ja yliopistokoulutetuilla. Ero alimpaan koulutusluokkaan ja yliopistokoulutettuihin oli molemmissa tilastollisesti merkitsevä (-0.11 , $t(1475.72) = -2.04$, $p = 0.04$ ja -0.10 , $t(1475.72) = -2.09$, $p = 0.04$). Ammattikorkeakoulutettujen ryhmän keskiarvo kahdeksan kuukauden ikäpisteessä erosi alimmasta koulutusluokasta (0.11 , $t(1475.72) = 3.06$, $p < 0.01$) sekä yliopistokoulutetuista (0.08 , $t(1475.72) = 2.41$, $p = 0.02$). 30 kuukauden iässä koulutusryhmien välillä ei ollut eroa.

Neutraaleilla kasvoilla tulokset mukailivat vahvasti iloisia kasvoja. Jälleen ammattikorkeakoulutettujen äitien lasten muutos aikapisteiden välillä erosi alimman koulutusluokan äitien lasten muutoksesta (-0.12 , $t(1475.72) = -2.20$, $p = 0.03$) ja yliopistokoulutettujen äitien lasten muutoksesta (-0.12 , $t(1475.72) = -2.53$, $p = 0.01$). Samoin kuin iloisten kasvojen kohdalla, ammattikorkeakoulutettujen äitien lapset erosivat yliopistokoulutettujen äitien lapsista (0.08 , $t(1475.72) = 2.30$, $p = 0.02$) ja alimman koulutusluokan äitien lapsista (0.11 , $t(1475.72) = 2.95$, $p < 0.01$) kahdeksan kuukauden iässä mutta ei enää kummastakaan 30 kuukauden iässä.

Kontrolliärsykettä käytettäessä koulutusprofiilit eivät eronneet toisistaan millään lailla tilastollisesti merkitsevästi. Kontrolliärsyke erosi siten selvästi kasvoärsykkeistä.

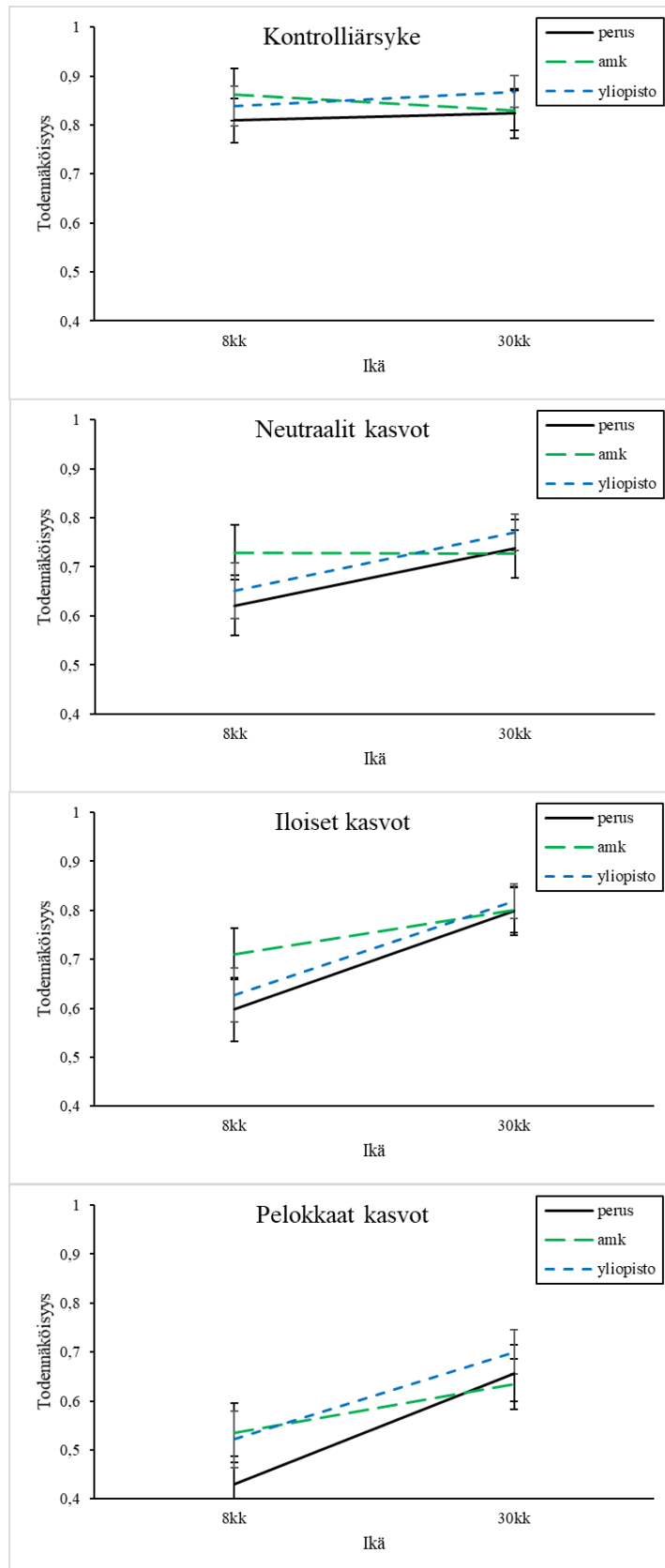
Poikkeavat arvot tarkistettiin vertailemalla koulutusryhmien todennäköisyyksien ja jäännöstermien jakaumia ja erityisen isojen ja pienien arvojen jakautumista koulutusryhmittäin. Kaikkien koulutusryhmien jäännöstermit olivat normaalisti jakautuneita ja poikkeavan suuret ja pienet jäännökset jakautuivat graafisen tarkastelun perusteella tasaisesti ryhmien välille. Graafisen tarkastelun perusteella todennäköisyysjakaumissa ei erottunut poikkeavia arvoja erityisesti millekään koulutusryhmälle.

Huomattiin, että äidin koulutus oli yhteydessä suurelta osin saman kaltaisesti katseen siirtymisen todennäköisyyksiin ilmeestä riippumatta. Äidin koulutustaso oli siis yhteydessä kasvojen prosessointiin, mutta yhteys on samankaltainen kaikilla kasvojen ilmeillä. Joitain eroja kuitenkin löytyi pelokkaiden ja muiden ilmeiden välillä: toisin kuin muilla ilmeillä, pelokkailla yliopistokoulutetut ja alin koulutusluokka erosivat

tilastollisesti merkitsevästi kahdeksan kuukauden iässä. Lisäksi toisin kuin iloisilla ja neutraaleilla kasvoilla, pelokkailla kasvoilla korkeasti koulutettujen ja ammattikorkeakoulutettujen äitien lapset eivät eronneet toisistaan merkitsevästi kahdeksan kuukauden iässä. Muutoin koulutus ei näytä olevan merkitsevästi eri tavalla yhteydessä katseen siirtymisiin eri ilmeillä.

Kuva 3:

*Katseen siirtymisen todennäköisyydet
koulutusryhmittäin eri ärsykkeillä*



4. Pohdinta

4.1. Kasvoihin liittyvän tarkkaavaisuuden normatiivinen kehitys kahdeksan ja 30 kuukauden välillä

Tässä Pro Gradu -tutkielmassa tavoitteena oli mallintaa pelokkaisiin kasvoihin liittyvän tarkkaavaisuuden normatiivista kehitystä kahdeksan ja 30 kuukauden välillä. Tavoitteena oli myös mallintaa kasvoihin liittyvän tarkkaavaisuuden kehitystä. Tarkkaavuuden osaluista tutkittiin katseen siirtymistä kasvoista kohti häiriöärsykettä ja vertaamalla neutraaleja, iloisia ja pelokkaita kasvoja keskenään sekä kontrollikuvaan. Tutkimuksessa havaittiin, että lapsen katse siirtyi häiriöärsykkeeseen kasvokuvien kaikilla ilmeillä hitaammin ja epätodennäköisemmin kahdeksan kuukauden iässä kuin 30 kuukauden iässä. Lapsen katse siirtyi pelokkaista kasvoista hitaammin ja epätodennäköisemmin kuin muista kasvokuvien ilmeistä sekä kahdeksan että 30 kuukauden iässä. Kaikkein eniten katseen siirtymisen todennäköisyys ja nopeus kasvoivat iän myötä pelokkaista ja iloisista kasvoista. Neutraalit ja iloiset kasvot olivat samalla tasolla vielä kahdeksan kuukauden iässä, mutta 30 kuukauden iässä katse siirtyi todennäköisemmin ja nopeammin iloisista kasvoista. Voimme siis todeta katseen siirtymisen lisääntyvän ja nopeutuvan iän myötä, mutta muutoksen olevan hieman erilaista eri kasvonilmeiden kohdalla.

Kun otetaan kantaa tutkimuksen tulosten perusteella pelkovinouman kehitykseen, on tarkennettava, mihin pelokkaita kasvoja verrataan. Kun vertaamme pelokkaita kasvoja iloiseihin kasvoihin, katseen siirtymän todennäköisyys nousi yhtä paljon. Näin ollen pelkovinouma pysyi suhteellisen samanlaisena kahdeksan ja 30 kuukauden välillä. Jos vertaamme pelokkaita kasvoja neutraaleihin kasvoihin tai kontrolliärsykkeeseen, huomaamme, että ero kaventui iän myötä ja näin ollen pelokkaisiin kasvoihin liittyvä tarkkaavaisuusvinouma laski. Yksi tämän tutkimuksen löydöksistä onkin, että overlap-kokeella mitattuna, iloisten ja neutraalien kasvojen prosessoinnin kehitystä ei voida pitää keskenään samanlaisina näiden kahden mittapisteen välillä. Pelkovinouman käsitteessä on tärkeää määritellä, mihin kasvonilmeisiin pelokkaita kasvoja verrataan. Voidaan kuitenkin sanoa, että kahdeksan ja 30 kuukauden iän välillä todennäköisyys siirtää katse pelokkaista kasvoista häiriöärsykkeeseen nousi ja vastaavasti reaktioajat lyhenivät. Pelokkaisiin kasvoihin liittyy kuitenkin edelleen 30 kuukauden iässä korostunutta tarkkaavaisuutta verrattuna neutraaleihin ja iloiseihin kasvoihin sekä kontrolliärsykkeeseen.

Myös kasvovinouman tarkka määrittely on tulevaisuudessa tärkeää. Iloisten kasvojen reaktioajat ja todennäköisyydet 30 kuukauden iässä olivat jo lähellä kontrolliärsykkeen vastaavia muuttujia. Kasvovinouman kannalta tulos on merkittävä, koska jos kehityssuunta jatkuu samanlaisena, kasvovinoumaa ei tässä tapauksessa olisi ollenkaan iloisilla kasvoilla tai se olisi hyvin vähäistä. Iloisten ja neutraalien kasvojen erilaista kehityskulkua voi selittää se, että 30 kuukauden iässä neutraaleja kasvoja ei enää koeta neutraaleiksi, vaan ne koetaan negatiivisiksi tai ovat muuten erikoiset ja sen takia overlap-kokeessa katse jää herkemmin neutraaleihin kasvoihin. Alle 1-vuotiailla tarkkaavaisuudesta vastaa pääasiassa niin sanottu orientaatio-hermoverkko, mutta toisen ikävuoden aikana alkaa kehittyä eksekutiivinen hermoverkko, joka vastaa jo enemmän tahdonalaisesta tarkkaavaisuuden säätelystä (Rothbart ym., 2011). Lapsen kasvaessa ja hermoverkkojen kypsyessä kasvovinoumaan saattaa siis vaikuttaa, kuinka tuttu tai helposti tunnistettava kasvoilla näkyvä emootio on.

Aikaisemmassa tutkimuksessa on käytetty paljon Face ja Fear bias -muuttujia, joissa neutraaleja ja iloisia kasvoja käsitellään yhdessä keskiarvona. Tämä tutkimus osoittaa, että muuttujia käytettäessä on vähintäänkin tiedostettava, että ainakin 30 kuukauden iässä neutraalien ja iloisten kasvojen prosessointi eivät vertaudu toisiinsa. Pelkovinouman ja kasvovinouman keskiarvojen tutkimuksessa voi olla hyödyllistä muodostaa kullekin emootiolle oma bias-muuttuja, jossa kyseistä ilmettä verrataan kontrolliärsykkeeseen. Tämä lisäisi myös emootiospesifiä tietoa tarkkaavaisuusprosessien kehityksessä.

Tulokset ovat linjassa Peltolan (2018) ja Nakagawan (2012) tutkimuksien kanssa siten, että katseen siirtymisen reaktioaika pelokkaista kasvoista laskee ensimmäisen ikävuoden jälkeen. Tutkimus antoi tietoa myös muiden kuin pelokkaiden ilmeiden kehityksestä kahdeksan ja 30 kuukauden välillä. Huomattiin, että kaikilla ilmeillä esiintyy tarkkaavuuden vähenemistä. Vaikuttaa siltä, että tarkkaavaisuus kasvoja kohtaan on erityisen tärkeä ominaisuus noin vuoden ikäisillä vauvoilla ja alkaa sen jälkeen vaimeta. Näin on ainakin, jos koeasetelmassa lapsen katse ohjataan ensin kasvoihin ja sen jälkeen tarkkaavaisuutta houkutellaan siirtymään pois kasvoista.

4.2. Kasvoihin liittyvän tarkkaavaisuuden yksilökohtainen pysyvyys kahdeksan ja 30 kuukauden välillä

Tässä tutkimuksessa tutkittiin myös kasvoihin liittyvän tarkkaavaisuuden yksilökohtaista pysyvyyttä kahdeksan ja 30 kuukauden iän välillä. Pysyvyyttä tarkasteltiin sekä kasvokohtaisilla todennäköisyyksillä ja katseluaikaindekseillä että Face ja Fear bias -muuttujilla. Tämän tutkimuksen perusteella pelkovinoumassa ei vaikuta olevan kahdeksan ja 30 kuukauden välillä pysyvyyttä mutta kasvovinoumassa on. Kasvokohtaisista korrelaatioista ainoastaan kontrolliärsykkeeseen liittyvä reaktioaika kahdeksan kuukauden iässä oli tilastollisesti merkitsevässä yhteydessä 30 kuukauden iän reaktioaikaan. Fear bias -muuttujalla ei löytynyt yhteyksiä kahdeksan ja 30 kuukauden välillä, mutta Face bias -muuttujalla löytyi: Mitä suurempi kasvovinouma (neutraalit ja iloiset kasvot vs. kontrollikuva) kahdeksan kuukauden iässä, sitä suurempi kasvovinouma myös 30 kuukauden iässä. Kasvovinoumassa voi siis olla pysyvyyttä, mikä tulee esille, kun vertaillaan iloisia ja neutraaleja kasvoja yhdessä kontrolliärsykkeeseen. Tämä tulos tukee Face bias -muuttujan käyttöä pysyvyyden tutkimuksessa jatkossa, sillä kasvokuvakohtaisissa vertailuissa saatetaan menettää tietoa, joka näkyy nimenomaan vertailtaessa sekä neutraaleja että iloisia ärsykeitä kontrollikuvaan. Todennäköisesti kyse on siitä, että samoilla koehenkilöillä muutos on samankaltaista neutraalien ja iloisten kasvojen kohdalla. Tulos on myös sikäli merkittävä, että sosiaaliselle kehitykselle tärkeä taipumus katsoa kasvoja osoittaa vakiintumisen merkkejä jo kahdeksan ja 30 kuukauden välillä. Erot sosiaalisen kehityksen suhteen alkavat siis hyvin varhaisessa vaiheessa.

Tässä tutkimuksessa yksilön kahdeksan kuukauden iässä pelokkaisuun kasvoihin liittyvällä tarkkaavaisuuden vinoumalla ei voida ennustaa vinoumaa 30 kuukauden iässä. On otettava huomioon, että esityskertoja (trials) oli tässä työssä käytössä vain 24 molemmista ikäpisteistä. Lisäksi katseen siirtymisen todennäköisyys on voitu laskea kolmestakin onnistuneesta trialista, joten on luonnollista, että tietyt ilmiöt näkyvät vasta ryhmätasolla. Kuvasarjojen pieni määrä voi siis vaikuttaa henkilökohtaisen vaihtelun suuruuteen. Koe oli myös häiriöärsykkeen osalta hieman erilainen kahdeksan kuukauden iässä ja 30 kuukauden koeasetelmissa: kahdeksan kuukauden häiriöärsyke oli staattinen ja 30 kuukauden häiriöärsyke vilkkuva. Ärsykettä tehostettiin 30 kuukauden ikäisillä efektin parantamiseksi ja se saattoi vähentää ikäpisteiden välistä yhtenevyyttä. Toisaalta kontrolliärsykkeen kahdeksan kuukauden ja 30 kuukauden katseensiirrot olivat

merkitsevässä yhteydessä. Se voisi puhua sen puolesta, että nimenomaan kasvoärsykkeillä on heikko ajallinen yhteys ja koejärjestely itsessään oli onnistunut.

Kahdeksan ja 30 kuukauden iän väli saattaa olla herkkä muutoksille pelkoon liittyvässä tarkkaavaisuudessa (Nakagawa & Sukigara, 2013). Lapsen tarkkaavaisuusjärjestelmät kehittyvät vilkkaasti juuri tässä iässä. Kuten aiemmin on todettu, yksilön tarkkaavaisuuden vinoumaan saattaa olla yhteydessä iän ja hermoston kehityksen lisäksi monet muut tekijät.

4.3. Lapsen sukupuolen ja äidin koulutuksen yhteys kasvoihin liittyvän tarkkaavaisuuden normatiiviseen kehitykseen ja yksilökohtaiseen pysyvyyteen

Kasvoihin liittyvän tarkkaavaisuuteen mahdollisesti yhteydessä olevista tekijöistä tutkittiin äidin koulutus ja lapsen sukupuoli. Lapsen sukupuolella ei tässä tutkimuksessa todettu yhteyttä neutraalien, iloisten tai pelokkaiden kasvojen keskiarvoiseen prosessointiin lapsen ollessa kahdeksan tai 30 kuukauden ikäinen eikä myöskään näiden välillä tapahtuvalle muutokselle. Poika ja tyttölapsilla ei siis ole tämän tutkimuksen perusteella eroa pelkoon liittyvän tarkkaavaisuuden keskiarvoisessa kehityksessä.

Eri koulutustaustaisten äitien lapsien väliltä löytyi joitakin eroja keskiarvoisen kehityksen suhteen. Matalimmin koulutettujen äitien lasten katseella oli kahdeksan kuukauden iässä pienin todennäköisyys siirtyä pois pelokkaista kasvoista. Kuitenkin 30 kuukauden iässä erot tasoittuivat, eivätkä matalimmin koulutettujen äitien lapset enää eronneet muista ryhmistä. Muutos kahden aikapisteen välillä oli erilaista ammattikorkeakoulutaustaisten äitien lapsilla kuin muiden äitien lapsilla: katseen siirtymisen todennäköisyys nousi iän myötä vähemmän kuin muilla koulutusryhmillä. Yliopistokoulutettujen todennäköisyyden keskiarvo 30 kuukauden iässä oli korkeampi kuin muilla ikäryhmillä, mutta ero ei ollut aivan tilastollisesti merkitsevä.

Koulutuksen jakamat profiilit katseen siirtymisen todennäköisyyksissä olivat hyvin samankaltaisia kasvoniilmeestä riippumatta. Pelokkaiden kasvojen profiilit erosivat muiden kasvojen profiileista ainoastaan kahdessa seikassa: Neutraaleilla ja iloisilla kasvoilla ero ammattikorkeakoululaisten ja yliopistokoulutettujen lasten välillä oli kahdeksan kuukauden iässä suurempi. Lisäksi matalasti koulutettujen ja

yliopistokoulutettujen lapset erosivat kahdeksan kuukauden iässä toisistaan pelokkaiden kasvojen kohdalla, toisin kuin neutraalien ja iloisten kasvojen kohdalla. Vaikuttaa kuitenkin siltä, että äidin koulutus on yhteydessä lapsen kasvojen prosessointiin eikä niinkään pelkoon liittyvään tarkkaavaisuuden vinoumaan.

Aikaisemman tutkimuksen valossa äidin ja lapsen kognitiiviset kyvyt voivat tarjota yhden selitysmallin sille, miksi eri koulutustason omaavien äitien lapset prosessoivat kasvoja eri tavalla. Tutkimusten mukaan lapsen kognitiiviset kyvyt ovat yhteydessä siihen, millä visuaalisia ärsykeitä prosessoidaan (Cuevas & Bell, 2014). Karkeasti jaoteltuna lapset voidaan jakaa nopeasti katsoviin (short lookers, SL) ja pidempään katsoviin (long lookers, LL) lapsiin. Nopeasti katsovat lapset tarkastelevat ärsykeissä enemmän kokonaisuutta, siis holistisia piirteitä ja tarvitsevat vähemmän aikaa informaation prosessointiin. Pidempään katsovat lapset kiinnittävät enemmän huomiota yksityiskohtiin ja heillä informaation prosessointi kestää paitsi kauemmin, on myös hankalammin häiritävissä muilla ärsykeillä. Cuevasin & Bellin, (2014) tutkimuksen mukaan nopeasti katsovilla lapsilla toiminnanohjaus (työmuisti, inhibitio, joustavuus) oli parempaa kuin pidempään katsovilla lapsilla. Vanhemman koulutuksella voi olla yhteys lapsen toiminnanohjaukseen (Ardila ym., 2005). Voisi siis ajatella, että yliopistokoulutettujen äitien lasten parempi toiminnanohjaus, ja siten tehokkaammat katseen siirtymät, selittäisi eroja yliopistokoulutettujen ja matalasti koulutettujen äitien lasten välillä. Vaikka erot eivät aina olleet aivan tilastollisesti merkitseviä niin keskiarvoissa yliopistokoulutettujen äitien lasten katse siirtyi herkemmin häiriöärsykeeseen kuin matalasti koulutettujen äitien lapsilla kaikissa mittauksissa. Suurempi otos voisi tuoda koulutusryhmien välisiä eroja vielä paremmin esille. Ammattikorkeakoulutettujen äitien lasten muista eniten erottuva profiili voisi mahdollisesti selittyä sillä, että koulutusryhmän sisällä on paljon hajontaa toiminnanohjauksen suhteen. Toisaalta sille ei välttämättä löydy selitystä niissä puitteissa, mitä toistaiseksi tiedetään koulutuksen ja kasvojenprosessoinnin yhteydestä.

Koska pelkovan kehitys tytöillä ja pojilla oli samanlaista ja erot koulutusryhmien välillä pieneni 30 kuukauden ikään mennessä, vaikuttaa siltä, että sukupuolen ja koulutuksen perusteella ei ole nähtävissä alaryhmiä, jotka eroaisivat muista ryhmistä oleellisesti tarkkaavaisuusvinouman kehityksessä. Ainakaan tällaisia eroja ei ole havaittavissa tutkitulla kahdeksan kuukauden ja 30 kuukauden iän välillä. On huomioitava, että kehitystä mitattiin ilmekohtaisilla todennäköisyysmuuttujilla. Jatkossa on syytä toistaa analyysit myös Face ja Fear bias -muuttujilla, koska pysyvyyden

tutkimuksessa huomattiin, että Face bias -muuttujalla löytyi yhteys, jota kasvokuvakohtaisesti mitattuna ei löytynyt.

Myös yksilötason pysyvyyttä tarkasteltiin erikseen eri koulutusryhmistä tulevien äitien lapsilla sekä tytöillä ja pojilla. Katseen siirtymisessä pelokkaista kasvoista ei löytynyt pysyvyyttä todennäköisyyksillä tai katseluaikaindekseillä mitattuna millään äidin koulutusryhmällä tai erikseen tytöillä tai pojilla. Myöskään Fear bias -muuttujalla ei ollut yhteyksiä eri alaryhmissä. Sen sijaan Face bias -muuttujalla löytyi yhteys äidin alimmasta koulutusryhmästä sekä pojilla kahdeksan ja 30 kuukauden iän välillä. Tulokset antaisivat siis viitettä sille, että matalimmin koulutettujen äitien lapsilla sekä pojilla kasvovinouma voisi alkaa vakiintua suhteessa muihin jo varhaislapsuudessa. Vaikuttaa siltä, että kasvovinouma ei vakiinnu kaikilla samanaikaisesti, vaan siihen on yhteydessä taustatekijöitä kuten sukupuoli ja äidin koulutustaso. Jos tulevaisuudessa osataan määritellä riskikehitys kasvovinoumalle, on syytä kiinnittää huomiota erityisesti riskikehityksessä olevien poikien ja matalasti koulutettujen äitien lasten sosiaaliseen kehitykseen. Äidin koulutuksella tai lapsen sukupuolella ei kuitenkaan näyttänyt olevan vaikutusta pelkovinouman pysyvyyteen.

4.4. Tutkimuksen vahvuudet ja rajoitukset

Tämä tutkimus on yksi harvoista pitkittäistutkimuksista, jotka kuvaavat pelkoon liittyvän tarkkaavaisuuden vinouman kehitystä varhaislapsuuden aikana. Äidin koulutuksen tai lapsen sukupuolen yhteyttä kehitykseen ei olla tätä aikaisemmin tutkittu. Tämän tutkimuksen vahvuus on myös pelokkaiden kasvojen vertaaminen erikseen neutraaleihin ja iloiseihin kasvoihin. Useimmissa tutkimuksissa on käytetty vain toista verrokkina. Tämä tutkimus antoikin viitettä sille, että neutraalit ja iloiset kasvot eivät ole täysin verrattavissa kehityksen suhteen ainakaan overlap-kokeella tutkittuna. Myös koehenkilöiden runsas lukumäärä ja käytetyt analyysimenetelmät ovat tässä tutkimuksessa vahvuuksia. Tutkimuksessa 139 koehenkilöllä oli sekä kahdeksan kuukauden että 30 kuukauden mittaus. Tämän lisäksi 385 koehenkilöä täydensi tiedoillaan jompaakumpaa mittapistettä.

Tutkimuksella on myös rajoituksia. Käytössä olevia kuvasarjoja oli molemmista ikäpisteistä ainoastaan 24, mikä saattoi vaikuttaa yksilökohtaisen vaihtelun määrään ja sitä kautta pysyvyyteen kahdeksan ja 30 kuukauden välillä. Toinen merkittävä rajoitus

tutkimuksessa on keskiarvojen käyttö kuvasarjoissa. Tämä tutkimus ei siis anna tietoa kuvasarjojen välisestä vaihtelusta yksilöllä vaan ainoastaan keskiarvoisen reaktioajan/todennäköisyyden katseen siirtymiselle kullakin ilmeellä. Kuvasarjakohtaisen tiedon sisältämällä aineistolla saataisiin muun muassa testattua yksilökohtaista pysyvyyttä tavallisia korrelaatiokertoimia paremmilla menetelmillä. Kolmanneksi aikaisemman tutkimuksen (Leppänen ym., 2018) mukaisesti aineistossa suurimman reaktioajan arvo oli 1000 millisekuntia ja jos katseen siirtyminen puuttui kokonaan, koehenkilö sai 1000 millisekunnin arvon. Tulevaisuudessa olisi tärkeä tutkia tarkemmin, mistä yli 1000 millisekunnin reaktioajoissa on kyse. Nykyisen tietämyksen valossa on vaikea arvioida, vääristäkö käytetty menetelmä katseluaikaindeksihin liittyviä tuloksia. Tässä aineistossa tulokset katseluaikaindeksillä ja todennäköisyyksillä mallinnettaessa olivat kuitenkin samat, mikä puhuu molempien menetelmien toimivuuden puolesta.

Lisäksi on tärkeää huomioida, että aineisto saattaa erota taustatekijöiden suhteen aiemmista tutkimuksista. Ensinnäkin aineistossa oli enemmän korkeakoulutettujen äitien lapsia kuin perus- ja toisen asteen opinnot suorittaneiden äitien lapsia. Koulutusta koskevien tulosten mukaan matalimmin koulutettujen äitien lapsilla oli pienimmät todennäköisyydet katseen siirtymiselle häiriöärsykkeeseen kahdeksan kuukauden iässä. Tämä tarkoittaa sitä, että keskiarvoisissa analyyseissä todennäköisyydet ovat kahdeksan kuukauden iässä todennäköisesti hieman korkeammat kuin Suomessa keskimäärin. Toiseksi tämän tutkimusaineiston lapset ovat kahdeksan kuukauden iässä olleet pääosin FinnBrain-tutkimuksen Fokuskohorttiin kuuluvia lapsia; heidän äitinsä ovat raportoineet joko korkeaa tai matalaa raskausajan psyykkistä stressiä. Tosin aineistoa rikastettiin jo kahdeksan kuukauden käynnillä ja vielä enemmän 30 kuukauden käynnillä. Lisäksi jako korkean ja matalan stressin ryhmiin ei ollut yhteydessä todennäköisyysmuuttujiin, joten mahdollinen epätasainen jakautuminen ryhmien välillä ei ole vaikuttanut tuloksiin. Äidin psyykkisillä oireilla on tämän aineiston lapsilla löydetty yhteys kahdeksan kuukauden iässä pelkoviinomaan (Kataja ym., 2018, 2019), mutta koska yhteydet ovat riippuvaisia oireiden jatkuvuudesta, niitä pitäisi myös mallintaa jatkumoina, mihin ei tässä tutkimuksessa ryhdytty. Aineiston luonne saattaa kuitenkin vaikuttaa tutkittuihin ilmiöihin, joskin esimerkiksi kahdeksan kuukauden pelkoviinoman osalta aineisto näyttää keskiarvojen tasolla vastaavan aiempia tutkimuksia.

Tämä tutkimus tuo kaivattua uutta tietoa katseen siirtymisen normatiivisesta kehityksestä neutraaleista, iloisista ja pelokkaista kasvoista. Sekä kahdeksan että 30 kuukauden iässä katse siirtyi nopeammin ja todennäköisemmin pois neutraaleista ja iloisista kasvoista kuin pelokkaista kasvoista. Pelokkaiden kasvojen ero iloiisiin kasvoihin pysyi samana mutta ero neutraaleihin kasvoihin pieneni kahdeksan ja 30 kuukauden välillä. Kahdeksan kuukauden iässä katseen siirtymällä ei ollut eroa iloisten ja neutraalien kasvojen välillä mutta 30 kuukauden iässä katse siirtyi todennäköisemmin ja nopeammin pois iloisista kuin neutraaleista kasvoista. Ylipäättään katse siirtyi nopeammin ja todennäköisemmin 30 kuukauden iässä kasvoista kuin kahdeksan kuukauden iässä.

Lapsen sukupuolella ei ollut yhteyttä katseen siirtymien normatiiviseen kehitykseen. Sen sijaan äidin koulutuksella oli yhteys lapsen katseen siirtymiin kasvoista häiriöärsykkeeseen. Matalimmin koulutettujen äitien lapsilla katse siirtyi epätodennäköisemmin kasvoista kahdeksan kuukauden iässä ja ammattikorkeakoulutettujen äitien lapsilla iän myötä tapahtunut muutos oli vähäisempää kuin muilla. Eri kasvoniilmeiden välillä ei kuitenkaan ollut paljon eroa. Yksilökohtaista pysyvyyttä ei löytynyt pelkovinoumassa, eikä sitä löytynyt tutkittaessa erikseen lapsen sukupuolen tai äidin koulutustason perusteella. Kasvovinouman suhteen löytyi pysyvyyttä erityisesti matalimmin koulutettujen äitien lapsilla sekä pojilla, kun käytettiin Face bias -muuttujaa, jossa neutraaleja ja iloisia kasvoja verrataan kontrolliärsykkeeseen. Tässä tutkimuksessa ei mitattu koulutuksen ja sukupuolen yhteyttä keskiarvoiseen kehitykseen Face bias -muuttujalla. Yhteys pitää selvittää tulevaisuudessa myös sillä mitattuna, jotta varmistuu, että onko pojaksi syntyminen tai äidin matala koulutus riskitekijä epäsuotuisalle kasvovinouman kehitykselle. Jos näin on, tulokseen pitää suhtautua erityisellä vakavuudella, koska näillä ryhmillä kasvovinouma, joka on yhteydessä sosiaaliseen kehitykseen, osoittaa jo varhain vakiintumisen merkkejä.

Tulevaisuudessa overlap-koetta hyödyntävissä tutkimuksissa, joissa koehenkilöinä on noin 2,5 vuoden ikäisiä lapsia, kannattaa ottaa analyysiin mukaan sekä kasvokohtaiset mittaukset että perinteiset Face bias ja Fear bias -muuttujat. 30 kuukauden iässä iloiset ja neutraalit kasvot eivät enää vertaudu toisiinsa, minkä takia kyseisiä ilmeitä kannattaa käsitellä erikseen. Face ja Fear bias -muuttujien käyttöä puoltaa kuitenkin eroavat tulokset pysyvyydessä kasvokuvakohtaisilla ja Face bias -muuttujalla. Saattaa olla, että yksilöllä on taipumus yhteneväiselle muutokselle neutraaleihin ja iloiisiin kasvoihin suhteessa

kontrollikuvaan, jolloin Face bias voi kuvata kasvovinoumaa yksilötasolla paremmin kuin kasvokuvakohtaiset vertailut.

Tämä tutkimus tuo tärkeää täydentävää tietoa kasvoihin liittyvästä tarkkaavuudesta. Pelkovinouma heikkeni kahdeksan ja 30 kuukauden iän välillä, jos verrataan pelokkaita kasvoja neutraaleihin kasvoihin tai kontrolliärsykkeeseen. Pelkovinoumassa ei huomattu yksilötason pysyvyyttä. Myös kasvovinouma heikkeni iän myötä ja siinä huomattiin yksilötason pysyvyyttä pojilla ja matalimmin koulutetuilla. Koulutus oli yhteydessä kasvojen prosessointiin siten, että matalimmin koulutettujen äitien lapsilla katse siirtyi epätodennäköisimmin kasvoista häiriöärsykkeeseen kahdeksan kuukauden iässä ja ammattikorkeakoulutettujen äitien lasten todennäköisyys muuttui iän myötä vähemmän kuin muilla. Lisätutkimusta tarvitaan edelleen, jotta päästään yksimielisyyteen kasvoihin liittyvien tarkkaavaisuusvinoimien normatiivisesta kehityksestä ja siihen yhteydessä olevista tekijöistä sekä myöhemmälle psykopatologialla ja epäsuotuisalle sosiaaliselle kehitykselle altistavasta kehityksestä.

5. Lähteet

- Abend, R., de Voogd, L., Salemink, E., ym. (2018). Association between attention bias to threat and anxiety symptoms in children and adolescents. *Depression and Anxiety*, 35(3), 229-238. <https://doi.org/10.1002/da.22706>
- Amso, D., Haas, S., & Markant, J. (2014). An eye tracking investigation of developmental change in bottom-up attention orienting to faces in cluttered natural scenes. *PLoS ONE*, 9(1), e85701. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0085701>
- Ardila, A., Rosselli, M., Matute, E., & Guajardo, S. (2005). The influence of the parents' educational level on the development of executive functions. *Developmental Neuropsychology*, 28(1), 539-560. https://doi.org/10.1207/s15326942dn2801_5
- Aslin, R. N., & Salapatek, P. (1975). Saccadic localization of visual targets by the very young human infant. *Perception & Psychophysics*, 17, 293-302. <https://doi.org/10.3758/BF03203214>
- Carretié, L., Hinojosa, J. A., Martín-Loeches, M., Mercado, F., & Tapia, M. (2004). Automatic attention to emotional stimuli: Neural correlates. *Human Brain Mapping*, 22(4). <https://doi.org/10.1002/hbm.20037>
- Cisler, J. M., & Koster, E. H. W. (2010). Mechanisms of attentional biases towards threat in anxiety disorders: An integrative review. *Clinical Psychology Review*, 30(2), 203-216. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2009.11.003>
- Cuevas, K., & Bell, M. A. (2014). Infant Attention and Early Childhood Executive Function. *Child Development*, 85(2), 397-404. <https://doi.org/10.1111/cdev.12126>
- 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., & Beevers, C. G. (2016). Differential sensitivity to the environment: Contribution of cognitive biases and genes to psychological wellbeing. *Molecular Psychiatry*, 21(12), 1657-1662. <https://doi.org/10.1038/mp.2016.114>

- Green, M. J., Williams, L. M., & Davidson, D. (2003). In the face of danger: Specific viewing strategies for facial expressions of threat? *Cognition and Emotion*, 17(5), 779-786. <https://doi.org/10.1080/02699930302282>
- Holi, M. M., Samallahti, P. R., Aalberg, V. A. (1998). A Finnish validation study of the SCL-90. *Acta Psychiatr Scand*, 97(1), 42-46. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0447.1998.tb09961.x>
- Huizink, A. C., Delforterie, M. J., Scheinin, N. M., Tolvanen, M., Karlsson, L., & Karlsson, H. (2016). Adaption of pregnancy anxiety questionnaire—revised for all pregnant women regardless of parity: PRAQ-R2. *Archives of Women's Mental Health*, 19(1), 125-132. <https://doi.org/10.1007/s00737-015-0531-2>
- Johnson, M. H. (2005). Subcortical face processing. *Nature Reviews Neuroscience*, 6, 766-774. <https://doi.org/10.1038/nrn1766>
- Johnson, M. H., Dziurawiec, S., Ellis, H., & Morton, J. (1991). Newborns' preferential tracking of face-like stimuli and its subsequent decline. *Cognition*, 40(1-2), 1-19. [https://doi.org/10.1016/0010-0277\(91\)90045-6](https://doi.org/10.1016/0010-0277(91)90045-6)
- Johnson, M. H., Senju, A., & Tomalski, P. (2015). The two-process theory of face processing: Modifications based on two decades of data from infants and adults. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 50, 169-179. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2014.10.009>
- Kataja, E. L., Karlsson, L., Leppänen, J. M., Pelto, J., Häikiö, T., Nolvi, S., Pesonen, H., Parsons, C. E., Hyönä, J., Karlsson, H. (2018). Maternal Depressive Symptoms During the Pre- and Postnatal Periods and Infant Attention to Emotional Faces. *Child Development*, 91(2), e475-e480. <https://doi.org/10.1111/cdev.13152>
- Kataja, E. L., Karlsson, L., Parsons, C. E., Pelto, J., Pesonen, H., Häikiö, T., Hyönä, J., Nolvi, S., Korja, R., & 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>
- 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>.

- Lau, J. Y. F., Hilbert, K., Goodman, R., Gregory, A. M., Pine, D. S., Viding, E. M., & Eley, T. C. (2012). Investigating the genetic and environmental bases of biases in threat recognition and avoidance in children with anxiety problems. *Biology of Mood & Anxiety Disorders*, 2(1), 12. <https://doi.org/10.1186/2045-5380-2-12>
- 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), e0197424. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0197424>
- Leppänen, J. M., & Nelson, C. A. (2009). Tuning the developing brain to social signals of emotions. *Nature Reviews Neuroscience*, 10(1), 37-47. <https://doi.org/10.1038/nrn2554>
- Leppänen, J. M., & Nelson, C. A. (2012). Early Development of Fear Processing. *Current Directions in Psychological Science*, 21(3), 200-204. <https://doi.org/10.1177/0963721411435841>
- Leppänen, J., Peltola, M. J., Mäntymaa, M., Koivuluoma, M., Salminen, A., & Puura, K. (2010). Cardiac and behavioral evidence for emotional influences on attention in 7-month-old infants. *International Journal of Behavioral Development*, 34(6), 547-553. <https://doi.org/10.1177/0165025410365804>
- Libertus, K., Landa, R. J., & Haworth, J. L. (2017). Development of attention to faces during the first 3 years: Influences of stimulus type. *Frontiers in Psychology*, 8. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01976>
- Lobue, V., & DeLoache, J., (2017). Superior detection of threat-relevant stimuli in infancy. *Developmental Science*, 13(1). <https://doi.org/10.1111/j.1467-7687.2009.00872.x>
- McLean, C. P., Asnaani, A., Litz, B. T., & Hofmann, S. G. (2011). Gender differences in anxiety disorders: Prevalence, course of illness, comorbidity and burden of illness. *Journal of Psychiatric Research*, 45(8), 1027-1035. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2011.03.006>
- Mogg, K., Garner, M., & Bradley, B. P. (2007). Anxiety and orienting of gaze to angry and fearful faces. *Biological Psychology*, 76(3), 163-169. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2007.07.005>

- 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(40).
<https://doi.org/10.1186/1744-9081-8-40>
- Nakagawa, A., & Sukigara, M. (2013). Individual differences in disengagement of fixation and temperament: Longitudinal research on toddlers. *Infant Behavior and Development*, 36(4), 728-735. <https://doi.org/10.1016/j.infbeh.2013.08.001>
- Nelson, C. A., & Dolgin, K. G. (1985). The generalized discrimination of facial expressions by seven-month-old infants. *Child development*, 56(1), 58-61.
<https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.1985.tb00085.x>
- Nozadi, S. S., Troller-Renfree, S., White, L. K., Frenkel, T., Degnan, K. A., Bar-Haim, Y., Pine, D., Fox, N. A. (2016). The Moderating Role of Attention Biases in understanding the link between Behavioral Inhibition and Anxiety. *Journal of Experimental Psychopathology*, 7(3), 451-465. <https://doi.org/10.5127/jep.052515>
- 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., Yrttiaho, S., & Leppänen, J. M. (2018). Infants' attention bias to faces as an early marker of social development. *Developmental Science*, 21, e12687.
<https://doi.org/10.1111/desc.12687>
- Pérez-Edgar, K., Morales, S., LoBue, V., Taber-Thomas, B. C., Allen, E. K., Brown, K. M., & Buss, K. A. (2017). The impact of negative affect on attention patterns to threat across the first 2 years of life. *Developmental Psychology*, 53(12), 2219-2232. <https://doi.org/10.1037/dev0000408>
- Rothbart, M. K., Sheese, B. E., Rueda, M. R., & Posner, M. I. (2011). Developing mechanisms of self-regulation in early life. *Emotion Review*, 3(2), 207-213.
<https://doi.org/10.1177/1754073910387943>
- Shackman, J. E., Shackman, A. J., & Pollak, S. D. (2007). Physical Abuse Amplifies Attention to Threat and Increases Anxiety in Children. *Emotion*, 7(4), 838-852.
<https://doi.org/10.1037/1528-3542.7.4.838>