

Äidin kognitiivisen kontrollin yhteydet vauvan tarkkaavaisuuden säätelyyn  
emotionaalisia kasvokuvia sisältävässä silmänliikekokeessa

Jenna Roiha  
Pro gradu -tutkielma  
Psykologia  
Yhteiskuntatieteellinen tiedekunta  
Turun yliopisto  
7.3.2021

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

# TURUN YLIOPISTO

Psykologian ja logopedian laitos/ Yhteiskuntatieteellinen tiedekunta

ROIHA, JENNA: Äidin kognitiivisen kontrollin yhteydet vauvan tarkkaavaisuuden säätelyyn emotionaalisia kasvokuvia sisältävässä silmänliikekokeessa

Pro gradu -tutkielma, 50 s., 1 liites.

Psykologia

Maaliskuu 2021

Kognitiivisen kontrollin taidot ovat keskeisiä kaikessa toiminnassamme ja niiden hankaluudet ovat yhteydessä esimerkiksi moniin mielenterveyden häiriöihin. Äitien kognitiivisen kontrollin on havaittu olevan yhteydessä lapsen kognitiivisiin toimintoihin, mutta tätä yhteyttä on harvemmin tutkittu pienillä lapsilla. Koska tarkkaavaisuuden toiminnot ovat keskeisiä kognitiivisen kontrollin kehittymisen kannalta, tässä tutkielmassa selvitetään äidin kognitiivisen kontrollin ja vauvan tarkkaavaisuuden säätelyn välisiä yhteyksiä. Kiinnostuksen kohteena on, onko äidin kognitiivinen kontrolli yhteydessä vauvan tarkkaavaisuuden siirtelyn joustavuuteen, korostuneeseen uhkaärsykkeiden prosessointiin eli pelkoviinomaan tai korostuneeseen kasvojen prosessointiin eli kasvoviinomaan. Tämän tutkimuksen otos, 119 äiti-lapsi -paria, on osa FinnBrain-syntymäkohorttitutkimusta. Äitien kognitiivista kontrollia mitattiin Cogstate-testipatteristolla lapsen ollessa 12 tai 30 kk:n ikäinen. Vauvojen tarkkaavaisuuden säätelyä mitattiin 8 kk:n iässä overlap-paradigman mukaisella silmänliikekokeella, jossa vauvoille näytettiin iloisia, pelokkaita ja neutraaleja kasvokuvia, kasvonmuotoisia kontrollikuvia sekä tarkkaavaisuutta houkuttelevia geometrisia häiriöärsykeitä. Vauvan tarkkaavaisuuden siirtelyn joustavuuteen liittyen huomattiin, että äidin parempi suoriutuminen visuospatiaalisessa muistitehtävässä (GML) oli yhteydessä tyttöjen nopeampaan katseen siirtoon kontrolliärsykkeestä häiriöärsykkeeseen. Uhkaärsykkeiden prosessoinnin osalta havaittiin, että äidin parempi suoriutuminen kielellistä muistia mittaavassa tehtävässä (ISL) oli yhteydessä sekä tyttöjen että poikien korkeampaan pelkoviinomaan. Uhkaärsykkeiden prosessointiin liittyen havaittiin myös, että äidin heikompi suoriutuminen visuospatiaalista muistia vaativassa tehtävässä (CPAL) oli yhteydessä tyttöjen korkeampaan pelkoviinomaan. Kasvojen prosessoinnin osalta havaittiin, että äidin parempi suoriutuminen työmuistin päivittämistä vaativassa tehtävässä (TWOB) liittyi voimakkaampaan kasvoihin suuntautumiseen tytöillä. Nämä tulokset viittaavat siihen, että jotkut äidin kognitiiviseen kontrolliin liittyvät osat alueet saattavat olla yhteydessä vauvojen tarkkaavaisuuden säätelyyn ja näissä yhteyksissä näyttäisi olevan eroja tyttöjen ja poikien välillä. Erityisesti äidin suoriutuminen visuospatiaalisissa muistitehtävissä saattaisi näiden tulosten mukaan olla keskeistä varsinkin tyttöjen tarkkaavaisuuden kannalta. Yhteydet olivat kuitenkin melko heikkoja ja liittyivät pääasiassa vain yksittäisiin tehtäviin, joten tuloksiin tulee suhtautua varoen.

Avainsanat: kognitiivinen kontrolli, toiminnanohjaus, Cogstate, tarkkaavaisuuden säätely, uhkaärsykkeiden prosessointi, vauvaikä

## Sisällysluettelo

|   |    |
|---|----|
| 1. Johdanto .....   | 1  |
| 1.1. Kognitiivinen kontrolli .....  | 2  |
| 1.2. Tarkkaavaisuuden säätely.....  | 3  |
| 1.3. Tarkkaavaisuuden säätelyn aivoverkostot itsesäätelyn pohjana .....   | 7  |
| 1.4. Äidin kognitiivisen kontrollin yhteydet lapsen kognitiiviseen kontrolliin ja tarkkaavaisuuden säätelyyn .....    | 8  |
| 1.5. Tämä tutkimus .....  | 11 |
| 2. Menetelmät .....   | 12 |
| 2.1. Otos ja tutkimuksen kulku.....   | 12 |
| 2.2. Äidin kognitiivisen kontrollin tutkiminen Cogstate-testipatteristolla .....                                      | 14 |
| 2.3. Vauvan tarkkaavaisuuden säätelyn tutkiminen silmänliikerekisteröinnillä .....                                    | 17 |
| 2.4. Aineiston analyysi .....   | 21 |
| 3. Tulokset .....   | 22 |
| 3.1. Taustamuuttujien yhteydet vauvojen silmänliikemuuttujiin ja äitien suoriutumiseen Cogstate-tehtävissä.....       | 22 |
| 3.2. Äitien kognitiivisen kontrollin tehtävien tulosten yhteydet vauvojen tarkkaavaisuuteen silmänliikekokeessa ..... | 23 |
| 4. Pohdinta .....   | 35 |
| 4.1. Tutkimuksen rajoitukset ja vahvuudet .....   | 39 |
| 4.2. Jatkotutkimuksen tarve.....  | 40 |
| 4.3. Johtopäätökset .....   | 41 |
| Lähteet.....  | 42 |
| Liite .....   | 50 |

# 1. Johdanto

Kognitiivisella kontrollilla, josta käytetään myös termiä toiminnanohjaus, viitataan niihin itsesääätelyä vaativiin neurokognitiivisiin prosesseihin, joita tarvitaan, kun säädellään käyttäytymistä omien päämäärien mukaiseksi (Zelazo & Anderson, 2013). Kognitiivista kontrollia tarvitaan jokapäiväisissä toiminnoissa, ja sen taso on yhteydessä moniin elämän osa-alueisiin (Diamond, 2013). Kognitiivisen kontrollin tason on havaittu olevan yhteydessä muun muassa monen mielenterveyshäiriön esiintymiseen, fyysiseen terveyteen, koettuun elämänlaatuun ja koulu- ja työmenestykseen.

Äidin ja lapsen kognitiivisen kontrollin yhtäläisyyksiä tutkittaessa on huomattu, että näiden välillä on yhteys (Cuevas, Deater-Deckard, Kim-Spoon, Wang ym., 2014). Yhteyden on havaittu liittyvän sekä ympäristötekijöihin, kuten esimerkiksi kasvatukseen (Bernier ym., 2012), että perinnöllisyystekijöihin (Friedman ym., 2008). Koska kognitiivisen kontrollin tehtävät vaativat taitoja, jotka alkavat näkyä vasta noin 1–3 vuoden iässä (Garon ym., 2008), lasten kognitiiviseen kontrolliin liittyvät tutkimukset painottuvat pääasiassa tätä vanhempiin lapsiin (Miller & Marcovitch, 2015). On kuitenkin tärkeää selvittää, onko äidin kognitiivinen kontrolli yhteydessä lapsen toimintaan jo varhaisemmassa vaiheessa, sekä millaiset kognitiivisen kontrollin osatekijät ovat niitä, jotka yhdistävät äitejä ja lapsia. Koska kognitiivisen kontrollin perustana toimivat tarkkaavaisuustoiminnot ovat läsnä jo pienillä vauvoilla ja niiden on havaittu olevan yhteydessä myöhempään kognitiiviseen kontrolliin, vauvan tarkkaavaisuustoimintojen voidaan olettaa antavan viitteitä lapsen myöhemmästä kognitiivisesta kontrollista.

Tässä pro gradu- tutkielmassa selvitetään, onko äidin kognitiivisella kontrollilla yhteyksiä vauvan tarkkaavaisuuden säätelyyn kahdeksan kuukauden iässä. Äitien kognitiivisen kontrollin tasoa testattiin Cogstate-testipatteriston osatesteillä: TWOB (The Two Back Test), SETS (The Set-Shifting Test), GML (The Groton Maze Learning Test), CPAL (The Continuous Paired Associate Learning Test) ja ISL (The International Shopping List Test). Vauvojen varhaisen kognitiivisen kontrollin markerina on tässä tutkimuksessa kyky säädellä tarkkaavaisuutta katseltaessa emotionaalisia kasvokuvia (pelokas, neutraali, iloinen ja kontrollikuva) ja tarkkaavaisuutta houkuttelevia häiriöärsykykeitä (geometrisen kuvio) ns. overlap-kokeessa.

## 1.1. Kognitiivinen kontrolli

Kognitiivista kontrollia tarvitaan esimerkiksi silloin, kun vastustetaan mielihajotteita, koidetaan olla huomioimatta häiritseviä ärsykejä, ajatellaan joustavasti tai muutetaan totuttuja tapoja (Zelazo & Anderson, 2013). Laajemmin ajateltuna kognitiivinen kontrolli voidaan nähdä myös keskeisenä osana itsesäätelyä eli käyttäytymisen, tunteiden ja tiedonkäsitteilyn säätelyä (Bridgett ym., 2015). Itsesäätely voidaan jakaa ”top-down” -säätelyyn ja ”bottom-up” -säätelyyn (Nigg, 2017). Kognitiivisen kontrollin taidot liittyvät ”top-down” -säätelyyn, joka tapahtuu tietoisesti ja jota ohjaa henkilön omat tavoitteet. Tällaista säätelyä on esimerkiksi kognitiivinen uudelleenarviointi eli tunteita herättävän tilanteen pohtiminen uudelleen niin, että sen merkitys ja emotionaalinen vaikutus muuttuisivat (Cutuli, 2014). ”Bottom-up” -säätelyllä taas viitataan automaattiseen säätelyyn (Nigg, 2017). Tällainen prosessointi ei vaadi ajatustyötä ja tapahtuu ärsykelähtöisesti, kuten esimerkiksi silloin, kun lapsi vetäytyy automaattisesti kohdatessaan jonkin hänelle pelkoa tuottavan asian.

Kognitiivinen kontrolli koostuu Miyaken ja muiden (2000) mallin mukaan kolmesta eri osatoiminnosta: muistin päivittämisestä (*updating*), toiminnan estämisestä (*inhibition*) ja toiminnan vaihtamisesta (*shifting*). Muistin päivittämisellä viitataan työmuistin sisällön päivittämiseen ja tarkkailuun. Se on kykyä arvioida, onko työmuistissa oleva tieto sellaista, jota kannattaa säilyttää työmuistissa vai korvataanko se olennaisemmalla tiedolla. Toiminnan estämistä taas tarvitaan, jotta pystymme ohittamaan sisäisiä halujamme tai ulkoisia houkutusja ja tekemään sitä, mikä kulloinkin on olennaista tai tarpeellista (Diamond, 2013). Ilman tätä kykyä olisimme impulssiemme, vanhojen tapojemme ja ympäristön ärsykkeiden armoilla. Toiminnan vaihtamisella taas viitataan siihen, että pystytään kulkemaan edestakaisin erilaisten tehtävien, toimintojen tai ajattelumallien välillä (Miyake ym., 2000). Tätä taitoa tarvitaan, jotta voidaan esimerkiksi nähdä jokin asia toisen henkilön näkökulmasta tai vaihtaa toimimaton strategia toimivampaan (Diamond, 2013).

Näiden toimintojen on havaittu olevan yhteydessä toisiinsa, mutta olevan kuitenkin omia toimintojaan (Miyake ym., 2000). Lapsilla kognitiivisen kontrollin kolmea osa-alueetta ei ole havaittu erillisinä prosesseina (Kraybill ym., 2019). On ehdotettu, että lapsilla kognitiivisen kontrollin rakenne olisi yksinkertaisempi ja muuttuisi monimutkaisemmaksi eri osa-alueiden kehittyessä. Taidot yksinkertaisissa kognitiivisen kontrollin tehtävissä alkavat näkyä ensimmäisen ikävuoden loppupuolen ja kolmannen ikävuoden välillä (Garon ym., 2008). Noin kolmen vuoden iässä kognitiivinen kontrolli näyttäisi olevan vielä eri osatoimintoihin eriytymätöntä, siis yhtä samaa faktoria (Wiebe ym., 2011). Alakouluiässä

puolestaan muistin päivittäminen on jo eriytynyt omaksi toiminnokseen, mutta toiminnan estäminen ja toiminnan vaihtaminen ovat vielä eriytymättömiä (Lee ym., 2013). Aikuis-ten kognitiivista kontrollia muistuttava kolmen faktorin rakenne näyttäisi alkavan muodostua teini-iässä, noin 11–15 vuoden iässä (Lee ym., 2013). Tarkkaavaisuuden toimintojen, joiden päälle kognitiivisen kontrollin taitojen ajatellaan rakentuvan, on ehdotettu olevan näissä malleissa toistuva yhteinen tekijä kognitiivisen kontrollin taitojen taustalla (Garon ym., 2008).

Kognitiivisen kontrollin taidot vaikuttavat olennaisesti moniin elämän eri osa-alueisiin (Diamond, 2013). Lasten kognitiivisen kontrollin taitojen on havaittu olevan positiivisessa yhteydessä esimerkiksi kouluvalmiuteen (Blair & Razza, 2007) ja koulussa menestymiseen (Gathercole ym., 2004). Sen hankaluudet liittyvät puolestaan itsesääteilyvaikeuksien häiriöihin kuten ADHD:hen (Lui & Tannock, 2007), riippuvuusongelmiin (Baler & Volkow, 2006) ja moneen mielenterveyshäiriöön kuten masennukseen (Tavares ym., 2007) ja pakko-oireiseen häiriöön (Penadés ym., 2007). Koska kognitiivisen kontrollin vaikeudet vaikeuttavat ihmisen elämää hyvin monella eri tavalla, on tärkeää huomata tämänkaltaiset hankaluudet mahdollisimman varhain, jotta negatiivisia kehityskulkuja voitaisiin ennaltaehkäistä tai niihin voitaisiin vaikuttaa mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Tämän vuoksi onkin kiinnostavaa selvittää, onko äidin ja lapsen kognitiivisen kontrollin välillä yhteyksiä jo siinä vaiheessa, kun nämä prosessit ovat vasta kehitty-  
mässä.

## 1.2. Tarkkaavaisuuden säätely

Edellä esitellyt kognitiivisen kontrollin taidot, työmuistin päivittäminen, toiminnan estäminen ja toiminnan vaihtaminen, pohjautuvat yksinkertaisimmille, jo varhaisvaiheissa kehittyville toiminnoille (Garon ym., 2008). Erityisesti tarkkaavaisuuden mekanismien ja niihin liitettyjen aivoverkoston on esitetty olevan tärkeässä roolissa kognitiivisen kontrollin kehittämisessä, sillä kyky valikoida tarkkaavaisuuden kohteita on edellytys kognitiivisen kontrollin tehtävissä suoriutumiseksi. Valikoivan tarkkaavaisuuden kehittyminen mahdollistaa sen, että lapsi pystyy keskittymään olennaisiin tehtäväpiirteisiin ja pystyy irrottamaan tarkkaavaisuutensa tehtävän kannalta epäolennaisista asioista. Lisäksi sen avulla lapsi pystyy suuntaamaan toimintaansa sisäisten tekijöiden, kuten tehtävän ohjeiden mukaisesti, eikä ole ulkoisten ärsykkeiden armoilla.

Tutkimuksissa on havaittu, että jo varhaiset tarkkaavaisuuden toiminnot ovat yhteydessä myöhempään kognitiiviseen kontrolliin. Esimerkiksi Kraybillin ja kumppaneiden (2019) tutkimuksessa vauvojen tarkkaavaisuus viiden kuukauden iässä oli yhteydessä kognitiivisen kontrollin tehtäviin 3 vuoden iässä. Tarkkaavaisuuden taidot varhaislapsuudessa näyttäisivät siis voivan antaa viitteitä lapsen myöhemmistä kognitiivisen kontrollin taidoista jo ennen kuin lapsi pystyy suoriutumaan varsinaisista kognitiivisen kontrollin tehtävistä.

Kognitiivisen kontrollin taustalla olevien tarkkaavaisuuden mekanismien voidaan nähdä koostuvan kolmesta suhteellisen itsenäisestä toiminnosta, joiden on havaittu liittyvän eri aivoalueiden aktivaatioon (Fan ym., 2005). Nämä toiminnot ovat valppaus (*alerting*), ärsykkeen valinta (*orienting*) ja tahdonalainen kontrolli (*executive control*) (Rueda ym., 2005).

Valppaus (*alerting*) tarkoittaa kykyä kontrolloida valveilla oloa ja aktivaation tasoa (Rueda ym., 2005). Jo vastasyntyneellä on kyky olla valppaana pieniä hetkiä (Colombo, 2001), mutta taidot kehittyvät merkittävästi vauvan ensimmäisten kuukausien aikana, kun vauva on pidempiä aikoja valveilla (Coons, & Guilleminault, 1982) ja hänelle kehittyy univalverytmi (Rivkees, 2004). Valppauden lisääntyessä vauva pystyy myös pitämään katseensa pidempään yhdessä kohteessa (Courage ym., 2006).

Ärsykkeen valinnalla (*orienting*) taas tarkoitetaan sitä, miten henkilö valitsee aistiärsykkeiden joukosta ne, joihin hän suuntautuu tai joilla on hänelle merkitystä (Fan & Posner, 2004). Ärsykkeiden valinta voi olla luonteeltaan enemmän refleksiivistä, jolloin jokin ympäristön ärsyke ohjaa tarkkaavaisuuden puoleensa, tai enemmän tahdonalaista, jolloin henkilö itse etsii näkökentästään jotain tiettyä kohdetta.

Ärsykkeen valintaan liittyen on tutkittu esimerkiksi vauvojen kykyä kohdentaa tarkkaavaisuutta tiettyyn kohtaan näkökentässä (*spatial orienting*) (Colombo, 2001). Nämä kyvyt näyttäisivät kehittyvän pitkälti ensimmäisen puolen vuoden aikana. Esimerkiksi vauvojen kyky seurata tarkasti näkökentässä liikkuvaa kohdetta kehittyi tarkemmaksi ensimmäisten 3–4 kuukauden aikana (Phillips ym., 1997; Von Hofsten & Rosander, 1997).

On tutkittu myös vauvojen kykyä tunnistaa ärsykkeiden eri piirteitä toisistaan (Colombo, 2001). Ärsykkeiden piirteiden havainnointi kehittyi huomattavasti erityisesti kahden kuukauden iästä puolen vuoden ikään asti. Tänä aikana vauvat oppivat esimerkiksi yhdistelemään erilaisia piirteitä paremmin toisiinsa (Bushnell & Roder, 1985; Dannemiller

& Braun, 1988; Mundy, 1985) ja alkavat suosia objektin piirteiden tarkkailemista objektin sijainnin tarkkailemisen sijaan (Harman ym., 1994).

Ihmiskasvoilla on erityinen taipumus vetää vauvan huomiota puoleensa (Leppänen, 2016). Tällainen ”kasvojen prosessoinnin vinouma” (*face bias*) on olemassa jo lapsen syntyessä ja vaikuttaa liittyvän visuaalisen järjestelmän synnyntäiseen herkistymiseen ihmiskasvojen piirteille (Johnson, 2005). Esimerkiksi Kellyn ja kumppaneiden (2019) tutkimuksessa 3–12 kuukauden ikäiset vauvat siirsivät katseensa todennäköisemmin ensin kasvoihin kuin muihin merkittäviin kohteisiin monimutkaisia kuvia katsellessaan. Kasvoihin suuntautumisen on havaittu olevan positiivisesti yhteydessä esimerkiksi empatian kehittymiseen. Esimerkiksi Peltolan ja kumppaneiden (2018) tutkimuksessa lisääntynyt tarkkaavaisuus kasvoja kohtaan seitsemän kuukauden iässä oli yhteydessä siihen, että lapsi oli auttamishaluisempi 24 kuukauden iässä ja hänellä oli vähemmän tunnekyelmiä piirteitä 48 kuukauden iässä.

Vauvan keskimääräinen aika katsoa erilaisia ärsykeitä lyhenee noin kolmen ja kuuden kuukauden iässä, kun katseen irrottaminen kohteesta muuttuu helpommaksi (Courage ym., 2006). Katseen irrottamisen helpottumisen myötä myös vauvoilla havaittu ns. ”pakonomainen tarkkaavaisuus” (*obligatory attention*) eli taipumus jäädä tuijottamaan pitkiksi ajoiksi kohteita, vähenee (Hunnius ym., 2006).

Katseen irrottamiseen liittyviä prosesseja on tutkittu niin sanotuilla ”gap-overlap” -kokeilla, joissa lapsen katse ohjataan näytön keskellä sijaitsevaan visuaaliseen ärsykkeeseen, minkä jälkeen näkökentän laidalle esitetään toinen ärsyke, joka tyypillisesti vetää katseen puoleensa (Blaga & Colombo, 2006). Gap-tilanteessa keskellä oleva ärsyke häviää ennen kuin uusi ärsyke ilmestyy näkökentän laidalle. Overlap-tilanteessa taas keskellä oleva ärsyke pysyy näkyvässä, kun näkökentän laidalle ilmestyy uusi ärsyke. Gap-tilanteessa keskellä olevan ärsykkeen häviäminen ennen uuden ärsykkeen ilmaantumista toimii automaattisena katseen irrottajana, jolloin tarvitaan vain katseen siirto (McConnell & Bryson, 2005). Overlap-tilanteessa taas kaksi ärsykettä kilpailevat samanaikaisesti, jolloin katse täytyy tietoisesti irrottaa toisesta ärsykkeestä ja sitten vasta siirtää toiseen. Näin saadaan mitattua itse katseen irrottamisen prosessiin kuluva aikaa.

Hunnius ja Geuze (2004) havaitsivat overlap-kokeessaan, että todennäköisyys irrottaa katse keskellä olevasta ärsykkeestä lisääntyy vauvan kasvaessa. Noin kuuden viikon iässä vauvat tekivät vielä hyvin vähän katseensiirtoja näkökentän laidalle ilmestyvään ärsykkeeseen, mutta siirtojen todennäköisyys kasvoi jatkuvasti ja tasaantui noin kuuden kuukauden ikäisillä noin 80 prosenttiin.



Tarkkaavaisuuden kolmatta elementtiä, tahdonalaista kontrollia (*executive control*) tarvitaan tilanteissa, joihin liittyy suunnittelua tai päätöksentekoa, virheiden huomaamista, uudenlaista reagointia, totuttujen tapojen syrjäyttämistä tai toimimista vaikeaksi tai vaaralliseksi koetussa tilanteessa (Fan & Posner, 2004). Tahdonalaisella kontrollilla viitataan erityisesti niihin toimintoihin, joiden avulla henkilö ratkaisee ristiriitoja ajatusten, tunteiden tai tehtävän asettamien vaatimusten välillä (Rueda ym., 2005).

Tämä osatoiminto kehittyy muita tarkkaavaisuuden osatekijöitä myöhemmin ja hitaammin (Colombo, 2001). Colombon (2001) katsauksen mukaan jonkinlaista alustavaa tarkkaavaisuuden tahdonalaista kontrollia voidaan havaita jo vastasyntyneillä, mutta enemmän kehitystä näissä taidoissa tapahtuu puolen vuoden iästä alkaen. Esimerkiksi Colombon ja kumppaneiden (1988) tutkimuksessa huomattiin merkitseviä eroja neljän ja seitsemän kuukauden ikäisten lasten välillä tahdonalaisessa tarkkaavaisuudessa. Tutkimuksessa vauvoille esitettiin kaksi kuvaa samanaikaisesti ja katsottiin, siirtelevätkö vauvat katsetta kahden kuvan välillä ikään kuin vertaillakseen kuvia. Seitsemän kuukauden ikäiset vauvat siirtelivät katsettaan useammin kuin neljän kuukauden ikäiset vauvat. Tällaisen kuvien välillä tapahtuvan vertailun voidaan ajatella olevan osoitus vauvan alustavasta tarkkaavaisuuden tahdonalaisesta kontrollista.

Tarkkaavaisuuden tahdonalaiseen kontrolliin liittyvien aivoalueiden kehittyminen näkyy myös vauvan katseen keston pidentymisessä ensimmäisen ikävuoden loppupuolella (Courage ym., 2006). Vauva pystyy paremmin tahdonalaisesti säätelemään tarkkaavaisuuttaan tehtävän asettamisen tarpeiden mukaan ja pystyy esimerkiksi estämään katseensa siirtämistä häiriöärsykkeeseen, jos tehtävä on mielenkiintoinen tai haastava.

Tahdonalaisen kontrollin aivoverkoston kehittymisen on havaittu olevan erityisen keskeisessä osassa kognitiivisen kontrollin osatoimintojen (muistin päivittäminen, toiminnan estäminen ja toiminnan vaihtaminen) kehittymisen kannalta ja olevan merkittävässä roolissa kognitiivisen kontrollin taitojen nopeassa kehittämisessä kolmannen ja viidennen ikävuoden välillä (Garon ym., 2008). Näiden verkoston kehittymisen myötä lapset pystyvät esimerkiksi selvittämään monimutkaisempia ristiriitoja ja irrottautumaan helpommin edellisessä tehtävässä toimineista ohjeista, joista ei enää ole hyötyä.

### 1.3. Tarkkaavaisuuden säätelyn aivoverkostot itsesäätelyn pohjana

Vauvan itsesäätely tapahtuu pääasiassa hoitajan toteuttamana (Posner ym., 2014). Myöhemmin lapsen tarkkaavaisuuden aivoverkostojen kehittyessä lapsi oppii myös itse säätlemään tunteitaan, käyttäytymistään ja kognitioitaan. Posnerin ja kumppaneiden (2012) mukaan vauvan itsesäätely tapahtuu ensin enemmän ärsykkeen valintaan liittyvien aivoverkostojen kautta, myöhemmin taas enemmän tahdonalaisen kontrollin aivoverkostojen avulla. Aluksi, noin ensimmäisten 2–3 ikävuoden aikana, erityisesti ärsykkeen valintaan liittyvät aivoverkostot ovat keskeinen osa lapsen kehittyvää itsesäätelyä. Lapsen luontainen kiinnostus uusia asioita kohtaan toimii keinona rauhoittua, kun hän hoitajan avustamana ja myöhemmin myös itse, kääntää katseensa uusia ärsykeitä kohti tai siirtää katseensa pois ahdistusta tai pelkoa tuottavista tai vireystilaa liiaksi kohottavista ärsykeistä (Rothbart ym., 2011). Posnerin ja kumppaneiden (2012) mukaan itsesäätely tapahtuu enemmän tarkkaavaisuuden tahdonalaiseen kontrolliin liittyvien aivoverkostojen avulla noin 3–4 vuoden iästä alkaen. Tämä ei kuitenkaan tarkoita, että katseen siirtämisen käyttäminen itsesäätelykeinona loppuisi, vaan nämä kaksi aivoverkostoa toimivat tämän jälkeen yhtäaikaisesti (Posner ym., 2014). Esimerkiksi huomion siirtäminen toisaalle toimii tunteidensäätelykeinona myös aikuisilla muiden kehittyneempien tunteidensäätelykeinojen ohella.

Nakagawan ja Sukigaran (2013) tutkimus antaa alustavaa tukea Posnerin ja kumppaneiden (2012) ajatukselle siitä, että itsesäätely toteutuu vauvoilla ja taaperoilla pääasiassa eri mekanismien kautta. Nakagawan ja Sukigaran (2013) tutkimuksessa vanhempien arvioimat temperamentin itsesäätelypiirteet olivat eri tavalla yhteydessä katseen siirtämiseen overlap-kokeessa 12 kuukauden ikäisillä kuin 18–24 kuukauden ikäisillä taaperoilla. Vanhempien arvioima parempi itsesäätely 12 kuukauden iässä oli yhteydessä nopeampaan katseen siirtoon kohdeärsykkeestä häiriöärsykkeeseen, kun taas parempi itsesäätely 18 ja 24 kuukauden iässä oli yhteydessä hitaampaan katseen siirtoon. Nämä tulokset viittaavat siihen, että ensin, kun itsesäätelystä vastaa enemmän ärsykkeen valinnan aivoverkostot, hyvä itsesäätely näkyy kykynä siirtää nopeasti katse ärsykkeestä toiseen. Myöhemmin, kun mukaan astuu myös tahdonalaisen kontrollin aivoverkostot, hyvä itsesäätely liittyykin keskelle esitetyn ärsykkeen tarkempaan tahdonalaiseen prosessointiin, mikä näkyy hitaampina katseensiirtoina häiriöärsykkeen suuntaan.

Tarkkaavaisuuden ja itsesäätelyn yhteyksistä on saatu tietoa myös selvittämällä, miten emotionaaliset ärsykkeet vaikuttavat tarkkaavaisuusprosesseihin. On huomattu, että voimakkaita tunteita herättäviä ärsykejä prosessoidaan eri tavalla kuin neutraaleja (Vuilleumier, 2005). Erityisesti uhkaaviin ärsykkeisiin, kuten pelkoa herättäviin ärsykkeisiin, liittyy erilaista tarkkaavaisuuden prosessointia, koska niiden prosessointiin osallistuu alkukantaisia aivokuoren alaisia rakenteita, kuten amygdala (Lang ym., 2000; Tuulari ym., 2020). Termillä ”pelkovinouma” (*“fear bias”*) viitataan siihen, että uhkaavia ärsykejä, kuten pelokkaita kasvoja (jotka viestivät mahdollisesta ympäristön uhasta), prosessoidaan eri tavalla kuin neutraaleja (Bar-Haim ym., 2007). Tällaista vinoumaa on raportoitu erityisesti ahdistuneilla ihmisillä, kun taas ei-ahdistuneilla sitä ei yleensä havaita.

Pikkulasten pelkovinoumaa on tutkittu overlap-kokeilla, joissa keskelle esitettävä ärsyke on emotionaalinen kasvokuva ja näkökentän laidalle esitetään emotionaalisesti merkityksellisen häiriöärsyke. Näissä kokeissa vauvojen on huomattu irrottavan katseensa pelokkaista kasvoista merkitsevästi epätodennäköisemmin (Peltola ym., 2008) ja hitaammin (Peltola ym., 2009) kuin iloisista, neutraaleista tai kontrollikasvoista. Tällainen emotionaalisen informaation prosessointiin liittyvä ilmiö näyttäisi olevan vauvoille tyypillistä ja ilmaantuvan 5–7 kk:n iässä (Peltola ym., 2013) ja osoittavan heikentymistä 11–24 kk:n iässä (Peltola ym., 2013, 2018).

#### 1.4. Äidin kognitiivisen kontrollin yhteydet lapsen kognitiiviseen kontrolliin ja tarkkaavaisuuden säätelyyn

Äidin kognitiivisen kontrollin tason voidaan olettaa näkyvän vauvan tarkkaavaisuuden säätelyn ja myöhemmin kognitiivisen kontrollin kyvyissä, sillä kognitiivisen kontrollin toimintojen on havaittu olevan periytyviä (Friedman ym., 2008). Friedman ja kumppanit (2008) selvittivät kaksostutkimuksella, miksi kognitiivisen kontrollin toiminnot (muistin päivittäminen, toiminnan vaihtaminen ja toiminnan estäminen) vaihtelevat ihmisten välillä ja miksi nämä toiminnot ovat yhteydessä toisiinsa, mutta kuitenkin erillisiä. Tutkijat havaitsivat, että yksilölliset erot kognitiivisen kontrollin toiminnoissa ovat lähestulkoon kokonaan perinnöllisiä latenttien muuttujien tasolla mitattuna. Heidän mukaansa kognitiivisen kontrollin toiminnot ovat perinnöllisempiä kuin monet muut psykologiset ominaisuudet, mahdollisesti jopa perinnöllisempiä kuin älykkyydosamäärä.

Friedmanin ja kumppaneiden (2008) tutkimuksessa havaittiin myös, että kognitiivisen kontrollin eri toiminnot ovat yhteydessä toisiinsa, koska niihin vaikuttaa voimakkaasti

periytyvä yleinen tekijä, joka ei ole selitettävissä älykkyydosamäärällä tai prosessointinopeudella. Lisäksi nämä toiminnot ovat erillisiä, koska toisiin kognitiivisen kontrollin osatekijöihin (muistin päivittäminen ja toiminnan vaihtaminen) liittyy lisäksi oma perinnöllinen tekijänsä. Ei-jaetulla ympäristöllä oli lisäksi havaittavissa pieni, mutta merkitsevä vaikutus toiminnan vaihtamiseen. Friedman ja kumppanit (2008) selventävät tutkimuksessaan, että voimakkaasta perinnöllisyydestä huolimatta myös ympäristötekijöillä on kuitenkin suuri merkitys kognitiivisen kontrollin taitoihin.

Äidin kognitiivinen kontrolli voi siis olla yhteydessä lapsen säätelytoimintoihin perinnöllisyystekijöiden kautta. Toisaalta äidin kognitiivisen kontrollin taso voi vaikuttaa myös ympäristötekijöiden kautta lapseen, sillä äidin kognitiivinen kontrolli voi vaikuttaa esimerkiksi hänen toimintaansa vanhempana ja sitä kautta myös lapsen säätelytaitojen kehittymiseen (Cuevas ym., 2014).

Deater-Deckard ja kumppanit (2012) selvittivät äidin kognitiivisen kontrollin (esimerkiksi työmuistin, toiminnan estämisen ja ongelmanratkaisun tehtävät) yhteyttä vanhemmuuteen. He tutkivat, onko kognitiivisen kontrollin taidoilla yhteyttä vanhemmuuden negatiivisuuteen tilanteessa, jossa lapsella esiintyy haastavaa käyttäytymistä. Äidin arvio hänen vanhemmuutensa negatiivisuudesta, esimerkiksi negatiivisista tunteista ja puheetylyistä lasta kohtaan, oli yhteydessä lapsen haastavaan käyttäytymiseen vain niillä äideillä, joilla oli heikommat kognitiivisen kontrollin taidot. Äidin parempi kognitiivinen kontrolli näyttäisi siis vähentävän negatiivista vanhemmuutta tilanteessa, jossa lapsella esiintyy haastavaa käyttäytymistä.

Äidin heikomman kognitiivisen kontrollin tason on havaittu olevan yhteydessä negatiiviseen vanhemmuuteen jo hyvin pienten lasten kohdalla. Bridgett ja kumppanit (2017) tutkivat, miten äitien kognitiivinen kontrolli (toiminnan estäminen ja työmuisti) oli yhteydessä negatiiviseen vanhemmuuteen, kun vauvat olivat 8 kuukauden ikäisiä. Heikompi kognitiivinen kontrolli oli yhteydessä negatiivisiin vanhemmuuden keinoihin, kuten esimerkiksi vihaiseen äänenpainoon puheessa, lapsen kritisoimiseen ja epäjohdonmukaiseen vanhemmuuteen.

Äidin kognitiivisen kontrollin taso näyttäisi siis olevan yhteydessä hänen toimintaansa vanhempana korkeamman kognitiivisen kontrollin tukiessa positiivista vanhemmuutta. Vanhemmuuden laatu taas on lapsen kognitiivisen kontrollin kehittymisen kannalta merkityksellistä, sillä nämä taidot vaativat kehittyäkseen vanhemmalta kykyä toimia lapsen ulkopuolisena toiminnan, tunteiden ja tarkkaavaisuuden säätelijänä (Rothbart ym., 2011).

Äidin kognitiivisella kontrollilla ja lapsen tarkkaavaisuuden säätelyllä voi olla yhteys myös äidin masennus- tai ahdistuneisuusoireilun kautta. Ahdistuneisuus- ja masennusoireiden tiedetään heikentävän suoriutumista kognitiivisen kontrollin tehtävissä (Castaneda ym., 2008) ja äidin masennus- ja ahdistuneisuusoireilun on huomattu olevan yhteydessä myös lapsen tarkkaavaisuuden kehittymiseen (Van den Bergh ym., 2017). Tätä yhteyttä on tutkittu selvittämällä, miten äitien raskaudenaikainen ja synnytyksen jälkeinen masennus- ja ahdistuneisuusoireilu ovat yhteydessä vauvojen tarkkaavaisuuden säätelyyn heidän katsellessaan emotionaalisia kasvokuvia. Katajan ja kumppaneiden (2018) tutkimuksessa havaittiin, että sekä niillä vauvoilla, joiden äideillä oli masennusoireita pääasiassa raskauden aikana, että niillä vauvoilla, joiden äideillä oli masennusoireita pääasiassa synnytyksen jälkeen, oli korostunut pelkoinouma eli pienempi todennäköisyys irrottaa katse pelokkaista kasvoista kuin niillä vauvoilla, joiden äideillä ei ollut masennusoireita. Ahdistuneisuusoireilun osalta taas erityisesti äidin raskaudenaikainen ahdistuneisuusoireilu saattaa olla merkityksellistä lapsen tarkkaavaisuuden kannalta. Katajan ja kumppaneiden (2019) tutkimuksessa äidin raskaudenaikaisen ahdistuneisuuden, mutta ei raskauden jälkeisen ahdistuneisuuden, havaittiin olevan yhteydessä korostuneeseen pelkoinoumaan. Vaikka korostunut pelkoinouma onkin etenkin myöhemmässä iässä liitetty ahdistukseen ja masennukseen, vauvojen pelkoinouma on liitetty myös positiivisiin kehityskulkuihin, kuten turvalliseen kiintymyssuhteeseen. Peltolan ja kumppaneiden (2015) tutkimuksessa pelkoinouma 7 kuukauden iässä oli yhteydessä turvalliseen kiintymyssuhteeseen 14 kuukauden iässä, kun taas pelkoinouman puuttuminen tai vähentynyt pelkoinouma oli yhteydessä turvattomaan kiintymyssuhteeseen. Pelkoinouman korostuminen varhaislapsuudessa saattaa siis olla mahdollinen riskitekijä lapsen itsesäätelyn ja mielenterveyden kehittymiselle, mutta niin vaikuttaisi olevan myös matala pelkoinouma ja pelkoinouman puuttuminen.

Äidin kognitiivinen kontrolli näyttäisi olevan yhteydessä lapsen säätelytaitojen kehittymiseen esimerkiksi perimän, vanhemmuuden laadun ja äidin masennus- ja ahdistuneisuusoireilun kautta. Nämä tekijät näyttäisivät vaikuttavan lapseen jo hyvin varhaisessa vaiheessa eli juuri sillä hetkellä, kun säätelytaitojen taustalla olevat neuraaliset prosessit ovat kehittymässä ja rakentumassa adaptiivisemmiksi (Bridgett ym., 2017). Tämän vuoksi onkin kiinnostavaa selvittää, näkyykö tämä yhteys jotenkin jo vauvaiässä, kahdeksan kuukautisten vauvojen ja heidän äitiensä välillä.

## 1.5. Tämä tutkimus

Tämän pro gradu -tutkielman tavoitteena on tarkastella, millä tavoin äidin kognitiivinen kontrolli ja vauvan tarkkaavaisuuden säätely ovat yhteydessä toisiinsa. Äitien kognitiivista kontrollia tutkittiin tietokoneistetulla Cogstate-testipatteristolla vauvojen ollessa 12 tai 30 kuukauden ikäisiä. Vauvojen tarkkaavaisuuden säätelyä taas tutkittiin kahdeksan kuukauden iässä overlap-paradigman mukaisella silmänliikekokeella, jossa vauvoille esitettiin iloisia, pelokkaita ja neutraaleja kasvokuvia, kontrollikuvia sekä tarkkaavaisuutta houkuttelevia häiriöärsykejä. Kahdeksan kuukauden ikä on perusteltu, sillä tämän ikäisillä vauvoilla on aiemman tutkimuksen perusteella valmius pysyä valppaana tehtävän ajan ja kyky erotella ärsykkeiden sijainteja ja piirteitä. Heidän tahdonalainen tarkkaavaisuutensa on myös alkanut kehittyä, ja on perusteltua olettaa, että he osaavat siirtää katseensa tahdonalaisesti kohdeärsykkeestä häiriöärsykkeeseen. Lisäksi tämän ikäisillä lapsilla on nähtävissä pelkoinouma, jonka yhteydet äidin kognitiiviseen kontrolliin ovat tämän tutkimuksen kiinnostuksen kohteena.

Tämä pro gradu- tutkielma pyrkii vastaamaan seuraaviin tutkimuskysymyksiin:

1. Miten äidin kognitiivinen kontrolli on yhteydessä vauvan nopeuteen/todennäköisyyteen irrottaa katse kohdeärsykkeestä kohti häiriöärsykettä?

Hypoteesi: Äidin parempi suoriutuminen kognitiivisen kontrollin tehtävistä on yhteydessä siihen, että vauva irrottaa katseensa nopeammin ja todennäköisemmin kohdeärsykkeestä häiriöärsykkeeseen.

Äidin paremman suoriutumisen kognitiivisen kontrollin tehtävistä voisi olettaa näkyvän vauvan parempana itsesäätelynä tarkkaavaisuustehtävässä, sillä äidin kognitiivinen kontrolli voi vaikuttaa vauvan kehittyvään itsesäätelyyn sekä perimän (Friedman ym., 2008) että vanhemmuuden kautta (Bridgett ym., 2015). Posnerin ja kumppaneiden (2012) teorian mukaisesti 8 kuukauden ikäisten vauvojen itsesäätely toteutuu todennäköisesti pääosin tarkkaavaisuuden ärsykeen valintaan liittyvien mekanismien kautta. Nakagawan ja Sukigaran (2013) tutkimuksessa vauvojen parempi itsesäätely näkyi 12 kuukautisilla nopeampina katseensiirtoina kohdeärsykkeestä häiriöärsykkeeseen, joten voisi olettaa 8 kuukauden ikäisillä vauvoilla paremman itsesäätelyn näkyvän samansuuntaisesti, jolloin paremman itsesäätelyn omaavat vauvat irrottaisivat katseensa nopeammin ja todennäköisemmin kohdeärsykkeestä.

2. Miten äidin kognitiivinen kontrolli on yhteydessä vauvan tarkkaavaisuuden pelkoviinoumaan?

Aiemman tutkimuksen perusteella sekä pelkoviinouman korostuminen (Kataja ym., 2018; Kataja ym., 2019) että vähentynyt/puuttuva pelkoviinouma (Peltola ym., 2015) voi liittyä negatiivisiin kehityskulkuihin. Tämän vuoksi äidin heikomman kognitiivisen kontrollin voisi olettaa olevan yhteydessä joko vauvan korostuneeseen tai vähentyneeseen pelkoviinoumaan.

3. Miten äidin kognitiivinen kontrolli on yhteydessä vauvan tarkkaavaisuuden kasvoviinoumaan?

Koska vauvan voimakkaampi suuntautuminen kasvoihin on liitetty vauvoilla positiivisiin kehityskulkuihin, oletetaan myös äidin paremman kognitiivisen kontrollin näkyvän vauvan suurempana tarkkaavaisuusviinoumana kasvoja kohti.

## 2. Menetelmät

### 2.1. Otos ja tutkimuksen kulku

Tämän tutkimuksen osallistujat ovat osa käynnissä olevaa Turun yliopiston FinnBrainin syntymäkohorttitutkimusta ([www.finnbrain.fi](http://www.finnbrain.fi)), jonka tavoitteena on tutkia perimän ja ympäristön vaikutusta lapsen terveyteen ja aivojen kehitykseen raskausajasta alkaen. FinnBrainin syntymäkohorttitutkimukseen on alkuvaiheessa lähtenyt mukaan yhteensä 3808 perhettä Turusta, Turun lähikunnista ja Ahvenanmaalta (Karlsson ym., 2018). Perheitä pyydettiin osallistumaan tutkimukseen ensimmäisen ultraäänitutkimuksen yhteydessä raskausviikolla 12 vuosien 2011–2015 aikana. Vanhemmat antoivat kirjallisen suostumuksen osallistumisestaan itsensä ja lapsensa/lastensa puolesta. FinnBrain-tutkimus on kaikissa eri vaiheissaan saanut hyväksynnän Turun yliopiston ja Varsinais-Suomen sairaanhoitopiirin eettiseltä toimikunnalta.

Tämän opinnäytetyön otos on osa FinnBrain-kohorttiin kuuluvaa ns. fokuskohorttia, johon kuuluu kohonnutta raskaudenaikaista stressiä raportoineita äitejä ja heidän lievää raskaudenaikaista stressiä raportoineita verrokkejaan. Tämän tapaus-verrokkitutkimuksen tavoitteena on selvittää äidin raskaudenaikaisen stressin yhteyksiä lapsen kehitykseen. Fokuskohortin äitien pisteet masennus-, ahdistuneisuus- ja/tai raskauteen liittyvän ahdis-

tuksen kyselyissä (raskausviikoilla 14, 24 ja 34) kuuluivat joko korkeimpaan tai matalimpaan 25 percenttiin (ks. Karlsson ym., 2018). Tapausryhmän ja verrokkiryhmän lisäksi osa äideistä kuuluu ns. väliryhmään, johon kuuluvien äitien ennakoitiin alkuraskauden kyselylomakkeiden perusteella kuuluvan tapaus- tai verrokkiryhmään, mutta raskausajan jälkeen heitä ei voitu luokitella kumpaankaan ryhmään.

FinnBrain-tutkimuksen monista osatutkimuksista yksi on Lapsen kehitys ja vanhemmuus-osatutkimus, jonka tavoitteena on tutkia lasten itsesäätelytaitojen kehittymistä pitkittäistutkimuksella vauvaiästä alkaen. Tähän osatutkimukseen liittyen äitejä on pyydetty neuropsykologisille tutkimuskäynneille ja äiti-lapsi-pareja lapsen kehityopsykologisille tutkimuskäynneille. Tätä tutkimusta koskeva äiti-lapsi-parien kehityopsykologinen tutkimus suoritettiin vauvojen ollessa kahdeksan kuukauden ikäisiä. Tutkimuskäynnillä selvitettiin vauvan tarkkaavaisuustoimintoja silmänliikekokeella heidän katsellessaan emotionaalisia kasvokuvia sekä arvioitiin vauvan temperamenttia ja äidin ja lapsen välistä vuorovaikutusta. Äitien neuropsykologinen tutkimuskäynti toteutettiin lapsen ollessa 12 ja/tai 30 kuukauden ikäinen. Näiden tutkimuskäyntien aikana äitien neuropsykologisia toimintoja arvioitiin Cogstate-testipatteriston avulla, ja he vastasivat kyselylomakkeisiin, joissa karotettiin äitien psyykkisiä oireita ja elämäntapoja. Noin 1–1,5 tunnin mittaisista lasten ja aikuisten tutkimuskäynneistä vastasi psykologi tai psykologian loppuvaiheen opiskelija, joka suoritti tutkimuskäynnit Turun yliopistolla sijaitsevissa FinnBrainin tiloissa.

Alkuperäisistä 421 vauvasta, jotka osallistuivat silmänliiketutkimukseen, 7.4 % oli sellaisia, joilta ei saatu luotettavaa dataa liiallisen levottomuuden tai teknisten syiden vuoksi. Tutkituista vauvoista 128 oli sellaisia, joiden äiti oli osallistunut neuropsykologiselle tutkimuskäynnille lapsen ollessa 12 tai 30 kuukauden ikäinen ja suorittanut Cogstate-testipatteristolla tehtävän neuropsykologisen testauksen. Näistä 128 äiti-lapsi-parien mittauksista 119 oli sellaisia, joissa vauvoilla oli tarpeeksi monta validia mittausta kutakin ärsykekategoriaa kohden ( $\geq 3$ , ks. tarkempi kuvaus kappaleessa 2.3.), ja nämä parit muodostavat tämän opinnäytetyön aineiston.

Tämän tutkimuksen otokseen kuuluvista äideistä 44 (37 %) äitiä kuului kohonnutta stressiä raskausaikana raportoineiden äitien tapausryhmään, 50 (42 %) äitiä kuului matalaa stressiä raportoineiden äitien verrokkiryhmään ja 25 (21 %) äitiä kuului kohtalaista stressiä raportoineiden äitien väliryhmään. Äideistä 40 (33.6 %) oli osallistunut neuropsykologiseen tutkimukseen lapsen ollessa 12 kuukauden ikäinen ja 79 (66,4 %) äitiä oli osallistunut tutkimukseen lapsen ollessa 30 kuukauden ikäinen. Osa äideistä oli osallistunut



käynnille molemmissa aikapisteissä, ja heiltä otettiin analyysiin 12 kk:n mittauspisteessä saadut tulokset, sillä sen ajankohta oli lähempänä vauvojen mittausten ajankohtaa. Taulukossa 1 on kuvattu tutkimuksessa mukana olevien äitien demografisia tekijöitä (ikä, raskauden kesto, synnytysten lukumäärä [ensisynnyttäjä vai uudelleensynnyttäjää], koulu- tus) sekä tutkimuksessa mukana olleiden vauvojen sukupuolijakauma.

**Taulukko 1.** Äiti-vauva -parien ( $n = 119$ ) taustamuuttujat eli äidin iän ja raskauden keston keskiarvo, keskihajonta ja vaihteluväli sekä äitien jako ensi- ja uudelleensynnyttäjiin ja eri koulutus- tasoihin sekä vauvojen sukupuolijakauma

|  |                      |           |          |                 |
|--|----------------------|-----------|----------|-----------------|
| Äidin ikä vuosina vauvan laskettuna aikana |                      | 31.9 (ka) | 4.1 (kh) | 21.5; 47.7 (vv) |
| Raskauden kesto raskausviikkoina           |                      | 39.7 (ka) | 1.5 (kh) | 34.4; 42.3 (vv) |
| Synnytysten lukumäärä*                     | Ensisynnyttäjät      | 70 (n)    | 59,8 (%) |                 |
|  | Uudelleensynnyttäjät | 47 (n)    | 40,2 (%) |                 |
| Äidin koulutus*                            | Enintään toinen aste | 28 (n)    | 23,9 (%) |                 |
|  | Ammattikorkeakoulu   | 40 (n)    | 34,2 (%) |                 |
|  | Yliopisto            | 49 (n)    | 41,9 (%) |                 |
| Vauvan sukupuoli                           | Poika                | 63 (n)    | 52,9 (%) |                 |
|  | Tyttö                | 56 (n)    | 47,1 (%) |                 |

\*puuttuvia havaintoja,  $n=117$

## 2.2. Äidin kognitiivisen kontrollin tutkiminen Cogstate-testipatteristolla

Äitien kognitiivisen kontrollin tasoa arvioitiin tässä tutkimuksessa neuropsykologisen Cogstate-testipatteriston viiden osatestin avulla. Cogstate-testipatteristo sisältää perinteisiin neuropsykologisiin testeihin perustuvia tehtäviä, joilla voidaan mitata laajasti erilaisia kognitiivisia toimintoja, kuten esimerkiksi psykomotorista nopeutta, tarkkaavaisuutta, työmuistia ja oppimista (Pietrzak ym., 2008). Äidit tekivät 13 Cogstate-testipatteriston osatestiä neuropsykologisella tutkimuskäynnillä, jolle heidät kutsuttiin heidän lastensa

ollessa 12kk:n ja/tai 30kk:n ikäisiä. Osallistujat antoivat kirjallisen suostumuksen tutkimukseen ennen tehtävien suorittamista. Tutkimuskäynnillä tutkittavat tekivät tehtävät kannettavalla tietokoneella hiljaisessa huoneessa. Jokaista tehtävää edelsi harjoitustehtävä, jonka jälkeen tutkittava pääsi siirtymään varsinaiseen tehtävään. Tehtävät esitettiin aina samassa järjestyksessä; tutkimuskäynnin päätteeksi tutkittavilla oli mahdollisuus saada lyhyt palaute tekemistään tehtävistä.

Tähän tutkimukseen valittiin kognitiivisen kontrollin mittariksi Cogstate-testipatteriston osatestit TWOB (*The Two Back Test*), SETS (*The Set-Shifting Test*), GML (*The Groton Maze Learning Test*), CPAL (*The Continuous Paired Associate Learning Test*) ja ISL (*The International Shopping List Test*). Nämä osatestit valittiin, koska niiden voidaan nähdä mittaavan kognitiivisen kontrollin eri osatekijöitä. Esimerkiksi Nordenswanin ja kumppaneiden (2020) artikkelissa nämä Cogstaten osatestit muodostivat yhden yhtenäisen faktorin, joka mittasi kognitiivista kontrollia ja oppimista (*executive functioning/learning*).

#### TWOB-testi (*The Two Back Test*)

Koehenkilölle esitetään sarjassa pelikortteja, ja koehenkilön tulee päättää, onko esitetty pelikortti sama kuin edellistä korttia edeltävä kortti ja vastata painamalla kyllä tai ei-näppäintä. Testivaihetta edeltävässä harjoitteluvaiheessa esitetyt kortit ovat eri kortteja kuin harjoitteluvaiheessa esitettävät kortit. Tehtävä päättyy, kun koehenkilö vastaa oikein 32:n kortin kohdalla. TWOB-osatestin kaltaisilla n-back-tehtävillä tutkitaan usein erityisesti työmuistin päivittämistä (Pelegrina ym., 2015), mutta n-back-tehtävien on havaittu vaativan myös esimerkiksi toiminnan vaihtamista ja toiminnan ehkäisemiseen liittyvää häirinnän kontrollointia (Gajewski ym., 2018).

#### SETS-testi (*The Set-Shifting Test*)

Koehenkilölle esitetään yksi kerrallaan pelikortteja keskelle ruutua ja koehenkilön tulee arvata, sisältääkö kortti kohdeärsyksen (oikean värin tai oikean numeron). Kortin yläpuolella lukee joko ”numero” tai ”väri”, joka kertoo, arvataanko tiettyä väriä vai numeroa. Tietyn värinen tai tietyn numeron sisältävä kortti on kulloinkin määritelty ”oikeaksi kortiksi” ja koehenkilön tehtävänä on löytää kulloiseenkin lajittelusääntöön liittyvät ”oikeat kortit”. Ääni kertoo, oliko vastaus oikein vai väärin, ja tehtävässä pääsee etenemään vain oikealla vastauksella. Tällä tavalla koehenkilölle opetetaan, mitkä kortit ovat kulloinkin ”oikeita kortteja”. Lajittelusääntö vaihtuu välillä numeron ja värin välillä. SETS-testi muistuttaa Wisconsin Card Sorting Test (WCST)-tehtävää, jonka ajatellaan olevan

pääasiassa toiminnan vaihtamisen tehtävä (Lange ym., 2016). Suoriutuminen WCST-tehtävässä vaatii toiminnan vaihtamisen lisäksi myös esimerkiksi kykyä pysyä oikeassa strategiassa ja kykyä päätellä oikea sääntö muiden mahdollisten sääntöjen joukosta.

#### GML-testi (*The Groton Maze Learning Test*)

Koehenkilön täytyy löytää 28-osainen piilotettu reitti 10 x 10 ruudun ruudukosta. Ensin koehenkilölle opetetaan tehtävän säännöt pienemmällä ruudukolla ja sen jälkeen hän siirtyy isompaan testiruudukkoon. Koehenkilön tulee päästä ruudukon vasemmasta yläkulmasta oikeaan alakulmaan arvaamalla oikea reitti klikkaamalla hiirellä aina seuraavaa ruutua. Vihreä oikein-merkki ilmestyy, jos valinta osuu oikeaan, punainen rasti taas ilmestyy, jos arvaus on väärä. Reitillä ei saa palata taaksepäin eikä kulkea vinottain. Väärän valinnan kohdalla koehenkilön täytyy painaa uudelleen edellistä oikeaa valintaa ja koettaa uutta ruutua. GML-testi testaa henkilön kognitiivista kontrollia mittaamalla, miten hyvin hän osaa tarkkailla suoriutumistaan opetellessaan piilotettua reittiä, ja visuospatiaalista oppimista mittaamalla reitin oppimisen tehokkuutta (Pietrzak ym., 2008).

#### CPAL-testi (*The Continuous Paired Associate Learning Test*)

Koehenkilölle opetetaan ensin kahden erimuotoisen ja erivärisen kuvion paikat. Tämän jälkeen opetetaan, missä kahdeksan uutta kuviota sijaitsevat. Kuviot ilmestyvät yksi kerrallaan keskelle ruutua, ja koehenkilön täytyy painaa näytön laidalla esiintyvää samaa kuviota. Harjoitteluvaiheen jälkeen alkaa testivaihe, jossa keskelle ruutua ilmestyy kuvio, ja näytön laidolle ympyröitä, joista yhden alla keskellä oleva kuvio oli harjoitteluvaiheessa. Oikeiden sijaintien lisäksi näytöllä on kaksi ympyrää, joiden alla ei ole kuviota. Koehenkilön tulee valita se ympyrä, jonka alla hän muistelee kuvion olleen harjoitustehtävässä. Väärästä vastauksesta kerrotaan merkkiäänellä. Tehtävässä eteneminen vaatii oikean sijainnin löytämistä. Kuviot käydään läpi kuusi kertaa eri järjestyksessä. CPAL-tehtävä mittaa erityisesti visuospatiaalista oppimista, mutta tehtävässä suoriutuminen riippuu myös kognitiivisesta kontrollista, sillä tehtävässä vaaditaan mm. suunnittelua ja virheiden tarkkailua (Thomas ym., 2016).

#### ISL-testi (*The International Shopping List Test*)

Koehenkilölle luetaan ääneen 12 ostosta sisältävä ostoslista, minkä jälkeen koehenkilön tulee palauttaa mieleen listalla olleet ostokset. Ostoslistan lukeminen ja mieleen palautus toistetaan kolme kertaa. ISL-testi mittaa erityisesti kielellistä muistia, mutta tehtävässä

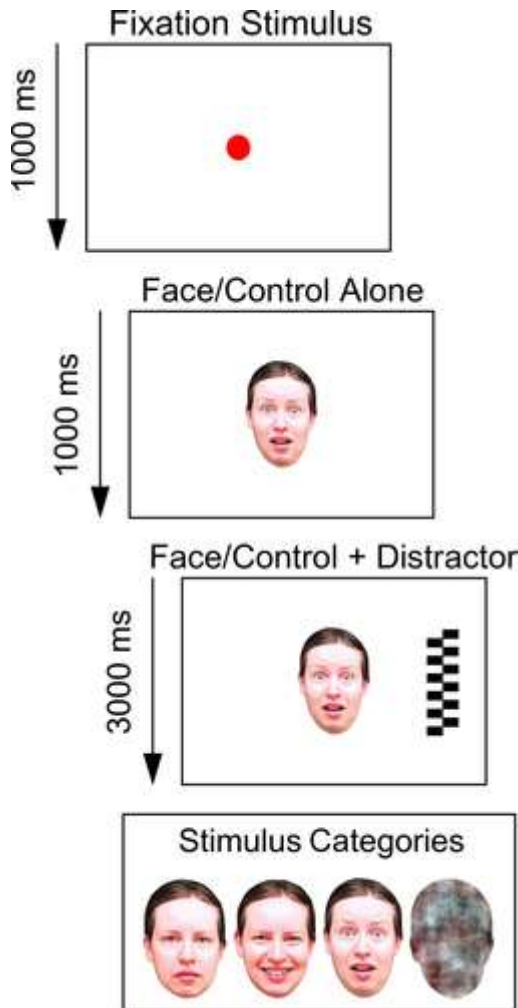
vaaditaan myös kognitiivisen kontrollin taitoja, sillä tehtävässä menestyminen vaatii oppimisstrategioita, joiden käyttö taas edellyttää kognitiivista kontrollia (Nordenswan ym., 2020).

Cogstate-testin mittausten luotettavuutta selvitettiin *completion pass rate*- ja *integrity pass rate*- tarkasteluiden avulla. *Completion pass rate* -tarkastelun avulla varmistettiin, että tutkittava on suorittanut tehtävästä tarpeeksi monta osaa, jotta tutkittavan taitotasoa voidaan arvioida luotettavasti. Yhden koehenkilön SETS-tulokset eivät läpäisseet *completion pass rate* -tarkastelua ja hänen tuloksensa jätettiin pois analyyseista. Lisäksi *integrity pass rate* -analyysin avulla tarkistettiin, että tutkittava on vastannut riittävän monta kertaa oikein, että hänen voidaan ajatella ymmärtäneen tehtävän ja keskittyneen tehtävään (eli tulokset eivät vaikuta satunnaisilta). Neljän koehenkilön TWOB-tulokset jätettiin pois analyyseista, koska ne eivät läpäisseet *integrity pass rate* -tarkastelua.

Cogstate-tehtävien muuttujiksi valittiin ne muuttujat, joiden havaittiin Nordenswanin ja kumppaneiden (2020) artikkelissa parhaiten mittaavan kognitiivista kontrollia. Näihin muuttujiin kuului ISL:n, GML:n ja CPAL:in osalta mittaustulokset ensimmäiseltä testikierrokselta, koska kognitiivisen kontrollin kannalta tehtävän uutuus on merkityksellistä. ISL-testin osalta muuttujaksi valittiin oikeiden vastausten lukumäärä ensimmäisellä testikierroksella. GML ja CPAL-testien osalta muuttujaksi valittiin virheiden lukumäärä ensimmäisellä testikierroksella. Lisäksi TWOB-testin muuttujaksi valittiin arcsine muunnos oikeiden vastausten lukumäärästä ja SETS-tehtävän osalta arcsine neliöjuuri oikeiden vastausten lukumäärästä. Näistä muuttujista muodostettiin myös summamuuttuja, jota varten erilliset muuttujat ensin standardoitiin ja yhdistämisen jälkeen summamuuttuja vielä standardoitiin uudelleen. Kaksi muuttujaa, jotka olivat eri suuntaisia kuin muut (CPAL ja GML), käännettiin ennen summamuuttujan muodostamista.

### 2.3. Vauvan tarkkaavaisuuden säätelyn tutkiminen silmänliikerekisteröinnillä

Vauvan tarkkaavaisuuden säätelyä tutkittiin silmänliikerekisteröinnillä. Koeasetelmassa selvitettiin overlap-paradigmalla (Peltola ym., 2008), miten vauvat irrottavat katseensa keskelle esitetystä kasvokuvasta tai kasvojen muotoisesta kontrollikuvasta näkökentän laidalle esitettyyn häiriöärsykkeeseen. Kasvokuvissa kasvoilla oli joko iloinen, pelokas tai neutraali ilme (Peltola ym., 2008). Koeasetelman eri vaiheet on esitelty kuvassa 1.



**Kuva 1.** *Overlap-paradigma.* Kun vauvan katse oli saatu kohdentumaan näytön keskelle esitettyyn animaatioon (*Fixation Stimulus*), kasvo- tai kontrollikuva esitettiin näytön keskelle. Kasvo- tai kontrollikuvan oltua näytöllä 1000 ms:n ajan (*Face/Control Alone*), kasvo- tai kontrollikuvan oikealle tai vasemmalle puolelle ilmaantui abstrakti häiriöärsyke. Sekä näytön keskellä oleva ärsyke että sivulla oleva ärsyke näkyivät ruudulla samanaikaisesti 3000 ms:n ajan (*Face/Control + Distractor*). Alimmassa kuvassa (*Stimulus Categories*) näkyvät kohdeärsykkeen eri vaihtoehdot: neutraali, iloinen ja pelokas kasvo-kuva sekä kasvonmuotoinen häiriöärsyke.

(Kuva uudelleenmuotoiltu lähteestä Yrttiaho, Forssman, Kaatiala, & Leppänen, 2014, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0100811.g001> *creative commons* -ehtojen mukaisesti)

Silmänliikekokeen aikana vauva istui vanhemman sylissä hämärästi valaistussa huoneessa noin 50-70 senttimetrin etäisyydellä silmänliikekamerasta (EyeLink1000+; SR Research Ltd, Toronto, Ontario, Canada). Koe esitettiin vauvalle tietokoneen näytöltä (17" View Sonic P775), joka oli liitettyinä 200 MHz:n Pentium II -tietokoneeseen. Kokeessa käytettiin 500 Hz:n näyttteenottotaajuutta. Jokaisen mittauksen alussa suoritettiin kalibrointi esittämällä audiovisuaalinen animaatio viidessä eri sijainnissa tietokoneen näytöllä. Tarvittaessa kalibroinnin pystyi uusimaan kaksi kertaa ennen kokeen alkua ja tarpeen vaatiessa myös kokeen aikana. Tutkimuksen vetäjä ohjasi tutkimuksen kulkua

erilliseltä tietokoneelta tutkittavien vieressä, mutta heidän välissään oli verho, jottei tutkimuksen vetäjän työskentely häiritsisi vauvaa kokeen kuluessa. Kokeen aikana oli mahdollista pitää tarvittaessa pieniä taukoja.

Kokeen aikana vauvoille esitettiin ensin keskelle ruutua kohdeärsyke eli kasvokuva (tai kasvojen mallinen kontrollikuva) 1000 ms:n ajaksi. Tämän jälkeen kasvokuvan vasemmalle tai oikealle puolelle ( $13,6^\circ$  katselukulmassa) esitettiin geometrinen häiriöärsyke, joka oli mustavalkoinen shakkilautakuvio tai ympyröitä. Häiriöärsyke näkyi ruudulla 3000 ms samanaikaisesti kohdeärsykkeen kanssa, jolloin yhden koekierroksen kesto oli 4000 ms. Koekierroksia esitettiin yhteensä 48, joista 12 oli kasvokuva iloisella ilmeellä, 12 kasvokuvaa pelokkaalla ilmeellä, 12 kasvokuvaa neutraalilla ilmeellä ja 12 kasvomuotoista kontrollikuvaa. Kasvokuvissa esiintyi kahden eri naishenkilön kasvokuvia niin, että 18 kuvassa esiintyi toisen naisen kasvot ja 18 kuvassa toisen naisen kasvot. Nämä kasvokuvat sekä 12 kontrollikuvaa esitettiin pseudosatunnaisessa järjestyksessä, niin että sama ärsyke ei saanut esiintyä useammin kuin kolme kertaa peräkkäin. Myös häiriöärsykkeen valinta (shakkiruutu vai ympyrät) ja sijainti (vasen vai oikea) oli satunnaistettu. Kasvokuva oli kooltaan  $15,4^\circ \times 10,8^\circ$ , häiriöärsyke taas  $15,4^\circ \times 4,3^\circ$ . Jokaisen kasvojen esityskerran jälkeen esitettiin lyhyt animaatio, jotta vauvan tarkkaavaisuus saatiin ohjattua takaisin keskelle. Seuraavaan kuvaan edettiin, kun vauvan katse oli keskittynyt näytön keskikohtaan.

Silmänliikedata tallennettiin tekstitiedostoina ja analysoitiin käyttäen Matlab-ohjelmaa (Leppänen ym., 2015). Analyyseihin sisällytettävien koekertojen valinnassa käytettiin hyväksi seuraavia edeltävissä tutkimuksissa (esim. Leppänen ym., 2015) käytettyjä laadunvalvontakriteerejä: 1. Koehenkilön tuli pitää katse tarpeeksi pitkään kohdeärsykkeessä (eli  $>70\%$  ajasta) ennen katseen irrottamista tai analyysijakson loppumista (eli 1000 ms häiriöärsykkeen ilmestymisen jälkeen). 2. Silmänliiketatassa tuli olla tarpeeksi monta käyttökelpoista katseen kestosta kertovaa mittaustulosta (eli mittaustuloksia, joissa ei ollut yli 200 ms:n taukoja, jolloin silmänliikkeitä ei saatu rekisteröityä). 3. Hyväksytyissä koekerroissa täytyi olla tiedossa hetki, jolloin katse siirtyi kohdeärsykkeestä häiriöärsykkeeseen (eli katseen siirto ei saanut tapahtua sellaisena ajankohtana, kun katseen kohdentumista ei ollut rekisteröity).

Analyyseissa käytetyt silmänliikemuuttujat:

1. Katseen irrottamisen todennäköisyys:

Tämä muuttuja kertoo todennäköisyyden sille, että vauva irrottaa katseen kohdeärsykkeestä (neutraali, iloinen, pelokas kasvokuva tai kontrollikuva) geometriseen häiriöärsykkeeseen. Muuttuja laskettiin jakamalla ne koekerrat, joissa vauva oli irrottanut katseensa kohdeärsykkeestä kaikilla niillä koekerroilla, joissa oli saatu onnistuneesti mitattua, että lapsi oli joko irrottanut tai ollut irrottamatta katsetta kohdeärsykkeestä. Tämä muuttuja laskettiin jokaiselle ärsykekategorialle (kontrolli, neutraali, iloinen, pelokas) erikseen.

#### 2. Pelkovinouma laskettuna todennäköisyyksillä:

Tämä muuttuja kertoo siitä, kuinka paljon todennäköisemmin vauva irrottaa katseensa neutraalista ja iloisesta kasvokuvasta kuin pelokkaasta kasvokuvasta. Muuttuja muodostettiin laskemalla keskiarvo todennäköisyydestä irrottaa katse neutraalista kasvokuvasta ja todennäköisyydestä irrottaa katse iloisesta kasvokuvasta ja vähentämällä tästä keskiarvosta todennäköisyys irrottaa katse pelokkaista kasvoista  $((\text{neutraali} + \text{iloinen}) / 2 - \text{pelokas})$ .

#### 3. Kasvovinouma laskettuna todennäköisyyksillä:

Tämä muuttuja kertoo siitä, kuinka paljon todennäköisemmin lapsi irrottaa katseen kontrollikuvasta kuin neutraalista ja iloisesta kasvokuvasta. Näin saadaan mitattua se, miten paljon katseen irrottamisen todennäköisyyteen vaikuttaa, että vauva katselee juuri kasvojen kuvia. Pelokkaat kasvot jätettiin pois kasvovinoumamuuttujasta, koska 8 kuukauden iässä pelokkaat/uhkaavat kasvot sitovat vauvan tarkkaavaisuutta eri tavoin kuin mitkään muut kasvojen ilmeet. Muuttuja muodostettiin laskemalla keskiarvo todennäköisyydelle irrottaa katse neutraalista kasvokuvasta ja iloisesta kasvokuvasta ja vähentämällä tämä keskiarvo todennäköisyydestä irrottaa katse kontrollikuvasta  $(\text{kontrolli} - (\text{neutraali} + \text{iloinen}) / 2)$ .

#### 4. Katseen irrottamisen kesto:

Tämä muuttuja mittaa sitä, kuinka kauan vauvalla kestää siirtää katse kohdeärsykkeestä (kasvokuvasta tai kontrolliärsykkeestä) häiriöärsykkeeseen. Muuttuja muodostettiin niin, että katseen siirron alarajaksi asetettiin 160 ms häiriöärsykkeen ilmestymisestä (lyhemmät reaktioajat tulkitaan ennakoinniksi) ja katseen siirron ylärajaksi asetettiin 1000 ms (poikkeavien arvojen vaikutuksen minimoimiseksi). Kestot laskettiin kaavalla:  $1 - ((1000 - \text{reaktioaika}) / 840)$ . Lyhyimmäksi mahdolliseksi katseen irrottamisen arvoksi muodostui täten 0 ja pisimmäksi mahdolliseksi 1. Tämä muuttuja laskettiin jokaiselle ärsykekategorialle (kontrolli, neutraali, iloinen, pelokas) erikseen.

#### 5. Pelkovinouma laskettuna katseen irrottamisen kestolla:

Tämä muuttuja kertoo siitä, miten paljon kauemmin vauvalla kesti siirtää katse pelokkaasta kasvokuvasta häiriöärsykkeeseen kuin neutraalista ja iloisesta kasvokuvasta. Muuttuja muodostettiin laskemalla keskiarvo sille, kuinka kauan kesti irrottaa katse neutraalista ja iloisesta kasvokuvasta ja vähentämällä tämä arvo siitä, kuinka kauan vauvalla kesti irrottaa katse pelokkaasta kasvokuvasta ( $\text{pelokas} - (\text{neutraali} + \text{iloinen}) / 2$ ). Muuttuja laskettiin käyttämällä katseen kestosta laskettuja muunnettuja arvoja, jotka vaihtelivat välillä 0;1.

#### 6. Kasvovinouma laskettuna katseen kestolla:

Tämä muuttuja kertoo siitä, miten paljon pidempään vauvalla kesti irrottaa katse neutraalista ja iloisesta kasvokuvasta häiriöärsykkeeseen kuin kontrollikuvasta. Muuttuja muodostettiin laskemalla keskiarvo sille, kuinka kauan vauvalla kesti irrottaa katse neutraalista ja iloisesta kasvokuvasta ja vähentämällä tästä arvosta se, kuinka kauan vauvalla kesti irrottaa katse kontrollikuvasta ( $(\text{neutraali} + \text{iloinen}) / 2 - \text{kontrolli}$ ). Muuttuja laskettiin käyttämällä katseen kestosta laskettuja muunnettuja arvoja, jotka vaihtelivat välillä 0;1.

### 2.4. Aineiston analyysi

Tämän tutkimuksen analyysit toteutettiin käyttämällä IBM SPSS Statistics 24 -ohjelmaa. Äidin pistemäärät Cogstate- tehtävissä olivat tässä tutkimuksessa jatkuvia, riippumattomia muuttujia ja vauvan silmänliikemuuttujat taas jatkuvia, riippuvia muuttujia. Taustamuuttujista äidin ikä ja raskauden kesto olivat jatkuvia muuttujia ja synnyttäjäyys, koulutus ja vauvan sukupuoli olivat kategorisia muuttujia.

Analyysit aloitettiin tarkastelemalla muuttujien jakaumien normaaliutta. Vauvojen silmänliikemuuttujista kolme muuttujaa; todennäköisyys irrottaa katse kontrollikuvasta, todennäköisyys irrottaa katse iloisesta kasvokuvasta ja katseen irrottamisen kesto kontrollikuva-tilanteessa eivät olleet normaalisti jakautuneita. Muut silmänliikemuuttujat olivat normaalisti jakautuneita (Kolmogorov-Smirnov  $> .01$ ). Äitien yksittäisten Cogstate-tehtävien pistemääristä yksikään ei ollut normaalisti jakautunut. Jatkuvat taustamuuttujat eli äidin ikä ja raskauden kesto sekä äidin Cogstate-tehtävistä muodostettu summamuuttuja olivat normaalisti jakautuneita (Kolmogorov-Smirnov  $> .01$ ).

Jakaumat olivat kuitenkin silmämääräisesti tarkasteltuina melko hyvin normaalisti jakautuneita ja kaikkien paitsi GML-muuttujan vinous- ja huipukkuusarvot olivat alle 2 tai -2.



GML-muuttujasta poistettiin yksi poikkeava havainto, jotta jakauman vinous ja huipukkuus saatiin korjattua paremmaksi ( $> 2$  tai  $> -2$ ). Näin katsottiin myös parametristen testien ehtojen täyttyvän ja lineaarisen regressioanalyysin olevan mahdollista toteuttaa.

Muuttujien jakaumien tarkastelujen jälkeen tutkittiin, miten taustamuuttujat ovat yhteydessä tarkasteltaviin ilmiöihin. Selvitettiin, miten vauvan sukupuoli on yhteydessä silmänliikemittauksiin ja millä tavoin äidin ikä, raskauden kesto, koulutustaso ja synnyttäjäyys ovat yhteydessä äidin Cogstate-pistemääriin sekä vauvojen silmänliikemittauksiin.

Taustamuuttujatarkasteluissa päätettiin käyttää sekä parametrisiä että epäparametrisiä testejä jakaumien normaaliuden mukaan. Vauvojen sukupuolen vaikutusta silmänliikemuuttujiin tutkittiin t-testeillä ja Mann-Whitneyn U-testillä riippuen siitä, oliko kyseinen muuttuja normaalisti jakautunut. Jatkuvien taustamuuttujien eli äidin iän ja raskauden keston yhteyksiä tarkasteltaviin muuttujiin tutkittiin Pearsonin ja Spearmanin korrelaatiokertoimilla riippuen siitä, oliko muuttuja normaalisti jakautunut. Kategoristen taustamuuttujien, koulutustason ja synnyttäjäyyden, osalta tarkasteluissa käytettiin kahden ryhmän välisissä vertailuissa riippumattomien otosten t-testiä tai Mann-Whitneyn U-testiä ja monen ryhmän vertailuissa ANOVA tai Kruskal-Wallis testin testiä riippuen jakaumien normaaliudesta. Poikkeuksena tästä oli koulutuksen ja summamuuttujan yhteyden tutkiminen, joka suoritettiin jakauman normaaliudesta huolimatta Kruskal-Wallis testillä, sillä ANOVA:n varianssien yhtäsuuruusoletus ei täyttenyt.

Taustamuuttujatarkastelujen jälkeen selvitettiin äitien kognitiivisen kontrollin tehtävien ja vauvojen silmänliikemittausten välisiä yhteyksiä Spearmanin korrelaatiokertoimella. Tämän jälkeen tehtiin tutkimuskysymysten kannalta olennaisimmille yhteyksille lineaarinen regressioanalyysi.

### 3. Tulokset

#### 3.1. Taustamuuttujien yhteydet vauvojen silmänliikemuuttujiin ja äitien suoriutumiseen Cogstate-tehtävissä

Tyttöjen ja poikien väliltä ei löytynyt merkitseviä eroja katseen irrottamisen todennäköisyyksissä, katseen kestoissa tai pelkovinouma- ja kasvovinoumamuuttujissa ( $p > .20$ ). Myöskään äidin raskauden kesto ( $p > .05$ ), äidin koulutus ( $p > .10$ ) ja äidin ikä ( $p > .15$ ) eivät vaikuttaneet vauvojen silmänliikemittausten tuloksiin merkitsevästi. Sillä, oliko äiti ensi- vai uudelleensynnyttäjäksi, oli yhteys vauvan katseen irrottamisen todennäköisyyteen iloisten kasvojen tilanteessa. Uudelleensynnyttäjien vauvat irrottivat katseensa iloisista

kasvoista epätodennäköisemmin ( $U=1201, p=.013$ ) kuin ensisynnyttäjien vauvat. Muihin silmänliikemuuttujiin synnyttäjäisyys ei ollut yhteydessä merkitsevästi ( $p>.05$ ).

Äidin ikä oli yhteydessä kognitiivisen kontrollin summamuuttujaan niin, että mitä nuorempi äiti, sitä paremmin hän suoriutui Cogstate-tehtävissä ( $r=-.206, p=.024, N=119$ ). Äidin ikä oli yhteydessä myös CPAL-muuttujaan niin, että mitä nuorempi äiti, sitä vähemmän hän teki virheitä CPAL-tehtävässä ( $r^s=.216, p=.018, N=119$ ). Äidin ikä ei ollut merkitsevästi yhteydessä muihin yksittäisiin Cogstate-tehtäviin ( $p>.10$ ). Äidin raskauden kesto oli merkitsevästi yhteydessä äidin suoriutumiseen ISL-tehtävässä ( $r^s=.207, p=.024, N=119$ ) niin, että mitä pidempi raskauden kesto, sitä parempi tulos ISL-tehtävässä. Muiden tehtävien osalta ei löytynyt merkitsevää yhteyttä ( $p>.10$ ). Äidin koulutus oli merkitsevästi yhteydessä summamuuttujaan eli äidin kokonaissuoritukseen Cogstate-tehtävissä ( $X^2(2)=7.50, p=.024$ ). Yliopistokoulutuksen saaneet äidit suoriutuivat paremmin Cogstate-tehtävistä kuin enintään toisen asteen koulutuksen saaneet äidit ( $U=404, Bonferroni-korjattu p=.009$ ). Äidin koulutus oli yhteydessä myös SETS-tehtävässä suoriutumiseen ( $X^2(2)=7.12, p=.028$ ) niin, että ammattikorkeakoulun käyneet suoriutuivat tehtävästä paremmin kuin enintään toisen asteen käyneet ( $U=352, Bonferroni-korjattu p=.027$ ). Muihin yksittäisiin Cogstate-tehtäviin äidin koulutus ei ollut yhteydessä ( $p>.05$ ). Sillä, oliko äiti ensisynnyttäjää vai uudelleensynnyttäjää, ei ollut merkitsevää vaikutusta Cogstate-tehtävissä suoriutumiseen ( $p>.05$ ).

### 3.2. Äitien kognitiivisen kontrollin tehtävien tulosten yhteydet vauvojen tarkkaavaisuuteen silmänliikekokeessa

Vauvojen katseen irrottamisen todennäköisyyksien ja katseen irrottamisen kestojen sekä pelkovinouma- ja kasvovinoumamuuttujien keskiarvot, keskihajonnat ja vaihteluvälit koko aineistossa ja erikseen pojille ja tytöille ovat nähtävissä taulukossa 2.

**Taulukko 2.** *Vauvojen silmänliikemuuttujien kuvailevat tunnusluvut (keskiarvo, keskihajonta, vaihteluväli) koko aineiston osalta sekä erikseen pojille ja tytöille.*

| Silmänliikemuuttuja                        | Kaikki (n=119)        | Poika (n=63)          | Tyttö (n=56)          |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| <b>Katseen irrottamisen todennäköisyys</b> |                       |                       |                       |
| Kontrolli                                  | .82 (.20) [.18; 1]    | .81 (.21) [.18; 1]    | .83 (.20) [.33; 1]    |
| Neutraali                                  | .65 (.25) [0; 1]      | .65 (.24) [.25; 1]    | .65 (.26) [0; 1]      |
| Iloinen                                    | .64 (.26) [.09; 1]    | .66 (.27) [.09; 1]    | .62 (.25) [.09; 1]    |
| Pelokas                                    | .52 (.27) [0; 1]      | .54 (.26) [0; 1]      | .49 (.28) [0; 1]      |
| Pelkovinouma                               | .13 (.18) [-.28; .59] | .12 (.20) [-.22; .59] | .15 (.17) [-.28; .54] |
| Kasvovinouma                               | .17 (.23) [-.58; .69] | .15 (.25) [-.58; .67] | .20 (.20) [-.17; .69] |
| <b>Katseen irrottamisen kesto</b>          |                       |                       |                       |
| Kontrolli                                  | .35 (.20) [.03; .84]  | .36 (.19) [.06; .84]  | .33 (.20) [.03; .81]  |
| Neutraali                                  | .51 (.23) [.11; 1]    | .52 (.22) [.11; .88]  | .51 (.23) [.11; 1]    |
| Iloinen                                    | .52 (.23) [.06; .96]  | .51 (.23) [.12; .96]  | .53 (.22) [.06; .92]  |
| Pelokas                                    | .62 (.22) [.11; 1]    | .62 (.20) [.19; 1]    | .63 (.24) [.11; 1]    |
| Pelkovinouma                               | .11 (.15) [-.36; .46] | .10 (.15) [-.19; .46] | .11 (.14) [-.36; .44] |
| Kasvovinouma                               | .17 (.19) [-.50; .60] | .15 (.20) [-.50; .58] | .20 (.18) [-.19; .60] |

Äitien kognitiivista kontrollia mittaavien Cogstate-tehtävien (TWOB, SETS, ISL, GML, CPAL) tulosten keskiarvot, keskihajonnat ja vaihteluvälit koko aineistossa ovat nähtävissä taulukossa 3. TWOB-, SETS- ja ISL-testien osalta korkeampi pistemäärä viittaa parempaan suoriutumiseen tehtävässä, koska muuttuja liittyy oikeiden vastausten lukumäärään. GML- ja CPAL-tehtävien kohdalla taas matalampi pistemäärä viittaa parempaan suoriutumiseen tehtävässä, sillä muuttuja kertoo virheiden lukumäärästä tehtävässä.

**Taulukko 3.** Äitien kognitiivisen kontrollin tehtävien kuvailevat tunnusluvut (keskiarvo, keskihajonta ja vaihteluväli) koko aineistossa  $n=119$

| Cogstate-tehtävät 12/30 kk   | keskiarvo | keskihajonta | vaihteluväli |
|--|-----------|--------------|--------------|
| TWOB <sup>k</sup> (arcsine muunnos oikeiden vastausten lukumäärästä)*            | 1.33      | .13          | 1.04; 1.57   |
| SETS <sup>k</sup> (arcsine neliöjuuri oikeiden vastausten lukumäärästä)*         | 1.21      | .09          | .93; 1.33    |
| ISL <sup>k</sup> (oikeiden vastausten lukumäärä ensimmäisellä testikierroksella) | 7.89      | 1.60         | 3; 12        |
| GML <sup>m</sup> (virheiden lukumäärä ensimmäisellä testikierroksella)*          | 8.14      | 3.56         | 1; 18        |
| CPAL <sup>m</sup> (virheiden lukumäärä ensimmäisellä testikierroksella)          | 11.87     | 8.98         | 0; 37        |

<sup>k</sup>korkeampi pistemäärä = parempi suoriutuminen tehtävässä

<sup>m</sup>matalampi pistemäärä = parempi suoriutuminen tehtävässä

\*puuttuvia havaintoja, TWOB  $n=115$ , SETS  $n=118$ , GML  $n=118$

Äitien Cogstate-tehtävissä suoriutumisen ja vauvojen silmänliikemittausten yhteyksiä tarkasteltiin Spearmanin korrelaatiokertoimen avulla. Koko aineiston tarkastelut ovat nähtävissä taulukossa 4, poikien ja heidän äitiensä väliset tarkastelut ovat taulukossa 5 ja tyttöjen ja heidän äitiensä väliset tarkastelut ovat taulukossa 6.

Kun tarkasteltiin koko aineistoa (Taulukko 4), merkitseviä yhteyksiä vauvojen silmänliikemuuttujien ja äitien Cogstate-tehtävissä suoriutumisen väliltä ei löytynyt. Kuitenkin tarkasteltaessa poikien (Taulukko 5) ja tyttöjen (Taulukko 6) aineistoja erikseen havaittiin, että mitä todennäköisemmin poika irrotti katseensa iloisesta kasvokuvasta, sitä paremmin hänen äitinsä suoriutui ISL-tehtävästä ( $r^s = .262, p = .038$ ). Tyttöjen silmänliikemittausten ja äitien Cogstate-mittausten väliltä löytyi useampi merkitsevä yhteys. Mitä todennäköisemmin tyttö irrotti katseensa pelokkaasta kasvokuvasta häiriöärsykkeeseen, sitä paremmin hänen äitinsä suoriutui CPAL-tehtävästä ( $r^s = -.267, p = .046$ ). Havaittiin myös, että mitä hitaammin tyttö siirsi katseensa kontrollikuvasta häiriöärsykkeeseen, sitä huonommin hänen äitinsä suoriutui GML-tehtävästä ( $r^s = .307, p = .022$ ). Pelkoinoumamuuttujia tarkasteltaessa huomattiin, että mitä suurempi pelkoinouman todennäköisyys tytöllä oli, sitä huonommin hänen äitinsä suoriutui CPAL-tehtävästä ( $r^s = .322, p = .016$ ). Yhteyksiä havaittiin myös kasvovinoumamuuttujiin liittyen. Mitä suurempi kasvo-

vinouman todennäköisyys tytöllä oli, sitä paremmin hänen äitinsä suoriutui TWOB-tehtävästä ( $r^s = .310, p = .022$ ). Lisäksi mitä suurempi katseen kesto on liittyvä kasvovinouma tytöllä oli, sitä paremmin hänen äitinsä suoriutui TWOB-tehtävästä ( $r^s = .283, p = .038$ ).

**Taulukko 4.** Äitien Cogstate-mittausten ja vauvan silmänliikemittausten väliset yhteydet (Spearmanin korrelaatiokerroin) koko aineistossa.

|                               | 1.      | 2.      | 3.     | 4.     | 5.     | 6.    | 7.      | 8.      | 9.      | 10.     | 11.    | 12.    | 13.     | 14.    | 15.     | 16.    | 17.    | 18. |
|-------------------------------|---------|---------|--------|--------|--------|-------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|---------|--------|---------|--------|--------|-----|
| 1. CPAL <sup>m</sup>          | 1       |         |        |        |        |       |         |         |         |         |        |        |         |        |         |        |        |     |
| 2. GML <sup>m</sup>           | .341**  | 1       |        |        |        |       |         |         |         |         |        |        |         |        |         |        |        |     |
| 3. ISL <sup>k</sup>           | -.132   | -.271** | 1      |        |        |       |         |         |         |         |        |        |         |        |         |        |        |     |
| 4. SETS <sup>k</sup>          | -.232*  | -.239** | .143   | 1      |        |       |         |         |         |         |        |        |         |        |         |        |        |     |
| 5. TWOB <sup>k</sup>          | -.103   | -.209** | .136   | .109   | 1      |       |         |         |         |         |        |        |         |        |         |        |        |     |
| 6. Summamuuttuja              | -.577** | -.681** | .539** | .574** | .513** | 1     |         |         |         |         |        |        |         |        |         |        |        |     |
| 7. Kontrollia <sup>a</sup>    | -.109   | .008    | .089   | .055   | .042   | .071  | 1       |         |         |         |        |        |         |        |         |        |        |     |
| 8. Neutraali <sup>a</sup>     | .035    | .051    | .082   | .097   | .024   | .051  | .407**  | 1       |         |         |        |        |         |        |         |        |        |     |
| 9. Iloinen <sup>a</sup>       | -.020   | -.003   | .175†  | .089   | .036   | .120  | .414**  | .728**  | 1       |         |        |        |         |        |         |        |        |     |
| 10. Pelokas <sup>a</sup>      | -.020   | -.012   | .004   | .095   | .062   | .066  | .362**  | .757**  | .635**  | 1       |        |        |         |        |         |        |        |     |
| 11. Pelkovinouma <sup>a</sup> | .040    | .028    | .168†  | -.020  | -.062  | .015  | .038    | .040    | .230*   | -.514   | 1      |        |         |        |         |        |        |     |
| 12. Kasvovinouma <sup>a</sup> | -.105   | -.007   | -.045  | -.034  | 0.72   | -.010 | .332**  | -.598** | -.623** | -.454** | -.139  | 1      |         |        |         |        |        |     |
| 13. Kontrolli <sup>b</sup>    | .054    | .086    | -.101  | -.076  | -.066  | -.111 | -.892** | -.473** | -.465** | -.408** | -.049  | -.206  | 1       |        |         |        |        |     |
| 14. Neutraali <sup>b</sup>    | -.034   | -.005   | -.103  | -.097  | -.026  | -.071 | -.401** | -.952** | -.726** | -.737** | -.035  | .570** | .537**  | 1      |         |        |        |     |
| 15. Iloinen <sup>b</sup>      | .017    | .033    | -.146  | -.061  | -.046  | -.121 | -.424** | -.747** | -.951** | -.657** | -.185* | .591** | .522**  | .788** | 1       |        |        |     |
| 16. Pelokas <sup>b</sup>      | .006    | .052    | -.026  | -.084  | -.050  | -.078 | -.375** | -.765** | -.647** | -.966** | .446** | .468** | .473**  | .771** | .698**  | 1      |        |     |
| 17. Pelkovinouma <sup>b</sup> | .050    | .039    | .138   | -.014  | -.046  | .008  | .086    | .141    | .314**  | -.373** | .885** | -.173† | -.110   | -.191* | -.311** | .366** | 1      |     |
| 18. Kasvovinouma <sup>b</sup> | -.104   | -.027   | -.024  | -.028  | .048   | .004  | .386**  | -.515** | -.538** | -.400** | -.098  | .945** | -.327** | .503** | .534**  | .397** | -.168† | 1   |

† p < .10, \* p < .05, \*\* p < .01, <sup>a</sup>todennäköisyys irrottaa katse kohdeärsykkeestä, <sup>b</sup>katseen irrottamisen kesto kohdeärsykkeestä

<sup>k</sup>korkeampi pistemäärä = parempi suoriutuminen tehtävässä, <sup>m</sup>matalampi pistemäärä = parempi suoriutuminen tehtävässä

**Taulukko 5.** Äitien Cogstate-mittausten ja vauvan silmänliikemittausten väliset yhteydet (Spearmanin korrelaatiokerroin) poikien aineistossa.

|                               | 1.      | 2.      | 3.            | 4.     | 5.     | 6.    | 7.      | 8.      | 9.      | 10.     | 11.    | 12.    | 13.     | 14.    | 15.     | 16.    | 17.   | 18. |
|-------------------------------|---------|---------|---------------|--------|--------|-------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|---------|--------|---------|--------|-------|-----|
| 1. CPAL <sup>m</sup>          | 1       |         |               |        |        |       |         |         |         |         |        |        |         |        |         |        |       |     |
| 2. GML <sup>m</sup>           | .308*   | 1       |               |        |        |       |         |         |         |         |        |        |         |        |         |        |       |     |
| 3. ISL <sup>k</sup>           | -.040   | -.214†  | 1             |        |        |       |         |         |         |         |        |        |         |        |         |        |       |     |
| 4. SETS <sup>k</sup>          | -.300*  | -.340** | .050          | 1      |        |       |         |         |         |         |        |        |         |        |         |        |       |     |
| 5. TWOB <sup>k</sup>          | -.088   | -.357** | .180          | -.001  | 1      |       |         |         |         |         |        |        |         |        |         |        |       |     |
| 6. Summamuuttuja              | -.549** | -.752** | .468**        | .582** | .530** | 1     |         |         |         |         |        |        |         |        |         |        |       |     |
| 7. Kontrollia <sup>a</sup>    | -.097   | .171    | .042          | .071   | -.069  | -.024 | 1       |         |         |         |        |        |         |        |         |        |       |     |
| 8. Neutraali <sup>a</sup>     | .143    | .174    | .029          | -.004  | .012   | -.071 | .370**  | 1       |         |         |        |        |         |        |         |        |       |     |
| 9. Iloinen <sup>a</sup>       | -.046   | .072    | <b>.262*</b>  | .037   | .120   | .125  | .363**  | .689**  | 1       |         |        |        |         |        |         |        |       |     |
| 10. Pelokas <sup>a</sup>      | .178    | .038    | .056          | .073   | .112   | .001  | .284*   | .681**  | .586**  | 1       |        |        |         |        |         |        |       |     |
| 11. Pelkovinouma <sup>a</sup> | -.182   | .069    | .174          | -.040  | -.050  | .084  | .056    | .126    | .285*   | -.511** | 1      |        |         |        |         |        |       |     |
| 12. Kasvovinouma <sup>a</sup> | -.151   | .019    | -.084         | .061   | -.092  | -.035 | .391**  | -.574** | -.602** | -.441** | -.158  | 1      |         |        |         |        |       |     |
| 13. Kontrollib <sup>b</sup>   | .020    | -.137   | -.102         | -.053  | .023   | -.008 | -.899** | -.441** | -.414** | -.314*  | -.096  | -.259* | 1       |        |         |        |       |     |
| 14. Neutraalib <sup>b</sup>   | -.121   | -.155   | -.065         | -.017  | .046   | .056  | -.405   | -.946** | -.705** | -.690** | -.092  | .523** | .518**  | 1      |         |        |       |     |
| 15. Iloinen <sup>b</sup>      | .023    | -.061   | <b>-.245†</b> | .009   | -.101  | -.111 | -.378** | -.710** | -.948** | -.585** | -.279* | .575** | .472**  | .762** | 1       |        |       |     |
| 16. Pelokas <sup>b</sup>      | -.175   | -.012   | -.086         | -.058  | -.123  | -.033 | -.287*  | -.693** | -.601** | -.962** | .440   | .476** | .376**  | .720** | .637**  | 1      |       |     |
| 17. Pelkovinouma <sup>b</sup> | -.115   | .114    | .128          | -.060  | -.101  | .000  | .190    | .278*   | .437**  | -.300*  | .874** | -.183  | -.218†  | -.318* | -.457** | -.296* | 1     |     |
| 18. Kasvovinouma <sup>b</sup> | -.123   | .054    | -.065         | -.014  | -.120  | -.070 | .395**  | -.532** | -.556** | -.452** | -.081  | .932** | -.349** | .503** | .544**  | .456** | -.160 | 1   |

† p < .10, \* p < .05, \*\* p < .01, <sup>a</sup>todennäköisyys irrottaa katse kohdeärsykkeestä, <sup>b</sup>katseen irrottamisen kesto kohdeärsykkeestä

<sup>k</sup>korkeampi pistemäärä = parempi suoriutuminen tehtävässä, <sup>m</sup>matalampi pistemäärä = parempi suoriutuminen tehtävässä

**Taulukko 6.** Äitien Cogstate-mittausten ja vauvan silmänliikemittausten väliset yhteydet (Spearmanin korrelaatiokerroin) tyttöjen aineistossa.

|                               | 1.            | 2.           | 3.     | 4.     | 5.           | 6.            | 7.      | 8.      | 9.      | 10.     | 11.    | 12.    | 13.    | 14.    | 15.    | 16.    | 17.   | 18. |
|-------------------------------|---------------|--------------|--------|--------|--------------|---------------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-----|
| 1. CPAL <sup>m</sup>          | 1             |              |        |        |              |               |         |         |         |         |        |        |        |        |        |        |       |     |
| 2. GML <sup>m</sup>           | .376**        | 1            |        |        |              |               |         |         |         |         |        |        |        |        |        |        |       |     |
| 3. ISL <sup>k</sup>           | -.248†        | -.337**      | 1      |        |              |               |         |         |         |         |        |        |        |        |        |        |       |     |
| 4. SETS <sup>k</sup>          | -.120         | -.106        | .252†  | 1      |              |               |         |         |         |         |        |        |        |        |        |        |       |     |
| 5. TWOB <sup>k</sup>          | -.125         | -.097        | .086   | .225   | 1            |               |         |         |         |         |        |        |        |        |        |        |       |     |
| 6. Summamuuttuja              | -.578**       | -.594**      | .643** | .553** | .496**       | 1             |         |         |         |         |        |        |        |        |        |        |       |     |
| 7. Kontrollia <sup>a</sup>    | -.133         | -.141        | .119   | .039   | .155         | .187          | 1       |         |         |         |        |        |        |        |        |        |       |     |
| 8. Neutraali <sup>a</sup>     | -.115         | -.081        | .133   | .200   | .033         | .197          | .438**  | 1       |         |         |        |        |        |        |        |        |       |     |
| 9. Iloinen <sup>a</sup>       | -.008         | -.082        | .034   | .163   | -.100        | .111          | .518**  | .804**  | 1       |         |        |        |        |        |        |        |       |     |
| 10. Pelokas <sup>a</sup>      | <b>-.267*</b> | -.113        | -.028  | .113   | .031         | .177          | .434**  | .830**  | .699**  | 1       |        |        |        |        |        |        |       |     |
| 11. Pelkovinouma <sup>a</sup> | <b>.322*</b>  | .054         | .142   | .045   | -.054        | -.056         | .019    | -.046   | .151    | -.510** | 1      |        |        |        |        |        |       |     |
| 12. Kasvovinouma <sup>a</sup> | -.065         | -.076        | .022   | -.135  | <b>.310*</b> | .061          | .264*   | -.636** | -.606** | -.459** | -.108  | 1      |        |        |        |        |       |     |
| 13. Kontrolli <sup>b</sup>    | .128          | <b>.307*</b> | -.082  | -.123  | -.156        | <b>-.256†</b> | -.870** | -.482** | -.558** | -.495** | .051   | -.152  | 1      |        |        |        |       |     |
| 14. Neutraali <sup>b</sup>    | .093          | .147         | -.150  | -.195  | -.074        | <b>-.229†</b> | -.374** | -.948** | -.783** | -.783** | .031   | .630** | .525** | 1      |        |        |       |     |
| 15. Iloinen <sup>b</sup>      | .051          | .145         | -.020  | -.133  | .036         | -.143         | -.482** | -.789** | -.957** | -.729** | -.075  | .583** | .583** | .817** | 1      |        |       |     |
| 16. Pelokas <sup>b</sup>      | .210          | .156         | .025   | -.101  | -.016        | -.153         | -.451** | -.825** | -.735** | -.966** | .436** | .465** | .561** | .810** | .776** | 1      |       |     |
| 17. Pelkovinouma <sup>b</sup> | <b>.248†</b>  | .008         | .147   | .072   | .040         | .055          | -.040   | -.010   | .155    | -.446** | .918** | -.144  | .049   | -.049  | -.127  | .417** | 1     |     |
| 18. Kasvovinouma <sup>b</sup> | -.077         | -.108        | .029   | -.064  | <b>.283*</b> | .093          | .355**  | -.516** | -.505** | -.353** | -.119  | .951** | -.291* | .528** | .511** | .353** | -.169 | 1   |

†  $p < .10$ , \*  $p < .05$ , \*\*  $p < .01$ , <sup>a</sup>todennäköisyys irrottaa katse kohdeärsykkeestä, <sup>b</sup>katseen irrottamisen kesto kohdeärsykkeestä

<sup>k</sup>korkeampi pistemäärä = parempi suoriutuminen tehtävässä, <sup>m</sup>matalampi pistemäärä = parempi suoriutuminen tehtävässä



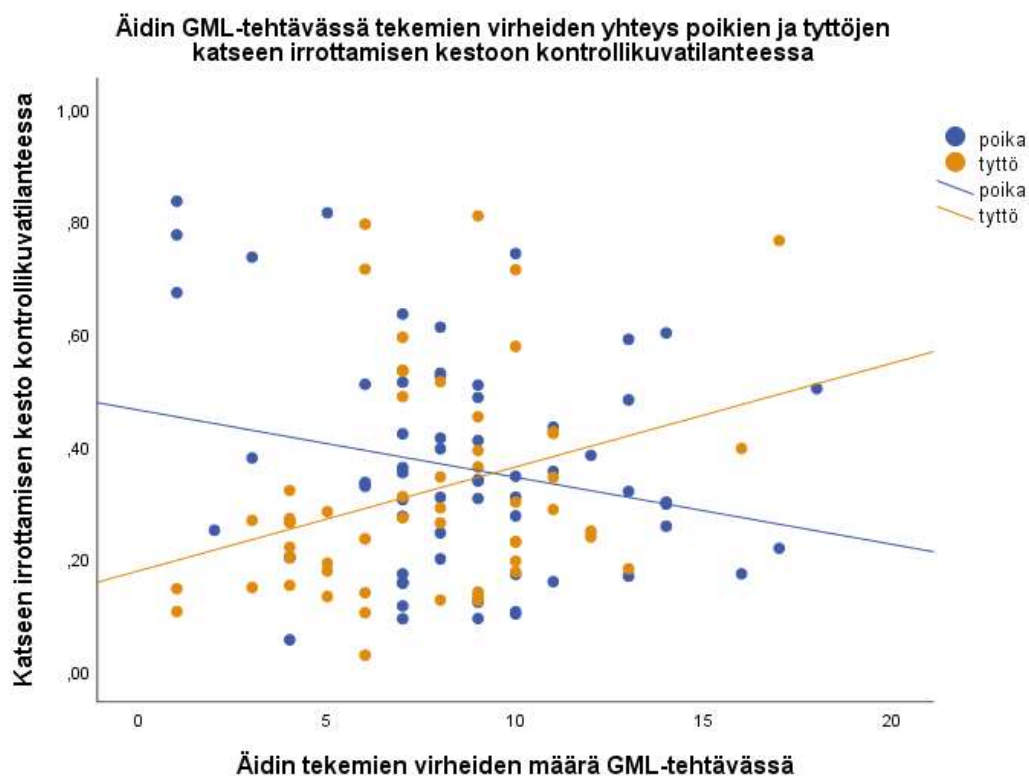
Tutkimuskysymysten kannalta keskeisimpiä korrelatiivisia yhteyksiä tarkasteltiin vielä lineaarisen regressioanalyysin avulla. Ensin selvitettiin äidin GML-tehtävän yhteyttä vauvan katseen irrottamisen kestoon kontrollikuvatilanteessa (taulukko 7). Ensimmäinen lineaarinen regressiomalli, jossa oli mukana äidin tekemien virheiden määrä GML-tehtävässä ensimmäisellä testikierroksella, ei selittänyt merkitsevästi katseen irrottamisen kestoa ( $F(1,114) = .028, p = .867$ ). Toinen malli, jossa oli GML-muuttujan lisäksi taustamuuttujat eli lapsen sukupuoli ja äidin koulutus, ei myöskään ollut merkitsevä ( $F(3,112) = .513, p = .674$ ). Kolmas malli, jossa oli edellisten muuttujien lisäksi GML-tehtävän ja sukupuolen yhdysvaikutus, selitti merkitsevästi katseen irrottamisen kestoa ( $F(4,111) = 2.545, p = .043$ ).

Kolmas malli oli siis aineistoon sopivin, ja se selitti noin viisi prosenttia ( $Adj. R^2 = .051$ ) katseen irrottamisen kestosta. Äidin koulutuksella ei ollut merkitsevää yhteyttä katseen irrottamisen kestoon, mutta GML-tehtävällä ja sukupuolella oli yhdysvaikutus, eli GML-tehtävän ja katseen irrottamisen keston yhteys oli erilainen tytöillä ja pojilla. Tämä yhteys on havaittavissa kuvassa 4. Mitä enemmän virheitä äiti teki GML-tehtävässä, sitä pidempään tytöillä kesti irrottaa katse kontrollikuvatilanteessa. Pojilla yhteys oli päinvastainen, mutta poikien korrelaatio ei ollut tilastollisesti merkitsevä (ks. taulukko 5).

**Taulukko 7.** Lineaarinen regressiomalli äidin GML-tehtävän vaikutuksesta vauvan katseen irrottamisen keston kontrollikuvatilanteessa (N=116).

|                        | Adj. R <sup>2</sup> | ΔR <sup>2</sup> | β       |
|------------------------|---------------------|-----------------|---------|
| <b>Malli 1</b>         | -0.009              | .000            |         |
| GML                    |                     |                 | .016    |
| <b>Malli 2</b>         | -0.013              | .013            |         |
| GML                    |                     |                 | -0.004  |
| Lapsen sukupuoli       |                     |                 | -.109   |
| Äidin koulutus         |                     |                 | -.048   |
| <b>Malli 3</b>         | .051                | .070            |         |
| GML                    |                     |                 | -.771** |
| Lapsen sukupuoli       |                     |                 | -.727** |
| Äidin koulutus         |                     |                 | -.014   |
| GML x Lapsen sukupuoli |                     |                 | .966**  |

\*  $p < .05$ , \*\*  $p < .01$ , \*\*\*  $p < .001$



**Kuva 4.** Äidin virheiden lukumäärän GML-tehtävän ensimmäisellä testikerroksella yhteys poikien ja tyttöjen katseen irrottamisen keston kontrollikuvatilanteessa.

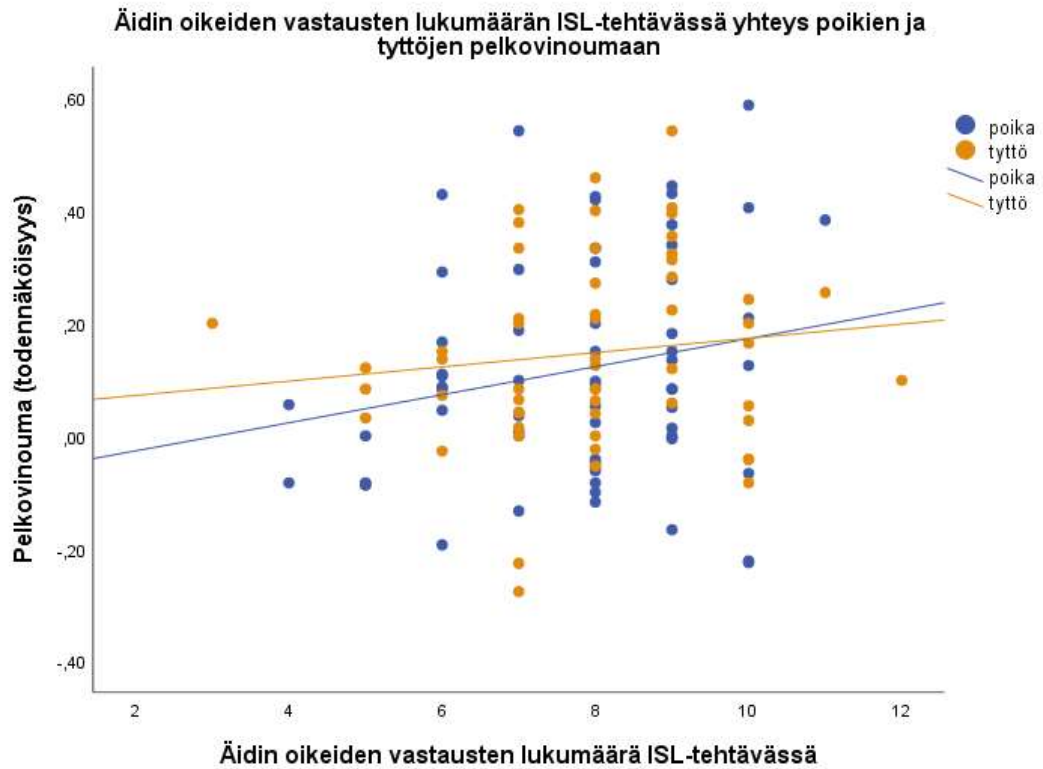
Seuraavaksi tarkasteltiin äitien Cogstate-mittausten (CPAL ja ISL) yhteyttä vauvan pelkoviinoumaan todennäköisyyksillä laskettuna (taulukko 8). Ensimmäinen lineaarinen regressiomalli, jossa oli mukana äidin tekemien virheiden määrä CPAL-tehtävässä ensimmäisellä testikierroksella ja ISL-tehtävän oikeiden vastausten lukumäärä ensimmäisellä testikierroksella, ei selittänyt merkitsevästi pelkoviinoumaa ( $F(2,114) = 2.127, p = .124$ ). Toinen malli, jossa oli Cogstate-muuttujien lisäksi taustamuuttujat eli lapsen sukupuoli ja äidin koulutus, ei myöskään ollut merkitsevä ( $F(4,112) = 2.241, p = .069$ ). Seuraaviin malleihin lisättiin edellisten muuttujien lisäksi CPAL- ja ISL-muuttujien ja lapsen sukupuolen väliset yhdysvaikutukset. Yhdysvaikutukset lisättiin malleihin erikseen multiko-lineaarisuusongelman välttämiseksi. Malli 3a, jossa oli sukupuolen ja CPAL-muuttujan yhdysvaikutus, selitti pelkoviinoumaa merkitsevästi ( $F(5,111) = 4.968, p < .001$ ). Malli 3b, jossa oli ISL-muuttujan ja sukupuolen yhdysvaikutus, ei selittänyt merkitsevästi pelkoviinoumaa ( $F(5,111) = 1.818, p = .115$ ).

Malli 3a siis selitti pelkoviinoumaa parhaiten selitysasteen ( $Adj. R^2$ ) ollessa .146, eli mallin 3a muuttujat selittävät noin 14 prosenttia pelkoviinouman vaihtelusta. Mallissa ISL-tehtävällä oli päävaikutus, eli mitä enemmän äiti sai oikeita vastauksia ISL-tehtävän ensimmäisellä kierroksella, sitä suurempi oli vauvan pelkoviinouma. Tämä yhteys on havaittavissa kuvassa 2. Myös äidin koulutuksella oli päävaikutus, eli mitä korkeampi koulutus äidillä oli, sitä pienempi oli vauvan pelkoviinouma. CPAL-tehtävällä ja sukupuolella oli yhdysvaikutus eli CPAL-tehtävässä tehdyt virheet olivat eri tavalla yhteydessä poikien ja tyttöjen pelkoviinoumaan. Tämän yhteyden suunta on havaittavissa kuvassa 3. Mitä enemmän äiti teki virheitä CPAL-tehtävässä, sitä suurempi pelkoviinouma oli tytöillä. Pojilla yhteys oli päinvastainen, mutta korrelaatio ei ollut merkitsevä (ks. taulukko 5).

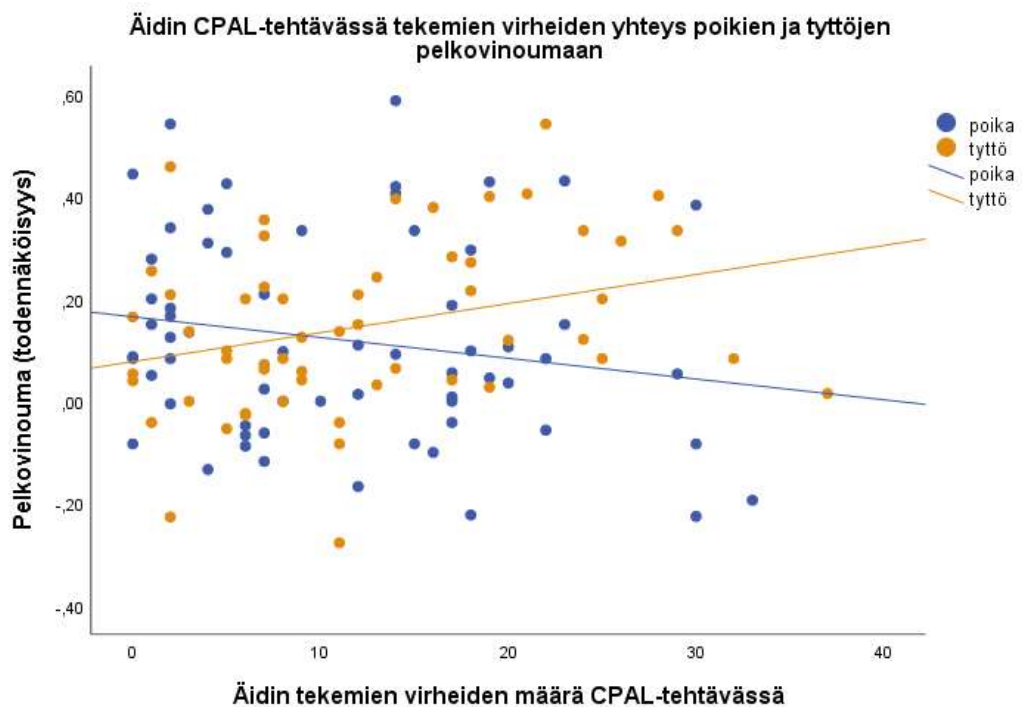
**Taulukko 8.** Lineaarinen regressiomalli äidin CPAL- ja ISL-tehtävien vaikutuksesta vauvan pelkoinoumaan (N=117).

|                         | <i>Adj. R<sup>2</sup></i> | <i>ΔR<sup>2</sup></i> | <i>β</i> |
|-------------------------|---------------------------|-----------------------|----------|
| <b>Malli 1</b>          | .019                      | .036                  |          |
| CPAL                    |                           |                       | .076     |
| ISL                     |                           |                       | .184*    |
| <b>Malli 2</b>          | .041                      | .038                  |          |
| CPAL                    |                           |                       | .047     |
| ISL                     |                           |                       | .201*    |
| Lapsen sukupuoli        |                           |                       | .038     |
| Äidin koulutus          |                           |                       | -.193*   |
| <b>Malli 3a</b>         | .146                      | .109                  |          |
| CPAL                    |                           |                       | -.956**  |
| ISL                     |                           |                       | .254**   |
| Lapsen sukupuoli        |                           |                       | -.423**  |
| Äidin koulutus          |                           |                       | -.261**  |
| CPAL x Lapsen sukupuoli |                           |                       | 1.177*** |
| <b>Malli 3b</b>         | .034                      | .002                  |          |
| CPAL                    |                           |                       | .043     |
| ISL                     |                           |                       | .320     |
| Lapsen sukupuoli        |                           |                       | .235     |
| Äidin koulutus          |                           |                       | -.191*   |
| ISL x Lapsen sukupuoli  |                           |                       | -.239    |

\* p < .05, \*\* p < .01, \*\*\* p < .001



**Kuva 2.** Äidin oikeiden vastausten lukumäärän ISL-tehtävän ensimmäisellä testikierroksella yhteys poikien ja tyttöjen pelkoinoumaan.



**Kuva 3.** Äidin tekemien virheiden lukumäärän CPAL-tehtävän ensimmäisellä testikierroksella yhteys poikien ja tyttöjen pelkoinoumaan.

Lisäksi lineaarisella regressioanalyysillä tarkasteltiin äidin TWOB-tehtävän ja vauvan kasvovinouman yhteyttä. Selittävinä muuttujina näissä malleissa olivat oikeiden vastausten lukumäärä (arcsine-muunnos) TWOB-tehtävässä, lapsen sukupuoli, äidin koulutus sekä TWOB-tehtävän ja lapsen sukupuolen yhdysvaikutus, selitettävänä muuttujana taas vauvan kasvovinouma todennäköisyyksillä laskettuna. Tästä yhteydestä ei onnistuttu muodostamaan merkitsevää mallia. Nämä mallit on raportoitu liitteen taulukossa L1.

## 4. Pohdinta

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, onko äidin suoriutuminen kognitiiviseen kontrolliin liittyvissä Cogstate-testipatteriston tehtävissä yhteydessä siihen, miten vauva säätelee tarkkaavaisuuttaan emotionaalisia kuvia sisältävässä silmänliikekokeessa kahdeksan kuukauden iässä. Ensimmäiseen tutkimuskysymykseen liittyvä oletus siitä, että äidin parempi suoriutuminen kognitiivisen kontrollin tehtävissä olisi yhteydessä vauvan nopeampaan ja todennäköisempään katseen siirtoon kohdeärsykkeestä häiriöärsykkeeseen, sai osittaista tukea tyttöjen aineiston osalta. Tyttöjen osalta havaittiin, että mitä paremmin äiti suoriutui visuospatiaalista muistia mittaavassa GML-tehtävässä, sitä nopeammin vauva irrotti katseensa kontrollikuvasta häiriöärsykkeeseen. Koska kontrolliärsyke ei sisältänyt emotionaalisesti merkityksellistä informaatiota (ks. kuva 1), katseen irrottamisen nopeuden tästä ärsykkeestä voidaan ajatella kuvastavan parhaiten vauvan katseen irrottamisen prosessin tehokkuutta. Nakagawan ja Sukigaran (2013) tutkimuksessa havaittiin, että tämänkaltaisen emotionaalista merkitystä sisältämättömän ärsykkeen nopea prosessointi liittyi lapsen parempaan itsesäätelyyn 12 kuukauden iässä. Tällainen ärsykkeen prosessoinnin tehokkuus voisi näkyä myös tämän tutkimuksen tuloksissa. Äideillä ja 8 kuukauden ikäisillä tyttövauvoilla voisi ajatella olevan jonkinlaista samankaltaisuutta kognitiivisissa toiminnoissa, jonka myötä ne vauvat, joiden äidit suoriutuvat paremmin GML-tehtävässä, olisivat tehokkaampia ärsykkeen prosessoijia kuin ne vauvat, joiden äidit suoriutuvat tässä tehtävässä heikommin. Linearisessa regressiomallissa GML, lapsen sukupuoli, äidin koulutus ja lapsen sukupuolen ja äidin GML-tehtävän yhdysvaikutus selittivät kuitenkin vain noin viisi prosenttia lapsen katseen irrottamisesta kontrollikuvatilanteessa, joten tulokseen tulee suhtautua varoen. On mielenkiintoista, että tämä tulos löytyi vain tyttöjen aineistosta, ja poikien tulos vaikuttaisi olevan suunnaltaan päinvastainen (tosin ei-merkitsevä). Tyttöillä tulos oli merkitsevä vain GML-

tehtävän osalta, mutta on kiinnostavaa, että tyttöjen aineistossa yhteys on samansuuntainen myös äidin muiden Cogstate-tehtävien osalta ja Cogstate-tehtävien summamuuttuja on myös oireellisesti merkitsevä (taulukko 6). Se, että yhteys on samansuuntainen myös muissa tehtävissä, sopii hyvin yhteen sen ajatuksen kanssa, että nämä tulokset liittyisivät yleiseen tarkkaavaisuuden prosessoinnin tasoon, joka olisi jossain määrin samankaltaista äideillä ja tyttövauvoilla.

Toisena tutkimuskysymyksenä oli selvittää, miten äidin kognitiivinen kontrolli on yhteydessä vauvan tarkkaavaisuuden pelkoinoumaan. Tästä tutkimuskysymyksestä ei muodostettu hypoteesia, koska aiemman tutkimuksen perusteella oli mahdollista olettaa äidin heikomman kognitiivisen kontrollin liittyvän joko korostuneeseen pelkoinoumaan tai matalaan pelkoinoumaan. Myös tässä tutkimuksessa havaittiin eri suuntaisia tuloksia pelkoinoumaan liittyen.

Lineaarinen regressiomalli, jossa oli selittävinä muuttujina ISL, CPAL, lapsen sukupuoli, äidin koulutus ja CPAL-tehtävän ja lapsen sukupuolen yhdysvaikutus, selitti noin 15 % vauvan pelkoinoumasta, joten selitysaste oli selkeästi korkeampi kuin GML-tehtävästä muodostetussa mallissa. Mallissa äidin heikompi suoriutuminen kielellistä muistia mittaavassa ISL-tehtävässä oli yhteydessä vauvan vähäisempään pelkoinoumaan sekä tytöillä että pojilla. Koska pelkoinouman on havaittu olevan vauvan normaaliin kehitykseen kuuluvaa (esim. Peltola ym., 2013), vähäisemmän pelkoinouman voi ajatella liittyvän heikompiin itsesäätelyn taitoihin vauvalla ja korkeamman pelkoinouman taas vauvan normaaliin kehitykseen ja parempaan itsesäätelyyn. Näiden tulosten valossa näyttäisi siltä, että jokin äideille ja vauvoille yhteinen ominaisuus vaikuttaisi positiivisesti äidin suoriutumiseen kielellisen muistin tehtävässä ja liittyisi vauvalle ominaisen pelkoinouman esiintymiseen.

Mallissa visuospatiaalista muistia mittaavalla CPAL-tehtävällä ja lapsen sukupuolella oli yhdysvaikutus, eli yhteys CPAL-tehtävän ja pelkoinouman välillä oli erilainen pojilla ja tytöillä. Poikien aineistossa CPAL-tehtävän ja pelkoinouman yhteys oli samansuuntainen kuin ISL-tehtävän, eli äidin heikompi suoriutuminen CPAL-tehtävässä oli yhteydessä vauvan pienempään pelkoinoumaan. Tyttöjen osalta CPAL-tehtävä ja pelkoinouma olivat kuitenkin eri suuntaisesti yhteydessä. Tyttöjen aineistossa äidin heikompi suoriutuminen CPAL-tehtävässä oli yhteydessä vauvan korkeampaan pelkoinoumaan. Koska vauvan pelkoinouman korostumisen on havaittu olevan yhteydessä äidin masennus- ja ahdistuneisuusoireisiin (Kataja ym., 2018; Kataja ym., 2019), myös suuremman pelkovi-

nouman voidaan ajatella olevan mahdollisesti osoitus lapselle epäsuotuisasta kehityksestä. Näiden tulosten valossa näyttäisi siltä, että jokin sama tekijä, jota vaaditaan CPAL-tehtävän suorittamisessa, vaikuttaisi myös vauvojen pelkoärsykkeiden prosessointiin. Äidillä tämä ominaisuus vaikuttaa niin, että CPAL-tehtävän suorittaminen on hankalampaa, tyttövauvalla pelkovinouma korostuu.

On mielenkiintoista, että tämä yhteys näkyi vain tyttöjen aineistossa ja vain visuospatiaaliseen muistiin liittyvässä CPAL-tehtävässä. Samankaltaisesti tulokset liittyen katseen irrottamiseen kontrollikuvasta näkyivät erityisesti visuospatiaalisen muistin tehtävässä (GML) ja erot olivat merkitseviä nimenomaan tyttöjen aineistossa. Vaikuttaisi siis, että äitien ja tyttöjen kognitiivisissa toiminnoissa saattaisi olla jotain samankaltaista, joka näkyisi sekä äidin visuospatiaalisessa muistissa, että vauvan tarkkaavaisuustoiminnoissa.

Äidin raskaudenaikaiseen masennuksen ja raskauteen liittyvän ahdistuneisuuden on havaittu olevan yhteydessä visuospatiaalista muistia mittaavaan GML-tehtävään (Kataja ym., 2017). Voisi siis ajatella, että äitien masennus- tai ahdistuneisuusoireilu saattaisi vaikuttaa äidin suoritukseen erityisesti visuospatiaalisen muistin tehtävissä eli GML-tehtävässä ja CPAL-tehtävässä. Täytyy kuitenkin huomioida, että raskaudenaikaiset masennus- ja ahdistuneisuusoireet olivat Katajan ja kumppaneiden (2017) tutkimuksessa yhteydessä vain GML-tehtävän, eivät CPAL-tehtävän, suorittamiseen raskausaikana, mutta yhteys voi silti olla mahdollinen 12kk ja 30kk mittauspisteissä, jolloin tämän tutkimuksen Cogstate-mittaukset suoritettiin. Tämä yhteys ahdistuneisuuteen voisi selittää sitä, miksi pelkovinoumasta löytyi eri suuntaisia tuloksia ISL- ja CPAL-tehtävien suhteen. ISL-tehtävä on enemmän kielellisen muistin tehtävä, eikä siinä esiintyvä vaihtelu ehkä siten ole niin riippuvaista äidin masennus- tai ahdistuneisuusoireilusta. Silloin nekin äidit, joilla olisi ollut masennus- tai ahdistuneisuusoireita, olisivat voineet suoriutua hyvin ISL-tehtävästä. Toisin kuin ISL-tehtävässä, jossa tulee muistaa ja palauttaa mieleen sanallisesti esitettyjä ärsykeitä, CPAL-tehtävässä keskeistä on muistaa abstraktien kuvioiden visuaaliset piirteet ja niiden sijainti. CPAL-tehtävä siis vaatii visuaalista hahmottamista ja visuaalista muistia, mikä saattaisi olla hankalampaa masennus- tai ahdistuneisuusoireista kärsiville. CPAL-tehtävässä äidit olisivat siis voineet suoriutua sitä huonommin, mitä enemmän masennus- ja ahdistuneisuusoireita heillä on ja heidän tyttövauvoillaan olisi voinut olla myös taipumusta korostuneeseen pelkovinoumaan.

Lisäksi äidin masennus- ja ahdistuneisuusoireilun yhteys GML-tehtävään saattaisi selittää myös sitä, miksi juuri GML-tehtävä oli vahvimmin yhteydessä katseen irrottamiseen kontrollikuvatilanteessa. Ehkä äidin masennus- ja ahdistuneisuusoireet voisivat näkyä tytöillä



uhkaärsykkeisiin jumiutumisen lisäksi yleisempänä tarkkaavaisuuden prosessoinnin jumiutumisenä saaden työt katsomaan pidempään kontrollikuvia. Samansuuntaisia tuloksia on havaittu ainakin äitien synnytyksen jälkeiseen ahdistuneisuuteen liittyen erityisesti tytöillä. Kataja ja kumppanit (2019) havaitsivat, että äidin raskauden jälkeinen ahdistuneisuus oli tytöillä yhteydessä suurempaan taipumukseen katsoa pidempään heille esitetyjä kuvia (kontrolli, neutraali, iloinen ja pelokas kasvokuva). Pojilla tulos oli eri suuntainen: pojilla äidin ahdistuneisuusoireilu liittyikin taipumukseen irrottautua todennäköisemmin kaikista kuvista.

Äidin masennus- ja ahdistuneisuusoireilun on myös muissa tutkimuksissa havaittu vaikuttavan eri tavalla tyttöihin ja poikiin (Van den Bergh ym., 2017). Esimerkiksi Montagnerin ja kumppaneiden (2015) tutkimuksessa havaittiin, että äidin masennus- ja ahdistuneisuusoireilun yhteys lapsen korostuneeseen uhkaärsykkeiden prosessointiin saattaa olla voimakkaampaa juuri tytöillä. Tämä saattaisi selittää sitä, miksi äitien visuospatiaalisten tehtävien ja vauvojen katseen irrottamisen välillä löytyi vahvempia yhteyksiä nimenomaan tyttöjen aineistossa.

Kolmantena tutkimuskysymyksenä oli selvittää, miten äidin kognitiivinen kontrolli on yhteydessä vauvan tarkkaavaisuuden kasvovinoumaan. Tähän tutkimuskysymykseen liitetyvä oletus siitä, että äidin parempi suoriutuminen kognitiivista kontrollia mittaavissa Cogstate-tehtävissä näkyisi vauvan suurempana tarkkaavaisuusvinoumana kasvoja kohti, sai osittaista tukea tyttöjen aineistossa työmuistin päivittämistä mittaavan TWOB-tehtävän osalta. Mitä paremmin äiti suoriutui TWOB-tehtävästä, sitä enemmän tyttövauvan tarkkaavaisuus suuntautui kasvoihin. Tämä tulos on yhteneväinen sen kanssa, että kasvoihin suuntautumisen on havaittu olevan yhteydessä lapsen postiviisiin kehityskulkuihin, kuten empatian kehittymiseen (Peltola ym., 2018). Jokin äideille ja tyttövauvoille yhteinen ominaisuus saattaisi siis sekä vaikuttaa äidin suoriutumiseen työmuistin päivittämiseen liittyvissä tehtävissä että suunnata tyttövauvoja kasvoärsykeitä kohti.

Merkitseviä yhteyksiä äidin kognitiivisen kontrollin ja vauvan tarkkaavaisuuden välillä löytyi siis vain yksittäisten Cogstate-tehtävien osalta, ja yhteyksien suunnat olivat eri suuntaisia eri tehtävien osalta. Jos tuloksia olisi saatu kognitiivisen kontrollin summa muuttujan osalta, tulokset kertoisivat vahvemmassa yhteydestä näiden ilmiöiden välillä. Nämä tulokset viittaavat kuitenkin siihen, että joidenkin kognitiiviseen kontrolliin vaikuttavien ominaisuuksien tai kognitiivisen kontrollin osatekijöiden ja vauvan tarkkaavaisuuden välillä saattaisi olla yhteyksiä.

#### 4.1. Tutkimuksen rajoitukset ja vahvuudet

Tämän tutkimuksen vahvuudeksi voidaan lukea se, että tutkimuksen otos on osa FinnBrain-tutkimusta, jossa on suuri, Suomen väestöä hyvin vastaava otos (Karlsson ym., 2018). FinnBrainin suuren monitieteisen tutkimusryhmän myötä esimerkiksi tutkimusaineiston keräämistä ja analysointia sekä tutkimuslaitteiston käyttöä on ollut suunnitelmassa monet eri alan ammattilaiset. FinnBrain-tutkimus on myös pitkittäistutkimus, mikä takaa jatkoanalyysien mahdollisuuden, vaikka tässä tutkimuksessa onkin otettu huomioon vain tietyissä aikapisteissä kerätyt havainnot.

Tämän tutkimuksen otos jäi suhteellisen pieneksi, koska äiti-lapsi-pareja, joilta löytyi sekä äidin Cogstate-testipatteriston tulokset että lapsen silmänliikemittaukset, oli melko vähän ( $n = 119$ ). Lisäksi aineistoa tutkittiin erikseen tyttöjen ja poikien osalta, jolloin nämä osaotokset jäivät niin ikään melko pieniksi (poikia 63 ja tyttöjä 56). Jotta pareja saatiin 119, otokseen otettiin mukaan äitien Cogstate-mittauksia sekä 12 kuukauden että 30 kuukauden mittauspisteestä. Koska sekä äitien että vauvojen tuloksiin saattaa vaikuttaa esimerkiksi perheen sisäiset stressitekijät mittausajankohtana, olisi ollut hyvä, että sekä vauvojen että äitien mittaukset olisi suoritettu lähellä 8 kuukauden ajankohtaa.

On myös hyvä ottaa huomioon, että tutkimukseen osallistuneet äidit olivat keskimäärin korkeasti koulutettuja. Äidin koulutuksen havaittiin olevan merkitsevästi yhteydessä kognitiivisen kontrollin summamuuttujaan eli äidin kokonaissuoritukseen Cogstate-tehtävissä, joten tällä yhteydellä voi olla vaikutusta tulosten yleistettävyyteen. On myös hyvä ottaa huomioon, että tässä tutkimuksessa ei ollut mukana ollenkaan lasten isiä, joiden kognitiivisen kontrollin vaikutus sekä geneettisesti että ympäristövaikutusten kautta on varmasti merkittävä. Lisäksi on olemassa monia ilmiöitä, jotka varmasti vaikuttavat tässä tutkimuksessa löytyneisiin yhteyksiin ja joita ei tässä tutkimuksessa ole pystytty kontrolloimaan.

Tämän tutkimuksen vahvuutena voidaan pitää sitä, että tutkimuksessa otettiin kognitiivisen kontrollin rakenteen mukaisesti mukaan erityyppisiä tehtäviä, jotka mittaavat eri osatekijöitä ja toisaalta näitä osatekijöitä tutkittiin myös yhtenäisenä kokonaisuutena summamuuttujan avulla. Toisaalta Cogstate-testipatteriston tehtävissä ei ole kovin puhtaita toiminnan estämisen, toiminnan päivittämisen ja toiminnan vaihtamisen tehtäviä, joten tehtävien tulokset saattavat kertoa myös muista ominaisuuksista, kuten yleisestä oppimiskyvystä. Tämän ongelman vähentämiseksi muuttujaksi valittiin tulos ensimmäiseltä tes-

tikierrokselta aina kun se oli mahdollista. On myös huomattava, että valitut osatestit sisälsivät tehtävän, joka mittasi erityisesti toiminnan vaihtamista (SETS) ja tehtävän, joka mittasi erityisesti työmuistin päivittämistä (TWOB-tehtävä), mutta yksikään tehtävistä ei mitannut selkeästi toiminnan estämistä (vaikka monissa tehtävissä vaadittiinkin tätä taitoa).

#### 4.2. Jatkotutkimuksen tarve

Tässä tutkimuksessa keskiössä oli selvittää, onko äidin kognitiivinen kontrolli yhteydessä vauvan tarkkaavaisuuden säätelyyn emotionaalisia kuvia katsellessa. Tämän tutkimuksen perusteella vaikuttaisi siltä, että jotkin kognitiiviseen kontrolliin liittyvät tekijät olisivat yhteisiä äideillä ja vauvoilla. Jatkotutkimuksissa kognitiivista kontrollia voisi tutkia vielä selkeämmin tiettyihin kognitiivisen kontrollin osa-alueisiin liittyvillä tehtävillä. Mukana olisi hyvä olla myös tästä tutkimuksesta puuttumaan jäänyt selkeä toiminnan estämisen tehtävä. Tässä tutkimuksessa nousi esille, että erityisesti visuospatiaaliset muistitehtävät voisivat olla sellaisia, jotka ovat yhteydessä vauvojen tarkkaavaisuuteen, ainakin työillä. Tätä aihetta voisi lähteä selvittämään lisää tutkimalla äitien visuospatiaalista muistia erilaisilla tehtävillä ja verrata tuloksia lasten tarkkaavaisuuteen, erityisesti yleiseen tarkkaavaisuuden prosessointiin sekä pelkoviinoumaan.

Näitä yhteyksiä olisi paras selvittää mahdollisimman suurella otoskoolla, jotta sekä tyttöjen että poikien aineistoja olisi mahdollista analysoida luotettavasti myös erikseen. Äitien mittaukset olisi myös hyvä tehdä samaan aikaan kuin vauvojen mittaukset tai mahdollisesti ennen vauvojen mittauksia. Tutkimuksissa olisi hyvä selvittää myös äitien ahdistuneisuus- ja masennusoireita, jotta niiden yhteyttä äitien ja vauvojen tuloksiin voisi tutkia. Äidin mittaukset voisi mahdollisesti tehdä jo raskausaikana, jotta voitaisiin tutkia erityisesti raskaudenaikaisen stressin vaikutuksia äidin kognitioon ja näiden yhteyttä vauvan tarkkaavaisuuteen. Tärkeää olisi ottaa myös isät mukaan tutkimukseen.

Koska tämän tutkimuksen otos on osa FinnBrain-tutkimusta, jonka on tarkoitus jatkaa vielä vuosia, on myös mahdollista tutkia tässä tutkimuksessa mukana olevien lasten tarkkaavaisuustoimintoja myöhemmin. Olisi mielenkiintoista selvittää, olisiko esimerkiksi näiden lasten myöhemmin mitattu kognitiivinen kontrolli yhteydessä äitien kognitiiviseen kontrolliin tai miten heidän tarkkaavaisuutensa vauva-aikana on yhteydessä myöhemmin mitattuun lapsen kognitiiviseen kontrolliin. Tämän tutkimuksen tulosten myötä

olisi myös mielenkiintoista selvittää, ovatko äidin visuospatiaalinen muisti ja lapsen visuospatiaalinen muisti jotenkin yhteydessä ja onko tämä yhteys erilainen tytöillä ja pojilla.

### 4.3. Johtopäätökset

Tämän tutkimuksen perusteella vaikuttaisi siltä, että äidin kognitiivisen kontrollin tietyillä osa-alueilla saattaisi olla yhteyksiä vauvan tarkkaavaisuuden säätelyyn 8 kuukauden iässä. Yhteydet liittyivät lähinnä yksittäisiin tehtäviin ja olivat niin eri suuntaisia, että tämän tutkimuksen perusteella ei voida sanoa, että äidin kognitiivinen kontrolli olisi kuitenkaan sellaisenaan yhteydessä vauvan tarkkaavaisuuden säätelyyn. Keskeistä on, että yksittäisten tehtävien osalta yhteyksiä kuitenkin löytyi ja nämä yhteydet näyttäisivät olevan erilaisia tytöillä ja pojilla. Keskeisimmät tulokset viittaavat siihen, että äidin suoriutuminen visuospatiaalisen muistin tehtävistä olisi yhteydessä tyttövauvan tarkkaavaisuuden säätelyyn niin, että äidin suoriutuessa huonommin vauvalla on taipumusta suuntautua enemmän uhkaärsykkeisiin ja prosessoida pidempään emotionaalisesti merkityksettömiä ärsykejä. Näitä yhteyksiä olisi tarpeen selvittää tarkemmin, jotta saataisiin selvyttä siitä, mitä tekijöitä yhteyksien taustalla on, miten nämä poikkeavat tyttöjen ja poikien välillä ja ovatko nämä tekijät yhteydessä lasten myöhempään kehitykseen. Tämä on tärkeää, sillä nämä yhteydet saattavat kertoa lapsen riskitekijöistä myöhemmälle kognitiiviselle kehitykselle ja mielenterveydelle.

## Lähteet

- Baler, R. D., & Volkow, N. D. (2006). Drug addiction: the neurobiology of disrupted self-control. *Trends in Molecular Medicine*, *12*(12), 559-566. <https://doi.org/10.1016/j.molmed.2006.10.005>
- Bar-Haim, Y., Lamy, D., Pergamin, L., Bakermans-Kranenburg, M. J., & van IJzendoorn, M. H. (2007). Threat-related attentional bias in anxious and nonanxious individuals: A meta-analytic study. *Psychological Bulletin*, *133*(1), 1–24. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.133.1.1>
- Bernier, A., Carlson, S. M., Deschênes, M., & Matte-Gagné, C. (2012). Social factors in the development of early executive functioning: A closer look at the caregiving environment. *Developmental Science*, *15*(1), 12-24. <https://doi.org/10.1111/j.1467-7687.2011.01093.x>
- Bлага, O. M., & Colombo, J. (2006). Visual processing and infant ocular latencies in the overlap paradigm. *Developmental Psychology*, *42*(6), 1069. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.42.6.1069>
- Blair, C., & Razza, R. P. (2007). Relating effortful control, executive function, and false belief understanding to emerging math and literacy ability in kindergarten. *Child Development*, *78*(2), 647-663. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2007.01019.x>
- Bridgett, D. J., Burt, N. M., Edwards, E. S., & Deater-Deckard, K. (2015). Intergenerational transmission of self-regulation: A multidisciplinary review and integrative conceptual framework. *Psychological Bulletin*, *141*(3). <https://doi.org/10.1037/a0038662>
- Bridgett, D. J., Kanya, M. J., Rutherford, H. J., & Mayes, L. C. (2017). Maternal executive functioning as a mechanism in the intergenerational transmission of parenting: Preliminary evidence. *Journal of Family Psychology*, *31*(1), 19. <https://doi.org/10.1037/fam0000264>
- Bushnell, E. W., & Roder, B. J. (1985). Recognition of color-form compounds by 4-month-old infants. *Infant Behavior and Development*, *8*(3), 255-268. [https://doi.org/10.1016/0163-6383\(85\)90015-3](https://doi.org/10.1016/0163-6383(85)90015-3)
- Castaneda, A. E., Tuulio-Henriksson, A., Marttunen, M., Suvisaari, J., & Lönnqvist, J. (2008). A review on cognitive impairments in depressive and anxiety disorders with a focus on young adults. *Journal of Affective Disorders*, *106*(1-2), 1-27. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2007.06.006>

- Colombo J., Mitchell, D. W., Horowitz, F. D. (1988). Infant visual attention in the paired comparison paradigm: test-retest and attention-performance relations. *Child Development*, 59(5), 1198–1210. <https://doi.org/10.2307/1130483>
- Colombo, J. (2001). The development of visual attention in infancy. *Annual Review of Psychology*, 52(1), 337-367. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.52.1.337>
- Coons, S., & Guilleminault, C. (1982). Development of sleep-wake patterns and non-rapid eye movement sleep stages during the first six months of life in normal infants. *Pediatrics*, 69(6), 793-798. Noudettu osoitteesta <https://pediatrics.aappublications.org/content/69/6/793>
- Courage, M. L., Reynolds, G. D., & Richards, J. E. (2006). Infants' attention to patterned stimuli: developmental change from 3 to 12 months of age. *Child Development*, 77(3), 680–695. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2006.00897.x>
- Cuevas, K., Deater-Deckard, K., Kim-Spoon, J., Wang, Z., Morasch, K. C., & Bell, M. A. (2014). A longitudinal intergenerational analysis of executive functions during early childhood. *British Journal of Developmental Psychology*, 32(1), 50–64. <https://doi.org/10.1111/bjdp.12021>
- Cuevas, K., Deater-Deckard, K., Kim-Spoon, J., Watson, A. J., Morasch, K. C., & Bell, M. A. (2014). What's mom got to do with it? Contributions of maternal executive function and caregiving to the development of executive function across early childhood. *Developmental Science*, 17(2), 224–238. <https://doi.org/10.1111/desc.12073>
- Cutuli, D. (2014). Cognitive reappraisal and expressive suppression strategies role in the emotion regulation: An overview on their modulatory effects and neural correlates. *Frontiers in Systems Neuroscience*, 8, 175. <https://doi.org/10.3389/fnsys.2014.00175>
- Dannemiller, J. L., & Braun, A. (1988). The perception of chromatic figure/ground relationships in 5-month-olds. *Infant Behavior and Development*, 11(1), 31-42. [https://doi.org/10.1016/S0163-6383\(88\)80014-6](https://doi.org/10.1016/S0163-6383(88)80014-6)
- Deater-Deckard, K., Wang, Z., Chen, N., & Bell, M. A. (2012). Maternal executive function, harsh parenting, and child conduct problems. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 53(10), 1084–1091. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2012.02582.x>
- Deater-Deckard, K., Wang, Z., Chen, N., & Bell, M. A. (2012). Maternal executive function, harsh parenting, and child conduct problems. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 53(10), 1084-1091. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2012.02582.x>

- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual Review of Psychology*, *64*, 135–168. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750>
- Fan, J., & Posner, M. (2004). Human attentional networks. *Psychiatrische Praxis*, *31*(erikoisnumero 2), 210-214. <https://doi.org/10.1055/s-2004-828484>
- Fan, J., McCandliss, B. D., Fossella, J., Flombaum, J. I., & Posner, M. I. (2005). The activation of attentional networks. *Neuroimage*, *26*(2), 471–479. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2005.02.004>
- Friedman, N. P., Miyake, A., Young, S. E., Defries, J. C., Corley, R. P., & Hewitt, J. K. (2008). Individual differences in executive functions are almost entirely genetic in origin. *Journal of Experimental Psychology. General*, *137*(2), 201–225. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.137.2.201>
- Gajewski, P. D., Hanisch, E., Falkenstein, M., Thönes, S., & Wascher, E. (2018). What does the n-back task measure as we get older? Relations between working-memory measures and other cognitive functions across the lifespan. *Frontiers in Psychology*, *9*. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.02208>
- Garon, N., Bryson, S. E., & Smith, I. M. (2008). Executive function in preschoolers: A review using an integrative framework. *Psychological Bulletin*, *134*(1), 31–60. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.134.1.31>
- Gathercole, S. E., Pickering, S. J., Knight, C., & Stegmann, Z. (2004). Working memory skills and educational attainment: Evidence from national curriculum assessments at 7 and 14 years of age. *Applied Cognitive Psychology: The Official Journal of the Society for Applied Research in Memory and Cognition*, *18*(1), 1–16. <https://doi.org/10.1002/acp.934>
- Harman, C., Posner, M. I., Rothbart, M. K., & Thomas-Thrapp, L. (1994). Development of orienting to locations and objects in human infants. *Canadian Journal of Experimental Psychology/Revue Canadienne de Psychologie Expérimentale*, *48*(2), 301–318. <https://doi.org/10.1037/1196-1961.48.2.301>.
- Hunnius, S., & Geuze, R. H. (2004). Gaze shifting in infancy: A longitudinal study using dynamic faces and abstract stimuli. *Infant Behavior and Development*, *27*(3), 397–416. <https://doi.org/10.1016/j.infbeh.2004.02.003>
- Hunnius, S., Geuze, R. H., & Van Geert, P. (2006). Associations between the developmental trajectories of visual scanning and disengagement of attention in infants. *Infant Behavior and Development*, *29*(1), 108-125. <https://doi.org/10.1016/j.infbeh.2005.08.007>

- Johnson, M. H. (2005). Subcortical face processing. *Nature Reviews Neuroscience*, 6(10), 766–786. <https://doi.org/10.1038/nrn1766>
- Karlsson, L., Tolvanen, M., Scheinin, N. M., Uusitupa, H. M., Korja, R., Ekholm, E., Tuulari, J. J., Pajulo, M., Huutilainen, M., Paunio, T., & Karlsson, H. (2018). Cohort Profile: The FinnBrain Birth Cohort Study (FinnBrain). *International Journal of Epidemiology*, 47(1), 15-16j. <https://doi.org/10.1093/ije/dyx173>
- Kataja, E.-L., Karlsson, L., Huizink, A. C., Tolvanen, M., Parsons, C., Nolvi, S., & Karlsson, H. (2017). Pregnancy-related anxiety and depressive symptoms are associated with visuospatial working memory errors during pregnancy. *Journal of Affective Disorders*, 218, 66–74. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2017.04.033>
- Kataja, E.-L., Karlsson, L., Leppänen, J. M., Peltö, 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–e490. <https://doi.org/10.1111/cdev.13152>
- Kataja, E.-L., Karlsson, L., Parsons, C. E., Peltö, 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>
- Kelly, D. J., Duarte, S., Meary, D., Bindemann, M., & Pascalis, O. (2019). Infants rapidly detect human faces in complex naturalistic visual scenes. *Developmental Science*, 22(6), e12829. <https://doi.org/10.1111/desc.12829>
- Kraybill, J. H., Kim-Spoon, J., & Bell, M. A. (2019). Focus: Attention Science: Infant Attention and Age 3 Executive Function. *The Yale Journal of Biology and Medicine*, 92(1), 3. Noudettu osoitteesta <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6430162/>
- Lang, P. J., Davis, M., & Öhman, A. (2000). Fear and anxiety: animal models and human cognitive psychophysiology. *Journal of Affective Disorders*, 61(3), 137-159. [https://doi.org/10.1016/S0165-0327\(00\)00343-8](https://doi.org/10.1016/S0165-0327(00)00343-8).
- Lange, F., Kröger, B., Steinke, A., Seer, C., Dengler, R., & Kopp, B. (2016). Decomposing card-sorting performance: Effects of working memory load and age-related changes. *Neuropsychology*, 30(5), 579–590. <https://doi.org/10.1037/neu0000271>
- Lee, K., Bull, R., & Ho, R. M. H. (2013). Developmental changes in executive functioning. *Child Development*, 84(6), 1933-1953. <https://doi.org/10.1111/cdev.12096>



- Leppänen, J. M. (2016). Using eye tracking to understand infants' attentional bias for faces. *Child Development Perspectives, 10*(3), 161–165. <https://doi.org/10.1111/cdep.12180>
- Leppänen, J. M., Forssman, L., Kaatiala, J., Yrttiaho, S., & Wass, S. (2015). Widely applicable MATLAB routines for automated analysis of saccadic reaction times. *Behavior Research Methods, 47*(2), 538–548. <https://doi.org/10.3758/s13428-014-0473-z>
- Lui, M., & Tannock, R. (2007). Working memory and inattentive behaviour in a community sample of children. *Behavioral and Brain Functions, 3*(1), 12. <https://doi.org/10.1186/1744-9081-3-12>
- McConnell, B. A., & Bryson, S. E. (2005). Visual attention and temperament: Developmental data from the first 6 months of life. *Infant Behavior and Development, 28*(4), 537–544. <https://doi.org/10.1016/j.infbeh.2005.09.002>
- Miller, S. E., & Marcovitch, S. (2015). Examining executive function in the second year of life: Coherence, stability, and relations to joint attention and language. *Developmental Psychology, 51*(1), 101–114. <https://doi.org/10.1037/a0038359>
- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., & Wager, T. D. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex “Frontal lobe” tasks: A latent variable analysis. *Cognitive Psychology, 41*(1), 49-100. <https://doi.org/10.1006/cogp.1999.0734>
- Montagner, R., Mogg, K., Bradley, B. P., Pine, D. S., Czykiel, M. S., Miguel, E. C., Rohde, L. A., Manfro, G. G., & Salum, G. A. (2016). Attentional bias to threat in children at-risk for emotional disorders: role of gender and type of maternal emotional disorder. *European Child & Adolescent Psychiatry, 25*(7), 735–742. <https://doi.org/10.1007/s00787-015-0792-3>
- Mundy, P. C. (1985). Compound-stimulus information processing by 3-month-old infants. *The Journal of Genetic Psychology: research and theory on human development, 146*(3), 357-365. <https://doi.org/10.1080/00221325.1985.9914464>
- 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>
- Nigg, J. T. (2017). Annual Research Review: On the relations among self-regulation, self-control, executive functioning, effortful control, cognitive control, impulsivity, risk-taking, and

inhibition for developmental psychopathology. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 58(4), 361–383. <https://doi.org/10.1111/jcpp.12675>

- Nordenswan, E., Kataja, E. L., Deater-Deckard, K., Korja, R., Karrasch, M., Laine, M., Karlsson L., & Karlsson, H. (2020). Latent Structure of Executive Functioning/Learning Tasks in the CogState Computerized Battery. *SAGE Open*, 10(3). <https://doi.org/10.1177/2158244020948846>
- Pelegriana, S., Lechuga, M. T., García-Madruga, J. A., Elosúa, M. R., Macizo, P., Carreiras, M., Fuentes, L. J., & Bajo, M. T. (2015). Normative data on the n-back task for children and young adolescents. *Frontiers in Psychology*, 6, 1544. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01544>
- Peltola, M. J., Forssman, L., Puura, K., van IJzendoorn, M. H., & Leppänen, J. M. (2015). Attention to faces expressing negative emotion at 7 months predicts attachment security at 14 months. *Child Development*, 86(5), 1321–1332. <https://doi.org/10.1111/cdev.12380>
- Peltola, M. J., Hietanen, J. K., Forssman, L., & Leppänen, J. M. (2013). The emergence and stability of the attentional bias to fearful faces in infancy. *Infancy*, 18(6), 905–926. <https://doi.org/10.1111/infa.12013>
- Peltola, M. J., Leppänen, J. M., Palokangas, T., & Hietanen, J. K. (2008). Fearful faces modulate looking duration and attention disengagement in 7-month-old infants. *Developmental Science*, 11(1), 60–68. <https://doi.org/10.1111/j.1467-7687.2007.00659.x>
- Peltola, M. J., Leppänen, J. M., Vogel-Farley, V. K., Hietanen, J. K., & Nelson, C. A. (2009). Fearful Faces But Not Fearful Eyes Alone Delay Attention Disengagement in 7-Month-Old Infants. *Emotion*, 9(4), 560–565. <https://doi.org/10.1037/a0015806>
- Peltola, M. J., Yrttiaho, S., & Leppänen, J. M. (2018). Infants' attention bias to faces as an early marker of social development. *Developmental Science*, 21(6), 1–14. <https://doi.org/10.1111/desc.12687>
- Penadés, R., Catalán, R., Rubia, K., Andrés, S., Salamero, M., & Gastó, C. (2007). Impaired response inhibition in obsessive compulsive disorder. *European Psychiatry*, 22(6), 404–410. <https://doi.org/10.1016/j.eurpsy.2006.05.001>
- Phillips, J. O., Finocchio, D. V., Ong, L., & Fuchs, A. F. (1997). Smooth pursuit in 1-to 4-month-old human infants. *Vision Research*, 37(21), 3009–3020. [https://doi.org/10.1016/S0042-6989\(97\)00107-7](https://doi.org/10.1016/S0042-6989(97)00107-7)

- Pietrzak, R. H., Maruff, P., Mayes, L. C., Roman, S. A., Sosa, J. A., & Snyder, P. J. (2008). An examination of the construct validity and factor structure of the Groton Maze Learning Test, a new measure of spatial working memory, learning efficiency, and error monitoring. *Archives of Clinical Neuropsychology*, *23*(4), 433–445. <https://doi.org/10.1016/j.acn.2008.03.002>
- Posner, M. I., Rothbart, M. K., Sheese, B. E., & Voelker, P. (2014). Developing Attention: Behavioral and Brain Mechanisms. *Advances in Neuroscience (Hindawi)*, *2014*. <https://doi.org/10.1155/2014/405094>
- Posner, M. I., Rothbart, M. K., Sheese, B. E., & Voelker, P. (2012). Control networks and neuromodulators of early development. *Developmental Psychology*, *48*(3), 827–835. <https://doi.org/10.1037/a0025530>
- Rivkees, S. A. (2004). Emergence and influences of circadian rhythmicity in infants. *Clinics in Perinatology*, *31*(2), 217–228. <https://doi.org/10.1016/j.clp.2004.04.011>
- Rothbart, M. K., Sheese, B. E., Rueda, M. R., & Posner, M. I. (2011). Developing Mechanisms of Self-Regulation in Early Life. *Emotion Review: Journal of the International Society for Research on Emotion*, *3*(2), 207–213. <https://doi.org/10.1177/1754073910387943>
- Rueda, M. R., Posner, M. I., & Rothbart, M. K. (2005). The development of executive attention: Contributions to the emergence of self-regulation. *Developmental Neuropsychology*, *28*(2), 573–594. [https://doi.org/10.1207/s15326942dn2802\\_2](https://doi.org/10.1207/s15326942dn2802_2)
- Tavares, J. V. T., Clark, L., Cannon, D. M., Erickson, K., Drevets, W. C., & Sahakian, B. J. (2007). Distinct profiles of neurocognitive function in unmedicated unipolar depression and bipolar II depression. *Biological Psychiatry*, *62*(8), 917–924. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2007.05.034>
- Thomas, E., Maruff, P., Paul, J., & Reeve, R. (2016). Spatial sequence memory and spatial error monitoring in the Groton Maze Learning Task (GMLT): A validation study of GMLT sub-measures in healthy children. *Child Neuropsychology*, *22*(7), 837–852. <https://doi.org/10.1080/09297049.2015.1038989>
- Tuulari, J. J., Kataja, E. L., Leppänen, J. M., Lewis, J. D., Nolvi, S., Häikiö, T., Lehtola, S. J., Hashempour, N., Saunavaara, J., Scheinin, N. M., Korja R., Karlsson, L., & Karlsson, H. (2020). Newborn left amygdala volume associates with attention disengagement from fearful faces at eight months. *Developmental Cognitive Neuroscience*, *45*, 100839. <https://doi.org/10.1016/j.dcn.2020.100839>.

- Van den Bergh, B. R., van den Heuvel, M. I., Lahti, M., Braeken, M., de Rooij, S. R., Entringer, S., Hoyer, D., Roseboom, T., Räikkönen, K., King, S., & Schwab, M. (2017). Prenatal developmental origins of behavior and mental health: The influence of maternal stress in pregnancy. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2017.07.003>
- Von Hofsten, C., & Rosander, K. (1997). Development of smooth pursuit tracking in young infants. *Vision Research*, 37(13), 1799–1810. [https://doi.org/10.1016/S0042-6989\(96\)00332-X](https://doi.org/10.1016/S0042-6989(96)00332-X)
- Vuilleumier, P. (2005). How brains beware: neural mechanisms of emotional attention. *Trends in Cognitive Sciences*, 9(12), 585–594. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2005.10.011>
- Wiebe, S. A., Sheffield, T., Nelson, J. M., Clark, C. A., Chevalier, N., & Espy, K. A. (2011). The structure of executive function in 3-year-olds. *Journal of Experimental Child Psychology*, 108(3), 436–452. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2010.08.008>
- Yrttiaho S., Forssman L., Kaatiala J., Leppänen J. M. (2014). Developmental precursors of social brain networks: The emergence of attentional and cortical sensitivity to facial expressions in 5 to 7 months old infants. *Plos One* 9(6). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0100811>
- Zelazo, P. D. & Anderson J. E. (2013). What is cognitive control? Teoksessa P. D. Zelazo & M.D. Sera (toim.). *Minnesota Symposia on Child Psychology: Developing Cognitive Control Processes: Mechanisms, Implications, and Interventions*, 37 (s. 11-18). John Wiley & Sons. <https://doi.org/10.1002/9781118732373.ch1>

## Liite

**Taulukko L1.** Tulososiosta pois jätetty lineaarinen regressiomalli äidin TWOB-tehtävän vaikutuksesta vauvan kasvovinoumaan ( $N=113$ ).

|                         | <i>Adj. R<sup>2</sup></i> | $\Delta R^2$ | $\beta$ |
|-------------------------|---------------------------|--------------|---------|
| <b>Malli 1</b>          | -0.002                    | .007         |         |
| TWOB                    |                           |              | .082    |
| <b>Malli 2</b>          | -0.010                    | .010         |         |
| TWOB                    |                           |              | .093    |
| Lapsen sukupuoli        |                           |              | .101    |
| Äidin koulutus          |                           |              | -0.016  |
| <b>Malli 3</b>          | .013                      | .031         |         |
| TWOB                    |                           |              | -.429   |
| Lapsen sukupuoli        |                           |              | -1.673  |
| Äidin koulutus          |                           |              | .002    |
| TWOB x Lapsen sukupuoli |                           |              | 1.809   |

\*  $p < .05$ , \*\*  $p < .01$ , \*\*\*  $p < .001$