

Julia Valo

**PUOLITOISTAVUOTIAIDEN LASTEN
TARKKAAVUUDEN KIINNITTYMINEN
KATSEEN SUUNNAN MUUTOKSEEN**
Psykofysiologisena mittarina sykkeen orientaatiovaste

Yhteiskuntatieteiden tiedekunta
Pro gradu -tutkielma
Joulukuu 2021

TIIVISTELMÄ

Julia Valo: Puolitoistavuotiaiden lasten tarkkaavuuden kiinnittyminen katseen suunnan muutokseen :
Psykofysiologisena mittarina sykkeen orientaatiovaste
Pro gradu -tutkielma
Tampereen yliopisto
Psykologia
Joulukuu 2021

Katse välittää paljon sosiaalista tietoa ihmisten välillä. Tämän vuoksi taito kohdistaa tarkkaavuus toisen henkilön katseeseen on hyvin olennainen osa lapsen sosiaalista kehitystä. Tarkkaavuuden kiinnittymistä on mahdollista tutkia sykkeessä tapahtuvia muutoksia tarkastelemalla, ja sykkeen orientaatiovastetta eli sykkeen taajuuden laskua ärsykkeen jälkeen voidaan pitää merkinä tarkkaavuuden kiinnittymisestä. Aiemman tutkimuksen perusteella tiedetään, että kohti katsova katse aiheuttaa leikki-ikäisille lapsille ja aikuisille voimakkaamman orientaatiovasteen kuin sivulle katsova katse, mutta tietoa tätä nuorempien tarkkaavuuden kiinnittymisestä katseen eri suuntiin ei ole. Tarkkaavuuden kiinnittymistä sykkeessä tapahtuvien muutosten perusteella on lisäksi tutkittu aiemmin vain kuviin perustuvilla tehtävillä. Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli tutkia sykkeessä tapahtuvia muutoksia tarkastelemalla puolitoistavuotiaiden lasten tarkkaavuuden kiinnittymistä katseen suunnan muutokseen kohti tai sivulle, kun katseärsykkeet esitettiin joko kuviin perustuvalla katseensiirtotehtävällä tai videomuotoisella leikkivä nainen -tehtävällä.

Tutkimuksen aineisto kerättiin osana Katse taaperoon -tutkimusprojektin pilotointivaihetta, jossa tavoitteena oli saada tietoa tehtävien ja koeasetelman sopivuudesta puolitoistavuotiaille lapsille ennen tutkimuksen toteutusta samanikäisillä lapsilla, joiden kehitys aiheuttaa huolta. Tutkimukseen osallistui 23 iältään 16–20 kuukauden ikäistä tavanomaisesti kehittyntä lasta. Tehtävät esitettiin lapsille tietokoneruudulta. Katseensiirtotehtävässä esiintyvät naisen kasvot katsoivat aluksi alaviistoon, ja kahden sekunnin jälkeen kuva kasvoista muuttui dynaamisesti niin, että naisen katse siirtyi alaviistosta katsomaan joko kohti tai sivulle. Leikkivä nainen -tehtävässä lapsi puolestaan katsoi videota autoliukulelulla leikkivästä naisesta, jonka katse suuntautui aluksi alaviistoon, kunnes naisen toiminta pysähtyi. Video jatkui, kun lapsi katsoi naista kasvoihin, ja tällöin naisen katse siirtyi alaviistosta katsomaan joko kohti tai sivulle. Kontrollitilanteessa naisen katse pysyi videon jatkuessa alaviistossa. Tehtävien esittämisessä hyödynnettiin silmäliikkekameraa, ja tutkimustilanteen aikana mitattiin lasten sykettä. Analyyseissa tarkasteltiin sykkeen taajuuden muutosta kolme sekuntia tehtävissä tapahtuneen katseensiirron jälkeen.

Tulokset osoittivat, ettei katseensiirtotehtävässä tapahtunut katseensiirto kohti tai sivulle aiheuttanut sykkeen orientaatiovastetta puolitoistavuotiaille. Katseensiirtotehtävässä tapahtunut katseen suunnan muutos ei siis kiinnittänyt puolitoistavuotiaiden tarkkaavuutta, eikä aiemmin samaa tehtävää leikki-ikäisillä lapsilla käyttäneen tutkimuksen tulosta pystytty toistamaan. Leikkivä nainen -tehtävässä puolitoistavuotiaiden sykkeessä puolestaan havaittiin orientaatiovaste katseensiirron jälkeen, mutta tilastollisesti merkitseviä eroja katseen suuntien välillä ei löydetty. Lasten tarkkaavuus siis kiinnittyi videon tapahtumiin katseensiirron jälkeen riippumatta siitä, mihin suuntaan nainen katsoi.

Tutkimus lisäsi tietoa puolitoistavuotiaiden lasten tarkkaavuuden kiinnittymisestä katseen suunnan muutokseen. Myös tehtävien sopivuudesta puolitoistavuotiaiden tutkimiseen saatiin kokemusta ja tehtävien ominaisuuksia testattua ennen tutkimuksen toteuttamista lapsilla, joilla on riskiä kehityksellisiin ongelmiin. Keskeisin jatkotutkimustarve liittyy koeasetelman toteuttamiseen puolitoistavuotiaita vanhemmilla lapsilla. Tällöin voitaisiin selvittää, kiinnittääkö katseensiirtotehtävässä tapahtuva katseensiirto tarkkaavuuden puolitoistavuotiaita vanhemmilla lapsilla, kuten aiemmin on todettu, jolloin se, ettei lasten tarkkaavuus kiinnittynyt tässä tutkimuksessa saattaisi johtua tutkittavien iästä ja kehitysvaiheesta. Vanhempia lapsia tutkimalla saataisiin selville myös, tulevatko leikkivä nainen -tehtävän katseen suuntien väliset erot sykkeen orientaatiovasteessa esille lasten kasvaessa. Koeasetelmien osoittautuessa toimiviksi niiden tarjoamaa tietoa tarkkaavuuden kiinnittymisestä katseärsykkeisiin voitaisiin jatkossa pystyä hyödyntämään varhaisten kehityksellisten ongelmien, kuten autismitilaston häiriön, tunnistamisessa.

Avainsanat: tarkkaavuuden kiinnittyminen, katseen suunnan muutos, sykkeen orientaatiovaste

Tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck –ohjelmalla.

SISÄLLYS

JOHDANTO	1
Katseen sosiaalinen merkitys	2
Sosiaalisen tarkkaavuuden kehitys ja ihmiskasvot	4
Sykkeen orientaatiovaste merkinä tarkkaavuuden kiinnittymisestä	6
Tutkimuskysymykset ja hypoteesit	8
TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN	10
Tutkittavat	10
Tutkimustilanteen kulku	12
Tehtävät ja katseärsykkeet	13
Aineiston analysointi.....	16
Tilastolliset analyysit	18
TULOKSET	19
Sykkeen taajuuden muutokset katseensiirtotehtävässä	19
Sykkeen taajuuden muutokset leikkivä nainen -tehtävässä	20
POHDINTA	21
Tutkimuksen keskeisimmät tulokset.....	21
Tutkimuksen vahvuudet ja rajoitukset	25
Jatkotutkimustarpeet	26
Johtopäätökset.....	28
LÄHTEET	30

JOHDANTO

Ihminen on sosiaalinen olento, jonka sanattomaan viestintään kuuluu kiinteänä osana katseella kommunikointi. Jo varhaislapsuudesta alkaen toisen henkilön katse on kohde, johon tarkkaavuutemme herkästi kiinnittyy (Farroni, Csibra, Simion & Johnson, 2002). Pientenkin lasten tarkkaavuuden kiinnittymistä on mahdollista tutkia tarkastelemalla sykkeessä tapahtuvia muutoksia jonkin tarkkaavuutta vaativan toiminnan aikana (Courage, Reynolds & Richards, 2006; Richards & Casey, 1991). Tarkastellessaan tarkkaavuuden kiinnittymistä sykkeessä tapahtuvien muutosten avulla tutkijat ovat havainneet toisen henkilön kohti katsovan katseen aiheuttavan suuremman laskun sykkeen taajuudessa verrattuna sivulle katsovaan katseeseen niin leikki-ikäisillä lapsilla (Helminen ym., 2017) kuin aikuisillakin (Akechi ym., 2013; Myllyneva & Hietanen, 2015). Leikki-ikäisiä nuorempien lasten tarkkaavuusvasteita eri katseen suuntiin ei kuitenkaan ole aiemmin tutkittu. Myöskään katseärsyksen laadun (kuva- tai videomuotoisesti esitetty katseärsyke) vaikutuksesta pienten lasten tarkkaavuusvasteisiin ei ole tietoa. Videomuotoisen koeasetelman käyttö sosiaalisen tarkkaavuuden kiinnittymistä tutkittaessa on merkittävää, sillä sen avulla pystytään kuvantamaan pelkistettyjä kasvokuvia paremmin arkielämän luonnollisia vuorovaikutustilanteita, joissa katseen eri suunnilla on vuorovaikutteinen ja meneillään olevaan toimintaan liittyvä merkitys.

Tämä pro gradu -tutkielma on osa Katse taaperoon -tutkimusta, jossa kiinnostuksen kohteena on puolitoistavuotiaiden lasten katseen suuntiin liittyvät psykofysiologiset reaktiot ja varhainen autismikirjon tunnistaminen. Tutkimusprojekti jatkaa aikaisemman, 3–7-vuotiaisiin lapsiin keskittyneen Autismi ja katse -projektin työtä, jonka pohjalta havaittiin tarve tutkia yhä nuorempien lasten autismpiirteiden ilmenemistä ja sosiaalisen tarkkaavuuden kehitystä. Tässä tutkimuksessa on tarkoitus tutkia tavanomaisesti kehittyneiden puolitoistavuotiaiden lasten tarkkaavuuden kiinnittymistä katseen suunnan muutokseen kohti tai sivulle sykkeessä tapahtuvia muutoksia tarkastelemalla, kun katseärsykkeet esitetään joko dynaamisina kuvina tai videomuotoisena. Tutkimus on osa Katse taaperoon -tutkimuksen pilottivaihetta, jossa pyritään varmistamaan koeasetelman toimivuus puolitoistavuotiailla lapsilla ennen projektin seuraavan vaiheen toteutusta samanikäisillä lapsilla, joilla on kohonnut riski autismikirjon häiriöön tai muihin kehityksellisiin haasteisiin. Tutkimusasetelman osoittautuessa toimivaksi sen sisältöä voidaan mahdollisesti tulevaisuudessa hyödyntää osana autismikirjon varhaista tunnistamista.

Katseen sosiaalinen merkitys

Katseella on vuorovaikutuksessa monia eri käyttötarkoituksia. Kaikessa ihmisten välisessä toiminnassa se tarjoaa informaatiota sosiaalisesta tilanteesta, säätelee vuoropuhelua, toimii keinona läheisyyden ilmaisuun sekä helpottaa vuorovaikutuksen tavoitteiden saavuttamista (Kleinke, 1986). Muun muassa juuri näiden vuorovaikutusta edistävien tekijöiden vuoksi ihmisillä on tutkimusten mukaan hyvin automaattinen taipumus suunnata tarkkaavuutensa toisen henkilön katseeseen (Driver ym., 1999; Friesen & Kingstone, 1998; Langton, Watt, & Bruce, 2000). Jo vastasyntyneet lapset kiinnostavat huomionsa synnynnäisesti kasvojen silmien alueelle ja katsovat mieluummin auki olevia kuin suljettuja silmiä (Batki, Baron-Cohen, Wheelwright, Connellan & Ahluwalia, 2000). Sisäsyntyinen oletuksemme on, että toisen henkilön katse välittää jotakin sosiaalisesti kiinnostavaa tai merkittävää tietoa. Katseen sosiaalista merkitystä ei kuitenkaan voi tarkastella irrallaan ympäristöstä, vaan sen merkittävyys ja osuus vuorovaikutuksesta vaihtelee kontekstin mukaan (Hamilton, 2016). Esimerkiksi vanhemman ja lapsen välisissä leikkitilanteissa on havaittu, että lapset seuraavat katseellaan paljon leikissä käytettyjä leluja ja niiden liikuttelua, vaikka samaan aikaan he seuraavat myös vanhemman katsetta ja sen suunnan muutoksia (Yu & Smith, 2013). Tutkijoiden mukaan leikkitilanteessa pelkän katseen seuraamisen lisäksi lapsen on tärkeää yhdistää siihen toiminnasta saatava informaatio. Toisen henkilön katsetta tarkkailemalla saadaan siis sosiaalisesti merkittävää tietoa myös silloin, kun tilanteeseen liittyy jotakin toimintaa, jota katsotaan.

Katsekontakti on yksi katseen käytön yleisimmistä muodoista. Sen voidaan sanoa olevan yksi voimakkaimmista yhteyttä luovista tekijöistä ihmisten välillä (Senju & Johnson, 2009). Katsekontakti voi viestiä yhteenkuuluvuudesta (Akhtar & Gernsbacher, 2008, Hietanen, 2018), ja neutraaleissa olosuhteissa se koetaan yleensä positiivisena (Hietanen, 2018). Mieltymys kohti katsovaan katseeseen onkin havaittu jo muutaman kuukauden ikäisillä lapsilla (Farroni ym., 2002). Myös aikuisilla kasvat, jotka katsovat kohti, kiinnostavat tarkkaavuuden vahvemmin kuin kasvat, jotka katsovat sivulle (Senju & Hasegawa, 2005; Palanica & Itier, 2012). Katsekontaktilla on myös taipumus muuntaa meneillään olevaa tai katsekontaktin jälkeistä kognitiivista prosessointia sekä vaikuttaa tilanteesta aiheutuvaan käyttäytymiseen (Senju & Johnson, 2009). Katsekontakti voi esimerkiksi tehostaa kasvojen prosessointia helpottaen nähtyjen kasvojen tunnistamista myöhemmin sekä vastasyntyneillä että aikuisilla (Farroni, Massaccesi, Menon & Johnson, 2007; Hood, Macrae, Cole-Davies & Dias, 2003; Rigato, Menon, Johnson, Faraguna & Farroni, 2011). Katsekontakti edistää myös koko kasvojen alueen havaitsemista niin lapsilla kuin aikuisillakin (Mares, Smith, Johnson, & Senju, 2016; Simpson, Maylott, Mitsven, Zeng & Jakobsen, 2020).

Kohti katsovan katseen merkityksellisyys (engl. *direct-gaze advantage*) näkyy myös tehostuneena aktivaationa usealla aivoalueella. Sosiaalisesti merkittävistä asioista aktivoituvista aivoalueista käytetään usein yleisnimitystä sosiaaliset aivot (engl. *social brain*). Nämä aivoalueet vastaavat sosiaalisesti olennaisen tiedon prosessoinnista eli esimerkiksi kasvojen, katseen suunnan ja toisen ihmisen toiminnan havaitsemisesta (Johnson ym., 2005; Senju & Johnson, 2009). Sosiaaliin aivoihin kuuluvia osia ovat muun muassa fusiform-poimu, oikeanpuolinen ylempi temporaaliuurre, etuotsalohkon keskiosat, orbitofrontaalinen aivokuori sekä manteliumake (Senju & Johnson, 2009). Näiden aivoalueiden on todettu aktivoituvan enemmän kohti kuin sivulle katsovan katseen yhteydessä (Senju & Johnson, 2009), mitä voidaan aivotointojen tasolla pitää osoituksena katsekontaktin merkityksellisyydestä.

Katsekontaktin lisäksi myös sivulle katsovalle katseella on tärkeä rooli sosiaalisessa vuorovaikutuksessa, sillä toisen henkilön sivulle katsovan katseen suunnassa on usein jotakin kiinnostavaa tai tärkeää, johon omakin tarkkaavuus tulisi kiinnittää. Toisen henkilön sivulle suuntautuvan katseen onkin todettu ohjaavan tarkkaavuutta jo ennen puolen vuoden ikää (Farroni, Johnson, Brockbank & Simion, 2000; Hood, Willen & Driver, 1998), kuten myös kaksivuotiailla lapsilla (Chawarska, Klin & Volkmar, 2003) ja edelleen aikuisuudessa (Böckler, van Der Wel, & Welsh, 2014). Sivulle katsovan katseen havaitsemiseen liittyy kaksi ensimmäisenä elinvuonna kehittyvää tärkeää taitoa: toisen henkilön katseen seuraaminen sekä katseen vuorottelu henkilön ja kiinnostuksen kohteen välillä (Akhtar & Gernsbacher, 2008). Katseen seuraamisen taidon on ajateltu viittaavan erityisesti kykyyn ymmärtää toisten ihmisen tarkkaavuutta ja aikomuksia, sillä katseen suunta toimii usein vihjeenä siitä, mitä ihminen aikoo tehdä seuraavaksi (Phillips, Wellman & Spelke, 2002). Toisen katseen seuraaminen antaa lapselle lisäksi keinon käsittää, mitä toinen ihminen tilanteessa näkee (Moll & Tomasello, 2004), mikä voidaan yhdistää varhaiseen mielen teorian kehittymiseen eli ymmärrykseen toisten ihmisten itsenäisestä tietoisuudesta, ajatuksista ja aikomuksista. Katseen vuorottelun taidon on puolestaan ajateltu liittyvän kykyyn osallistua jaettuun tarkkaavuuteen (Akhtar & Gernsbacher, 2008). Jaetulla tarkkaavuudella tarkoitetaan kahden ihmisen yhteistä huomion kohdentamista kiinnostuksen kohteena olevaan esineeseen tai tapahtumaan, mikä ilmenee henkilöiden katseista toisiinsa ja kiinnostuksen kohteeseen sekä usein myös kehollisista eleistä, kuten kohteen osoittamisesta (Meindl & Cannella-Malone, 2011). Tutkimusten perusteella lapset kykenevät vuoden ikään mennessä ymmärtämään katseen suunnan yhdistävän katsojan ja katsotun esineen toisiinsa (Woodward, 2003). Katseen seuraamisen taito ja kyky vastata jaettuun tarkkaavuuteen on lisäksi positiivisesti yhteydessä kielen kehitykseen esimerkiksi laajemman puheen tuoton ja ymmärtämisen kautta 1–2-vuotiaana (Akhtar & Gernsbacher, 2008; Baldwin, 1993; Brooks

& Meltzoff, 2005; Morales ym., 2000). Sekä katseen seuraamisen että jaetun tarkkaavuuden onnistumisen perustana on siis kyky kiinnittää tarkkaavuus myös toisen henkilön sivulle katsovaan katseeseen.

Sosiaalisen tarkkaavuuden kehitys ja ihmiskasvot

Varhainen mieltymys kiinnittää tarkkaavaisuus kasvoihin toimii yhtenä merkinä tavanomaisesti etenevästä sosiaalisen tarkkaavuuden kehityksestä. Sosiaalisella tarkkaavuudella tarkoitetaan sosiaalisiin konteksteihin liittyvää kognitiivista prosessointia, johon voidaan ajatella sisältyvän sosiaalinen käyttäytyminen, motivaatio vuorovaikutukseen toisten kanssa sekä yleinen visuaalisen tarkkaavuuden toiminta (Salley & Colombo, 2016). Lapsen kasvava ymmärrys sosiaalisesta maailmasta kehittyy biologisen kypsymisen, skeemojen eli ajatusrakenteiden muodostumisen, ympäristön havainnoinnin ja kulttuuriin sopeutumisen kautta, sekä pitkälti sosiaalisessa vuorovaikutuksessa opittujen asioiden kautta (Carpendale & Lewis, 2004). Kuten edelläkin on todettu, taipumus kiinnittää tarkkaavuus kasvoja muistuttaviin ärsykkeisiin herää jo varhain (Mondloch ym., 1999; Valenza, Simion, Cassia & Umiltà, 1996). Varhaista tarkkaavuuden kiinnittämistä kasvoihin tarvitaan esimerkiksi kasvojen alueelta saatavien vihjeiden prosessointiin, katsekontaktin luomiseen ja vuorovaikuttamiseen muiden ihmisten kanssa (Leppänen, 2016). Mieltymyksen ihmiskasvoille on ajateltu toimivan perustana myöhemmille sosiaalisille (Farroni ym., 2002) ja sosioemotionaalisille (Peltola, Yrttiaho & Leppänen, 2018) taidoille, kielen kehitykselle (Young, Merin, Rogers & Ozonoff, 2009) sekä olevan yhteydessä myös motoriseen kehitykseen esimerkiksi taitavamman esineiden käytön kautta (Cashon, Ha, Allen & Barna, 2013; Libertus & Needham, 2011).

Kasvoihin katsominen tehostuu ensimmäisen elinvuoden aikana yleisten visuaalisten tarkkaavuustoimintojen kehittyessä. Tutkimuksissa tarkkaavuustoimintojen kehityksellisen tason määrittelijöinä käytetään usein visuaalisen haun (engl. *visual search*) tai mieltyneen katsomisen (engl. *preferential looking*) tehtäviä, joissa on käytetty silmänliikekameraa. Näillä tehtävillä voidaan kartoittaa, mihin ihmisen tarkkaavuus luontaisesti kiinnittyy, kun hänelle näytetään yhtäaikaisesti kuvia erilaisista kohteista, esimerkiksi kuvia kasvoista ja tavaroista. Tällaisissa tutkimuksissa kasvoja ihmisärsykkeillä on todettu olevan vahva taipumus kaapata niin puolivuotiaiden lasten (Gliga, Elsabbagh, Andravizou & Johnson, 2009) kuin aikuistenkin (Fletcher-Watson, Findlay, Leekam & Benson, 2008; Hershler & Hochstein, 2005) tarkkaavuus muita kohteita voimakkaammin. Tarkkaavuuden kiinnittäminen kasvoihin ärsykeruudussa, jossa mukana on myös ei-sosiaalisia kohteita, myös lisääntyy ensimmäisen ikävuoden aikana (Di Giorgio, Turati, Altoè & Simion, 2012;

Frank, Amso & Johnson, 2014; Frank, Vul & Johnson, 2009). Tulos on saatu käyttämällä ärsykkeinä kasvoja sisältäviä staattisia (Di Giorgio ym., 2012) ja liikkuvia (Frank ym., 2014) kuvakenttiä sekä videoitua animaatiota (Frank ym., 2009; Frank ym., 2014). Täyttä yksimielisyyttä siitä, milloin lasten sosiaalisesta havaitsemisesta vastaavat tarkkaavuustoiminnot vastaavat aikuisten tasoa, ei ole. Di Giorgio ja muut (2012) arvioivat, että lasten tarkkaavuustoiminnot sosiaalisia kuvia havaitessa vastasivat aikuisten tasoa noin kuuden kuukauden iässä, kun taas Frank ja muut (2009) totesivat kyseisten toimintojen edelleen kehittyvän paremmaksi yhdeksän kuukauden ikään ja aikuisuuteen mennessä. Tähänastisen tiedon valossa voisi siis olettaa, että sosiaaliset tarkkaavuustoiminnot vastaavat pääosin aikuisten tasoa noin vuoden ikään mennessä, mutta toiminnoissa tapahtuu myös hienovaraista laadullista paranemista vielä pitkään lapsuuden ja nuoruuden aikana, mikä selittäisi Frankin ja muiden (2009) saamia tuloksia.

Tutkijoiden päätelmä kasvojen prosessoinnin kehityksestä ensimmäisenä ikävuotena vaikuttaa olevan, että kasvojen sisältämää runsasta sosiaalista informaatiota opitaan etsimään ja hyödyntämään entistä paremmin ensimmäisen elinvuoden edetessä. Päätelmää sosiaalisten tarkkaavuustoimintojen laadullisesta kehityksestä ensimmäisen ikävuoden aikana tukee Colaizzin, Aubuchon-Endsleyn, Grantin, Kennedyn ja Thomasin (2014) havainto siitä, että lasten katsoessa kasvokuvia heidän katsefiksaationsa ajat (engl. *longest looks*) lyhenivät kolmen ja yhdeksän kuukauden välillä, vaikka myös merkitseviä yksilöllisiä eroja kasvoprosessoinnissa havaittiin. Kasvoihin katsomiseen kuluvan ajan lyhenemisen ajateltiin viittaavan kasvojen prosessoinnin tehostumiseen yleisen informaation prosessoinnin nopeutuessa ensimmäisen elinvuoden aikana (Colombo, 1995; Colombo, Freesean, Coldren & Frick, 1995). Sosiaalisen tarkkaavuuden kehitystä ensimmäisellä ikävuodella tukevat myös kasvava kyky kontrolloida silmänliikkeitä paremmin (Leppänen, 2016), kehittyneempi kyky ymmärtää kehon useista aisteista samanaikaisesti saapuvia viestejä (Frank ym., 2009) sekä muiden kognitiivisten toimintojen samanaikainen kehitys.

Sosiaalisen tarkkaavuuden kehityksestä toisen ikävuoden aikana tiedetään tutkimuskentällä huomattavasti vähemmän kuin kehityksestä ensimmäisenä ikävuonna. On osoitettu, että vuorovaikutteista videota katsoessaan 1–2-vuotiaat tavanomaisesti kehittyneet lapset katsovat videota kokonaisuudessaan kauemmin kuin autismikirjon riskissä olevat lapset ja kiinnittävät autismikirjon riskissä olevia useammin tarkkaavuutensa videossa esiintyvän henkilön kasvojen alueelle (Chawarska, Macari & Shic, 2012). Puolitoistavuotiaiden sosiaalista tarkkaavuutta on lisäksi tutkittu kasvojen mieltyneen katsomisen sijaan erityisesti kielen kehityksen, jaetun tarkkaavuuden ja mielen teorian konteksteissa, joihin liittyy keskeisesti myös tarkkaavuuden kiinnittäminen kasvoista saatavaan informaatioon. Myös Robinsin, Feinin, Bartonin ja Greenin (2001) luoma M-CHAT-

seulontakysely autismikirjon riskistä antaa hyvän käsityksen siitä, millaista sosiaalisen tarkkaavuuden tavanomaisesti etenevässä kehityksessä tulisi puolitoistavuotiaana olla. Kysely kartoittaa muun muassa katseen käytön ja vuorovaikutuksen taitoja puolitoistavuotiaana. Riskiä ilmaisevien vastausten pienen määrän M-CHAT-kyselyssä on todettu ennustavan puolitoistavuotiaiden tavanomaisesti kehittyneiden lasten parempaa kykyä ymmärtää toisen ihmisen toiveita sekä oppia ja tuottaa sanoja (Wright & Poulin-Dubois, 2012). Vastaavasti Ruelin, Chiarellan, Crivellon ja Poulin-Duboisin (2021) tutkimuksessa kävi ilmi, että pienempi määrä riskiin viittaavia vastauksia M-CHAT-kyselyssä oli puolitoistavuotiailla lapsilla yhteydessä parempaan sanojen oppimiseen ja sosioemotionaalisen ymmärryksen kykyyn. Kuitenkaan täyttää varmuutta siitä, millaista kehitystä liittyen nimenomaisesti tarkkaavuuden kiinnittämiseen kasvoihin toisella ikävuodella tapahtuu, ei ole. Kasvot eivät ensimmäisen ikävuoden jälkeen näyttäisi välttämättä olevan lasten pääasiallinen kiinnostuksen kohde, vaan kasvoista saatavaa informaatiota käytetään välineenä esimerkiksi kielen oppimiseen, jaettuun tarkkaavuuteen osallistumiseen sekä taitavampaan sosiaaliseen toimintaan muiden ihmisten kanssa. Sosiaalisen tarkkaavuuden kehitys toisella ikävuodella on selkeästi kohde, joka vaatii lisätutkimusta tarkempien kehityskulkujen ymmärtämiseksi.

Sykkeen orientaatiovaste merkkinä tarkkaavuuden kiinnittymisestä

Sosiaalisen ympäristön laajasta ärsykevirrasta valitaan tarkkaavuuden avulla käsittelyyn tilanteen kannalta olennaisimmat asiat. Tarkkaavuusprosessi voidaan jakaa kolmeen vaiheeseen: tarkkaavuuden kiinnittymiseen (engl. *orienting*), tarkkaavuuden ylläpitoon (engl. *sustaining*) ja tarkkaavuuden irtoamiseen (engl. *attention termination*) (Courage ym., 2006; Richards & Casey, 1991). Nämä tarkkaavuuden vaiheet voidaan havaita tarkastelemalla yksilön syketaajuutta jonkin tarkkaavuutta vaativan toiminnan aikana. Syketaajuutta visuaalisesti tarkastellessa tarkkaavuuden eri vaiheet näkyvät U-käyrän mukaisesti kiinnittymisvaiheessa sykkeen taajuuden laskuna, ylläpitovaiheessa taajuuden pysymisenä matalana ja irtoamisvaiheessa taajuuden nousuna. Tässä tutkimuksessa ollaan kiinnostuneita nimenomaisesti tarkkaavuuden kiinnittymiseen liittyvästä laskusta sykkeen taajuudessa, eli sykkeen orientaatiovasteesta. Sykkeen orientaatiovaste ilmenee yleensä noin 2–5 sekunnin aikana ärsykkeen ilmestymisestä (Bradley, 2009; Courage ym., 2006; Graham & Clifton, 1966; Richards & Casey, 1991). Sykkeen taajuutta säätelevät sekä keuhkoissa toimivat reseptorit että myös autonomisen hermoston eli sympaattisen ja parasympaattisen hermoston, toiminta (Huikuri, Valkama, Niemelä, Airaksinen, 1995; Reynolds & Richards, 2007). Myös laajat alueet etuaivojen aivokuorella aktivoituvat prosessoidessaan sensorista ja kognitiivista

informaatiota vaikuttaen autonomisen hermoston toimintaan ja siten myös muutoksiin sykkeessä (Reynolds & Richards, 2007). Ihmisen tarkkaavuuden suuntaamisesta voidaan siis tehdä havaintoja jo sykettä tutkimalla ilman aivotason mittauksia, sillä sykkeen taajuuden lasku ja taajuuden pysyminen alhaalla toimivat merkkinä tehostuneesta aivoaktivaatiosta tilanteen aikana.

Varhaisimmillaan sykkeen taajuuden laskuja erilaisia ärsykejä esitettäessä on havaittu jo vastasyntyneillä lapsilla, mutta orientaativasteiden esiintymisen todennäköisyys kasvaa ensimmäisen elinvuoden loppua kohden sekä toisena elinvuotena (Reynolds & Richards, 2007). Syketaajuustutkimuksilla on osoitettu, että lapset alkavat ensimmäisen ikävuoden loppupuolella ja toisella ikävuodella katsoa yksinkertaisia kuvioärsykejä mieluummin esimerkiksi kasvokuvia ja muuta sosiaalista materiaalia, kuten lapsille suunnattua juonellista televisio-ohjelmaa (Courage ym., 2006; Richards & Cronise, 2000). Tällaisissa sopivan monimutkaisissa sosiaalisissa ärsykeissä tarkkaavuutta myös ylläpidetään pidempään kuin yksinkertaisemmissä visuaalisissa ärsykeissä, mikä näkyy sykkeen taajuuden alhaalla pysymisenä (Courage ym., 2006; Richards & Cronise, 2000). Videomuotoisen sosiaalisen materiaalin kyvystä saada aikaan sykkeen orientaativasteita runsaan vuoden ikäisillä lapsilla on siis olemassa puoltavia tutkimustuloksia, mutta tietoa siitä, minkälainen videomuotoinen sosiaalinen materiaali aiheuttaa orientaativasteita missäkin ikävaiheessa, tarvitaan lisää.

Kasvojen tai muun sosiaalisen materiaalin lisäksi myös toisen henkilön katseen suunnan on todettu aiheuttavan muutoksia sykkeen taajuudessa. Niin lapsilla (Helminen ym., 2017) kuin aikuisillakin (Akechi ym., 2013; Myllyneva & Hietanen, 2015) saatujen tulosten mukaan toisen henkilön kohti katsova katse aiheuttaa suuremman laskun sykkeen taajuudessa kuin sivulle katsova katse. Suuremman orientaativasteen kohti kuin sivulle katsovaan katseeseen voidaan ajatella kertovan kohti katsovan katseen merkityksellisyydestä ja siihen liittyvästä lisääntyneestä informaation prosessoinnista. Huomionarvoista on, että sekä Akechi ja muut (2013) että Myllyneva ja Hietanen (2015) esittivät katseärsykkeet oikean, tilanteessa paikalla olevan ihmisen kasvoilta, kun taas Helminen ja muut (2017) käyttivät tutkimuksessaan kuvasarjoja kasvoista, joilla luotiin vaikutelma dynaamisesta katseen suunnan muutoksesta. Koetilanteiden eroista huolimatta orientaativasteita katseen eri suuntiin kuitenkin havaittiin kaikissa tutkimuksissa, mikä toimii osoituksena siitä, että psykofysiologiset vasteet voidaan saada esiin myös dynaamista kuvasarjaa käyttämällä. Akechin ja muiden (2013) sekä Myllynevan ja Hietasen (2015) tutkimusasetelmassa paikalla olevan henkilön kasvot ja hänen katseen suuntansa näytettiin tutkittaville yhtäaikaaisesti, ja katse kohdistui heti koetilanteen alussa joko kohti tai sivulle. Helminen ja muiden (2017) tutkimuksessa kaikki tutkittavat taas näkivät ensimmäisenä kasvot, joiden katse oli suunnattu

alaviistoon, josta se tehtävän edetessä nousi katsomaan kohti tai sivulle. Johtopäätöksenä koeasetelmien eroista saatiin siis selville se, että jo pelkkä katseen suunnan muutos kohti tai sivulle koko ajan nähtävistä kasvoista riittää aiheuttamaan eriasteisia sykkeen orientaatiovasteita, jolloin voidaan olettaa, ettei orientaatiovasteen syntyminen Helmisen ja muiden (2017) tutkimuksessa johtunut vain kasvojen näkemisestä.

Ymmärrystä katseen eri suuntien aiheuttamista muutoksista syketaajuuteen tulisi kuitenkin vielä laajentaa. Ensinnäkään tietoa leikki-ikäisiä nuorempien lasten sykkeen taajuuden muutoksista katseensiirtoon kohti tai sivulle ei ole. Sosiaalisen tarkkaavuuden perusprosessien tutkimus on ylipäättään vähäistä toisen ikävuoden osalta. Lisäksi tutkimusta katseen suuntien aiheuttamista orientaatiovasteista tulisi laajentaa kuviin perustuvista tehtävistä myös videomuotoiseen asetelmaan, jolla pystyttäisiin paremmin imitoimaan luonnollisessa sosiaalisessa vuorovaikutuksessa tapahtuvia katseen suunnan muutoksia. Videomuotoisessa asetelmassa sivulle katsovalle katseelle kyettäisiin myös antamaan kuviin perustuvaan sivulle kääntyneeseen katseeseen verrattuna suurempi sosiaalinen merkitys, kun sivulle katsovalle katseelle voitaisiin antaa ohessa tapahtuvan toiminnan kautta jokin looginen tarkoitus.

Tutkimuskysymykset ja hypoteesit

Tässä tutkimuksessa pyritään saamaan tietoa katseen suunnan muutoksen aiheuttamista tarkkaavuusvasteista sykkeen taajuudessa puolitoistavuotiailla lapsilla, kun tutkimusärsyke esitetään joko kuviin perustuvana tai videomuotoisena. Ensimmäisenä tutkimuskysymyksenä tarkastellaan, havaitaanko sykkeen taajuudessa muutoksia, kun kohti ja sivulle tapahtuva katseensiirto esitetään puolitoistavuotiaalle lapsille kuvasarjoilla, jotka luovat dynaamisen vaikutelman katseen siirtymisestä. Helmisen ja muiden (2017) tutkimuksessa havaittiin sykkeen orientaatiovaste kohti katsoneeseen katseeseen leikki-ikäisillä tavanomaisesti kehittyneillä lapsilla, kun taas sivulle katsova katse ei tuottanut orientaatiovastetta. Tätä nuorempien lasten tarkkaavuusvasteista katseen eri suuntiin ei ole tietoa. Aikaisempaan lapsilla ja aikuisilla saatuun tutkimustietoon (Akechi ym., 2013; Helminen ym., 2017; Hietanen & Myllyneva, 2015) nojaten oletuksena on, että dynaamisilla kuvasarjoilla esitetyt katseensiirrot aiheuttavat sykkeen orientaatiovasteen myös puolitoistavuotiailla lapsilla, ja että sykkeen orientaatiovaste on suurempi suoran kuin sivulle katsovan katseen tilanteessa.

Toisena tutkimuskysymyksenä selvitetään, havaitaanko puolitoistavuotiaiden lasten sykkeen taajuudessa muutoksia kohti tai sivulle tapahtuvaan katseensiirtoon, kun lapsi katsoo kuvasarjojen sijaan sosiaalista videota. Tässä koeasetelmassa mukana on myös kontrollitilanne, jossa katse pysyy

alaviistossa, eikä katseensiirtoa tapahdu. Videolla tapahtuva katseensiirto vastaa pelkistettyjä kuvasarjoja paremmin todellisia sosiaalisia tilanteita, joissa tarkkaavuus voi kiinnittyä henkilön sijaan myös esimerkiksi meneillään olevaan toimintaan, kuten leikkiin. Tarkoituksena on tutkia sykkeessä tapahtuvia muutoksia tilanteissa, jossa videolla esiintyvän henkilön toiminta pysähtyy ja katseen suunta siirtyy alaviistosta kohti tai sivulle tai kontrollitilanteessa pysyy alaviistossa lapsen katseen hakeuduttua videon henkilön kasvojen alueelle. Edellisen tutkimuskysymykseen verrattuna tässä asetelmassa kaikille katseen suunnille pyritään myös löytämään selkeämpi sosiaalinen merkitys, kuten sivulle katsominen toisen lelun valitsemiseksi laatikosta ja alaspäin katsominen lelun valitsemiseksi sylistä. Tietoa siitä, saadaanko lasten sykkeen orientaatiovasteita esiin videomuotoisella asetelmalla katseen suunnan muuttuessa, ei ole. Edellä mainittujen, kuviin perustuvia tehtäviä käyttäneiden tutkimusten (Akechi ym., 2013; Helminen ym., 2017; Hietanen & Myllyneva, 2015) perusteella oletuksena kuitenkin on, että myös videomuotoisessa asetelmassa katseensiirrot saavat puolitoistavuotiailla lapsilla aikaan sykkeen orientaatiovasteen. Lisäksi oletetaan, että suora katse aiheuttaa suuremman orientaatiovasteen kuin sivulle tai alas katsova katse, ja että sivulle katsova katse aiheuttaa suuremman orientaatiovasteen kuin alhaalla pysyvä katse.

TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN

Tämä pro gradu -tutkimus on osa Tampereen yliopiston Katse taaperoon -tutkimusprojektin pilotointivaihetta. Katse taaperoon -projektin myöhemmässä vaiheessa on tarkoituksena tutkia katseen tuottamia psykofysiologisia vasteita puolitoistavuotiailla autismikirjon riskissä olevilla lapsilla. Projektin pilottivaiheessa tavoitteena oli varmistaa käytettävien tutkimusmenetelmien toimivuus tavanomaisesti kehittyneillä puolitoistavuotiailla lapsilla ennen tutkimuksen toteutusta lapsilla, joilla on kohonnut riski autismiin tai muihin kehityksellisiin vaikeuksiin. Tutkimusprojektilla on Tampereen yliopiston ihmistieteiden eettisen toimikunnan puoltava arvio.

Tutkittavat

Tutkittavat rekrytoitiin tutkimukseen Digi- ja väestötietovirastosta saatujen huoltajien yhteystietojen avulla lasten ollessa iältään tutkimuksen kohderyhmää. Kirjeitä lähetettiin yhteensä 543 kappaletta Tampereen ja sen lähikuntien alueelle. Rekrytointivaiheessa huoltajat vastaanottivat tutkimuksen tiedotteen ja tietosuojailmoituksen, joiden perusteella he ilmoittivat halukkuudestaan osallistua. Tutkimusaikaa sovittaessa tutkimuksen kulku kerrattiin huoltajille puhelimitse, jolloin heillä oli mahdollisuus kysyä lisäkysymyksiä tutkimukseen liittyen. Ennen tutkimusta huoltajilta kerättiin vielä kirjallinen suostumus tutkimukseen osallistumisesta.

Tutkimukseen osallistui lopulta 27 pirkanmaalaista lasta. Jotta arvio tutkittavien kehityksen tavanomaisuudesta voitiin saavuttaa, kaikkien tutkittavien huoltajat vastasivat M-CHAT-R/F-seulontakyselyyn, jolla kartoitetaan 16–20 kuukauden ikäisten lasten riskiä autismikirjon häiriöön (Robins, Fein & Barton, 2009). M-CHAT-R/F-kysely seurantapuheluineen on todettu hyväksi menetelmäksi seuloa puolitoistavuotiaiden riskiä kehityksellisiin ongelmiin (Robins ym., 2014). Seulontakysely sisältää 20 kyllä–ei-kysymystä lapsen sosiaalisista ja kehityksellisistä taidoista, ja riskiraja ylittyy, jos kyselyssä saa yli kaksi pistettä. Tätä pienempi määrä pisteitä tarkoittaa, että lapsen kehitys ei aiheuta huolta. Riskipisterajan ylittäviä vastauksia saatiin aineistossa kolmelta huoltajalta, joille soitettiin puhelimitse riskiä ilmaisevien vastausten lisäselvitystä varten. Selvityksen jälkeen yhden huoltajan vastaukset ylittivät edelleen riskipisterajan, minkä perusteella kyseinen tutkittava jätettiin pois aineistosta. Kahden muun huoltajan vastaukset eivät selvitysten jälkeen enää herättäneet huolta autismikirjon häiriön riskistä, joten kyseiset tutkittavat pidettiin mukana aineistossa. Lisäksi kolme tutkittavaa jouduttiin jättämään aineiston ulkopuolelle muista syistä, kaksi puutteellisen aineiston määrän vuoksi ja yksi mittaustilanteessa sattuneen teknisen virheen vuoksi.

Näin ollen lopullisessa aineistossa oli 23 tutkittavaa, joiden ikä vaihteli 16–20 kuukauden välillä (*ka* 17.8, *kh* 1.0). Tutkittavista 13 oli tyttöjä ja 10 poikia. Tutkittavien taustatietoja kartoitettiin ABAS-3 -kyselymenetelmän taustatietokysymyksillä (Harrison & Oakland, 2015). Tutkimukseen osallistuneilla lapsilla ei huoltajien raportoimana ollut havaittuja tai diagnosoituja kehityksen, käyttäytymisen tai toiminnan vaikeuksia, mutta yhdellä tutkittavista oli käytössä säännöllinen lääkitys. Kaikkien lasten äidinkieli oli suomi. Muita ABAS-3 -kyselyn yhteydessä kerättyjä taustatietoja on raportoitu Taulukossa 1. Lisäksi tutkittavien huoltajia pyydettiin vastaamaan kahteen muuhun lapsen kehitykseen ja vanhemmuuteen liittyvään kyselyyn, joiden tuloksia ei raportoida tässä.

TAULUKKO 1. Tutkittavien ($n = 23^1$) taustatietoja.

	% (<i>n</i>)
Lapsen päivähoitomuoto	
koti	91.3 (21)
perhepäivähoito	4.3 (1)
päiväkoti	4.3 (1)
Äidin koulutustaso	
alin korkea-aste	4.3 (1)
alempi korkeakoulututkinto	63.9 (14)
ylempi korkeakoulututkinto	30.4 (7)
tutkijakoulutus	4.3 (1)
Isän koulutustaso	
lukio	9.1 (2)
keskiaste	13.6 (3)
alin korkea-aste	9.1 (2)
alempi korkeakoulututkinto	27.3 (6)
ylempi korkeakoulututkinto	36.4 (8)
tutkijakoulutus	4.5 (1)

¹Isän koulutustasosta vastauksia saatiin 22 huoltajalta.

Tutkimustilanteen kulku

Tutkimus toteutettiin Tampereen yliopistossa Human Information Processing -laboratorion tiloissa yhdellä tutkimuskerralla, joka kesti tunnista puoleentoista tuntiin. Läsä oli aina vähintään kaksi tutkijaa, joista toinen ohjasi lasta ja huoltajaa tutkimustilanteessa toisen käynnistäessä tehtäviä tietokoneelta ja havainnoidessa lapsen käyttäytymistä videokameran välityksellä. Tutkimustilannetta pyrittiin tekemään lapselle miellyttäväksi lyhyillä tauoilla, näyttämällä hänelle tutkimukseen liittymätöntä virikevideota sekä palkitsemalla häntä pienillä herkkupalkkioilla (ks. Kylliäinen, Jones, Gomot, Warreyn & Falck-Ytter, 2014). Tutkimusaikaa huoltajan kanssa sovittaessa pyrittiin ottamaan huomioon lapsen todennäköinen vireystila tutkimustilanteessa siten, että tutkimus suoritettaisiin lapsen normaaliin hereilläoloaikaan eikä esimerkiksi totuttuun päiväuniaikaan. Valtaosa tutkittavista (70 %) osallistui tutkimukseen aamupäivällä ja loput iltapäivällä.

Tutkimuskäynnin aluksi lapsi ohjattiin istumaan vanhempansa syliin noin 60 senttimetrin päähän 27 tuuman kokoisesta ruudusta, jolta tehtävät esitettiin. Vanhempia ohjeistettiin puhumaan ruudulla esitettävien tehtävien aikana lapselleen mahdollisimman vähän, jotta vanhemman juttelu tehtävien aikana ei vaikuttaisi tuloksiin. Sykkeen mittaamiseksi lapsen oikean solisluun alle ja vasempaan kylkeen kiinnitettiin tarraelektrodit. Myöhemmän analyysin ja tehtävien esittämistä varten lasten silmänliikkeet rekisteröitiin 120 hertsin näytteenottotaajuudella Tobii Pro X3-120 -silmänliikekameralla, joka kalibroitiin viisipisteisenä aina ennen ruudulta esitettävien tehtävien aloittamista Tobii Pro Manager -ohjelmaa apuna käyttäen. Koetilanteen tehtävät esitettiin Unity-ohjelmistolla Windows-tietokoneelta. Tehtäviä näyttävän ruudun yläpuolella oli videokamera, jonka tallentaman videokuvan avulla tehtäviä käynnistänyt tutkija pystyi havainnoimaan lapsen käyttäytymistä reaaliaikaisesti ja käynnistämään tehtäviä, kun lapsi katsoi ruudulle rauhallisena. Videoaineistoa hyödynnettiin myös aineiston analysointivaiheessa.

Tutkimustilanne koostui useista tehtävistä, joista kiinnostuksen kohteena tässä tutkimuksessa ovat vain katseensiirto- ja leikkivä nainen -tehtävät. Ensimmäisenä tutkimustehtävänä lapselle esitettiin muutaman minuutin pituinen, ei-sosiaalinen video, jonka jälkeen siirryttiin katseensiirto- ja leikkivä nainen -tehtäviin, jotka näytettiin lapselle kahdessa osassa (Kuva 1). Näiden tehtävien ensimmäisen osan jälkeen lapsi teki vanhemman ja tutkijan kanssa vuorovaikutteisia tehtäviä, joiden aikana lapsi istui syöttötuolissa. Lapsi palasi istumaan vanhemman syliin ennen toisen katseensiirto- ja leikkivä nainen -osuuden esittämistä. Ennen tehtäväsarjan kummankin osan alkua osalle tutkittavista toteutettiin lisäksi nimeen reagointi -tehtävä, jossa vähemmän lasta ohjannut, tehtäviä käynnistänyt tutkija kutsui lasta ja toista tutkijaa nimeltä kaksi kertaa.



KUVA 1. Kuvaus katseensiirto- ja leikkivä nainen -tehtävän vuorottelusta tehtäväsarjassa. Tehtäväsarja esitettiin lapsille kahdessa osassa ja osien välissä tehtiin muita tehtäviä.

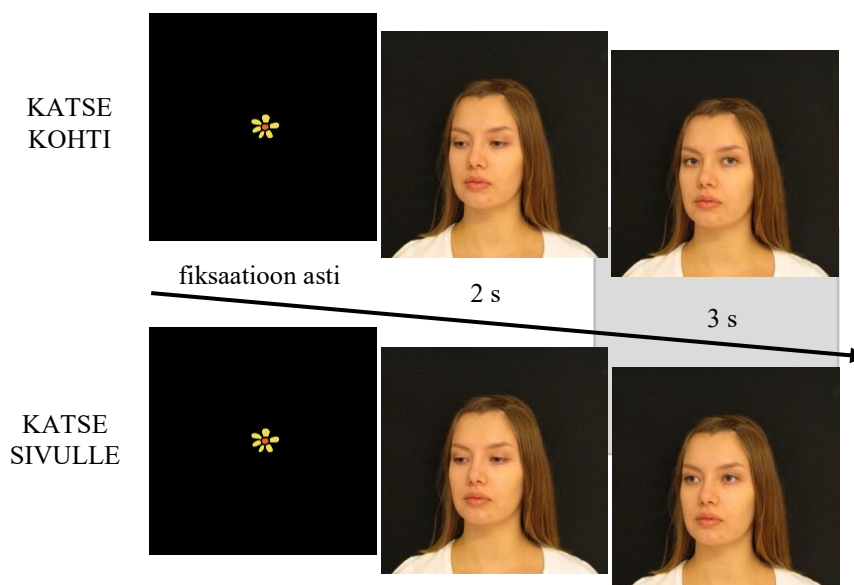
Tehtävät ja katseärsykkeet

Sekä katseensiirtotehtävä että leikkivä nainen -tehtävä esitettiin kolmen koekierroksen sarjoina yhteensä kuusi kertaa tutkimuksen aikana (yhteensä $3 \times 6 = 18$ koekierrosta kumpaakin tehtävää). Enimmäismäärä koekierroksia näytettiin lähes kaikille (91 %) tutkittavista kummassakin tehtävässä, ja näytettyjen koekierroksien määrän vaihteluväli oli 9–18 kummassakin tehtävässä. Syynä näytettyjen koekierrosten pienempään määrään oli yleensä lapsen vaikeus motivoitua tehtävien pariin ja joskus tekniset vaikeudet. Tehtäväsarjan taustalla soi rauhallinen musiikki, jonka valinnassa huomioitiin se, ettei musiikki sisältäisi tarkkaavuutta kiinnittäviä, musiikin virrasta poikkeavia elementtejä. Kaikki koekierrokset käynnistettiin käsin, kun lapsi vaikutti katselevan ruudulle rauhallisesti. Jos lapsi oli levoton, toinen tutkijoista ohjasi lasta suuntaamaan katseensa ruudulle, jonka jälkeen koekierros käynnistettiin. Koekierrosten välinen aika (engl. *intertrial interval*) vaihteli muutamasta sekunnista noin minuuttiin tilanteesta pidetyistä tauoista riippuen.

Katseensiirtotehtävä. Katseensiirtotehtävässä katseärsykkeet esitettiin lapselle kuvasarjoilla, jotka loivat vaikutelmaa dynaamisesta katseen liikkeestä. Yhden koekierroksen kulku katseensiirtotehtävässä on esitetty Kuvassa 2. Tehtävän esittämisessä hyödynnettiin katsekontingenssi-menetelmää (engl. *gaze-contingency paradigm*). Jokaisen koekierroksen alussa lapsen katse pyrittiin ohjaamaan ruudulla sille alueelle, jolle katseärsykkeet pian ilmestyvät, näyttämällä kuvaruudun keskiosassa animaatiokuvaa kukasta. Kun lapsi silmänliikekameran mukaan katsoi kukkaa (väh. 50 ms fiksaatio), varsinainen tehtävä käynnistyi katsekontingenssin avulla.

Joissakin harvoissa tapauksissa katsefiksaatiota kukkaan ei muutamien sekuntien kuluessa syntynyt, vaikka lapsi vaikutti katselevan ruudulle rauhallisesti, jolloin tehtäviä hallinnoinut tutkija pystyi käynnistämään koekierroksen manuaalisesti. Fiksaatiokuvan jälkeen varsinainen katseensiirtotehtävä alkoi kuvalla naisesta, joka katsoi alaviistoon oikealle tai vasemmalle pää noin 45 asteen kulmassa. Kahden sekunnin jälkeen kuva muuttui dynaamisesti niin, että naisen katse siirtyi alaviistosta katsomaan joko suoraan kohti katsojaa tai sivulle pään suunnan mukaisesti kolmen sekunnin ajaksi. Jokaisen koekierroksen jälkeen ruutu muuttui mustaksi odottamaan seuraavaa esitettävää koekierrosta.

Katseensiirtotehtävässä puolessa koekierroksista naisen katse liikkuu katsomaan kohti ja puolessa sivulle, ja naisen pään asento oli vastaavasti puolessa koekierroksia kääntyneenä 45 astetta oikealle ja puolessa vasemmalle. Kuvankäsittelyohjelmalla oli tarkistettu, että muutos kasvoissa tapahtui pelkästään silmien alueella. Tehtävässä esiintyi kolmen eri naishenkilön kasvot mustalla taustalla ja kukin naisista esiintyi tehtävän aikana yhteensä kolme kertaa suoran ja kolme kertaa sivulle kääntyvän katseen tilanteissa. Kasvojen koko ruudulla oli katselukulma-asteina noin 8 astetta. Katseen suuntien esittämisjärjestys satunnaistettiin seuraavien sääntöjen mukaan: 1) Yhdessä kolmen koekierroksen sarjassa kukin naisista esiintyi kerran ja kumpikin katseen suunta vaihtelevasti yksi tai kaksi kertaa. 2) Puolessa sarjoista kohti katsova katse esiintyi ensin ja puolessa taas sivulle katsova katse. 3) Sarjat alkoivat samalla katseen suunnalla korkeintaan kahdessa peräkkäisessä kolmen koekierroksen sarjassa.



KUVA 2. Katseensiirtotehtävän dynaaminen kuvasarja esitettynä vaihe vaiheelta kummankin katseen suunnan tilanteessa. Kiinnostuksen kohteena ollut ajanjakso on merkitty kuvaan harmaalla taustalla. Tehtävä vastaa Helmisen ja muiden (2017) käyttämää tehtävää.

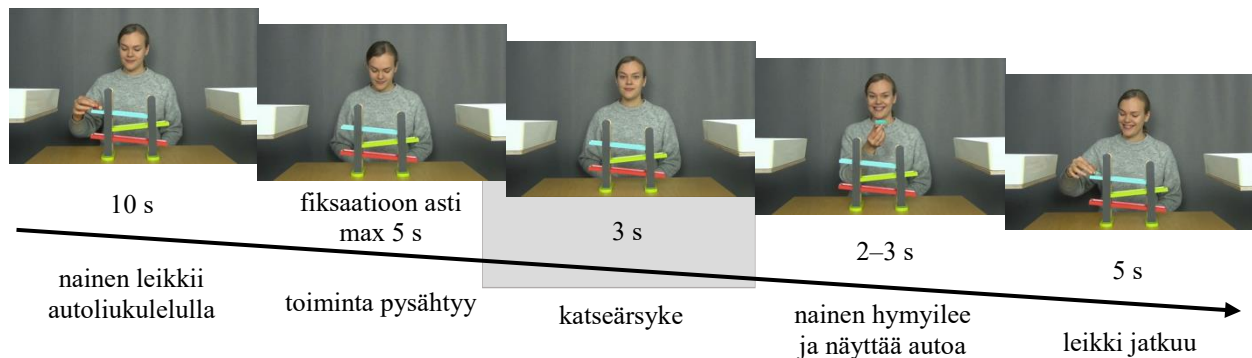
Leikkivä nainen -tehtävä. Leikkivä nainen -tehtävässä katseärsykkeet esitettiin lapselle hänen katsoessaan sosiaalista videota autoliukulelulla leikkivästä naisesta. Koeasetelmassa videolla esiintyvä nainen oli näyttörüudun keskiosassa pöydän ääressä autoliukulelu edessään. Hänen kasvojensa koko ruudulla oli noin 6 astetta. Noin naisen olkapäiden korkeudella hänen oikealla ja vasemmalla puolellaan oli laatikot, joista hän sivulle kääntyvän katseen tilanteissa otti uuden auton. Yhden koekierroksen kulku leikkivä nainen -tehtävässä on esitetty vaihe vaiheelta Kuvassa 3.

Jokaisen koekierroksen alussa naisen katse oli suunnattuna alaviistoon ja hän leikki autoliukulelulla kaksi kertaa. Tämän jälkeen naisen toiminta pysähtyi korkeintaan viiden sekunnin ajaksi odottamaan lapsen katseen siirtymistä naisen kasvojen alueelle katsekontingenssi-toimintoa hyödyntäen. Kun lapsi siirsi katseensa naisen kasvojen alueelle (väh. 50 ms fiksaatio), tehtävä jatkui, ja naisen pää ja katse nousivat alaviistosta katsomaan joko kohti (suora katse) tai kohti jompaakumpaa sivulla olevista laatikoista (sivulle kääntyvä katse). Kontrollitilanteessa naisen pää nousi, mutta hänen katseensa jäi alaviistoon tehtävän jatkuessa (alhaalla pysyvä katse). Jos lapsi ei katsonut naista kasvojen alueelle toiminnan pysähtyessä, tehtävä jatkui automaattisesti eteenpäin viiden sekunnin jälkeen. Kaikissa kolmessa katsetilanteessa katseen suunta pysyi valitussa suunnassa kolmen sekunnin ajan. Kun katsekontingenssi-toiminnosta saatua tietoa analysoitiin kaikkien koekierrosten osalta, havaittiin, että lasten katse siirtyi naisen kasvoihin ennen viiden sekunnin aikarajan täyttymistä keskimäärin 76 prosentissa hyväksytyistä koekierroksista (vaihteluväli 47–100 %) ja noin sekunnin kuluessa pysähdyksestä ($ka = 1.4$, $kh = .5$).

Suoran katseen tilanteessa nainen katsoi tehtävän jatkuessa kohti kameraa, hymyili ja näytti kädessään olevaa uutta autoa katsojalle. Tämän jälkeen hänen päänsä ja katseensa siirtyivät jälleen alaviistoon ja hän leikki autoliukulelulla yhden kerran. Sivulle kääntyvän katseen tilanteessa nainen taas katsoi toista sivullaan olevista laatikoista, hymyili ja otti laatikosta uuden auton, jonka jälkeen naisen pää ja katse siirtyivät alaviistoon ja hän leikki autoliukulelulla kerran, kuten suorankin katseen tilanteessa. Alaviistoon jäävän katseen tilanteessa nainen puolestaan otti sylistään uuden auton ilman, että hänen katseensa nousi alaviistosta, vaikka hän nostikin päätänsä muiden tilanteiden tapaan. Nainen katsoi uutta autoa itsekseen hymyillen ja jatkoi sitten leikkiään autoliukulelulla yhden kerran.

Katseen suuntien esittämisjärjestys satunnaistettiin leikkivä nainen -tehtävässä seuraavien sääntöjen mukaan: 1) Yhdessä kolmen koekierroksen sarjassa kukin katseen suunta esiintyi kerran. 2) Kukin katseen suunta oli ensimmäisenä yhteensä kahdessa eri kolmen koekierroksen sarjassa. 3) Puolella kolmen koekierroksen sarjoista autoliukulelun orientaatio sekä puoli, jonne nainen katsoi sivulle kääntyvän katseen tilanteessa, oli vasen ja puolella oikea. Autoliukulelun orientaatiolla tarkoitetaan sitä, lähtikö auton ensimmäinen liuku vasemmalta vai oikealta. Kaiken kaikkiaan

kustakin katseensuunnasta oli olemassa neljä eli videota, joissa kahdessa orientaatio oli vasen ja kahdessa oikea. Useampien videoversioiden käyttämisellä pyrittiin häivyttämään videoiden välisten hienovaraisten eroavaisuuksien vaikutusta tutkittavaan ilmiöön, eli katseen suuntiin. Kukin versio esiintyi tutkittaville yhdestä kahteen kertaa tutkimuksen aikana.



KUVA 3. Leikkivä nainen -tehtävän kulku esitettynä vaihe vaiheelta. Esimerkkinä on käytetty kohti katsovan katseen tilannetta. Kiinnostuksen kohteena ollut ajanjakso on merkitty kuvaan harmaalla taustalla.

Aineiston analysointi

Videoanalyysi. Tutkimustilanteessa videoita aineistoa analysoitiin jälkikäteen VLC 3.0.11 -ohjelmalla koekierrosten aikaisten tapahtumien selvittämiseksi. Tutkimustilanteessa tehtävien käynnistämistä hallinnoinut tutkija piti koekierroksia esittäessään kirjaa siitä, katsoiko lapsi ruudulle katseärsykkeiden esittämisen hetkellä sekä muutama sekunti ennen ja jälkeen katseärsykkeen. Hän merkitsi koekierroksen hyväksytyksi, jos lapsi katsoi ärsykkeen hetkellä ruudulle rauhallisesti ja vastaavasti merkitsi ylös, jos ärsykkeen hetkellä lapsi esimerkiksi liikkui voimakkaasti tai jotakin muuta epäselvää tapahtui. Jälkikäteen videoilta tarkistettiin koekierrokset, joita tehtäviä hallinnut tutkija ei ollut merkinnyt koetilanteessa hyväksytyiksi. Videoaineistosta analysoitiin tutkimustilanteen tapahtumat katseensiirtotehtävissä kolme sekuntia ennen ja jälkeen katseensiirron ja leikkivä nainen -tehtävässä viisi sekuntia ennen ja neljä sekuntia jälkeen katseensiirron. Aineistosta hylättiin tässä vaiheessa koekierrokset, joissa lapsi ei analysoidun aikavälin sisällä keskittynyt ruudun tapahtumiin eli esimerkiksi katsoi pois päin ruudusta, liikkui huomattavasti tai vaikutti hermostuneelta. Lapsen käyttäytymisen perusteella hylättyjen koekierrosten määrä suhteessa näytettyjen koekierrosten määrään oli katseensiirtotehtävässä keskimäärin 19 prosenttia (vaihteluväli 0–67 %) ja leikkivä nainen -tehtävässä 23 prosenttia (vaihteluväli 0–56 %).

Sykeanalyysi. Sykkeessä tapahtuvat muutokset tallennettiin NetStation 4.5.1 -ohjelmalla (Electrical Geodesics, Inc.; EGI) 250 hertsin taajuudella elektrodien kautta EGI:n Polygraphic Input Box-laitteistoon, jota ohjattiin Macintosh-tietokoneella. Saatu sykeaineisto analysoitiin MATLAB R2020b -pohjaisella ECGtool 3.0 -ohjelmalla (ks. Peltola, Hietanen, Forssman & Leppänen, 2013) koekierroksittain katseen suunnan muutoksesta kolme sekuntia eteenpäin kummassakin tehtävässä.

Sykeanalyysissa tarkistettiin aluksi sydämen kammioiden supistumista kuvaavat QRS-kompleksit eli sykkeen jännitepiikit ECGtool:in automaattisen r-piikkien tunnistamistyökalun avulla, jonka jälkeen haluttujen analyysijaksojen aikaiset sykekäyrät tarkistettiin vielä manuaalisesti, jotta tunnistamatta jääneet ja mahdolliset väärät jännitepiikit saatiin korjattua. Manuaalisesti korjattuja r-piikkejä analysoidavilla jaksoilla oli katseensiirtotehtävässä 8 piikkiä viidellä eri tutkittavalla ja leikkivä nainen -tehtävässä 6 piikkiä viidellä eri tutkittavalla. Jos sykekäyrä oli halutun analyysijakson sisällä liian epäselvää, eikä r-piikkejä pystytty käyrältä luotettavasti tunnistamaan, kyseinen koekierros hylättiin. Sykeanalyysissa hylättyjä koekierroksia suhteessa näytettyihin koekierroksiin oli katseensiirtotehtävässä keskimäärin 8 prosenttia ($Md = 0$, vaihteluväli 0–50 %) ja leikkivä nainen -tehtävässä 4 prosenttia ($Md = 0$, vaihteluväli 0–50 %). R-piikkien tunnistamisen jälkeen sykkeen lyöntitiheys estimoitiin 500 millisekunnin välein r-piikkien keskinäisten etäisyyksien avulla, ja sykkeen taajuuden keskiarvot koekierroksittain siirrettiin Excel-tilukoksi. Jatkoanalyysiin hyväksytyiksi koekierroksiksi valittiin vain ne koekierrokset, jotka oli hyväksytty sekä video- että sykeanalyysissa. Lisäksi jatkoanalyysiin hyväksymistä varten jokaiselta koehenkilöltä edellytettiin vähintään kahta onnistunutta koekierrosta katseärsykeluokkaa kohden (katseensiirtotehtävässä kohti ja sivulle sekä leikkivä nainen -tehtävässä kohti, sivulle ja alas). Näiden poistokriteerien vuoksi tilastollisista analyysistä jäi pois vielä yksi koehenkilö leikkivä nainen -tehtävässä ($n = 22$), mutta katseensiirtotehtävän aineisto säilyi ennallaan ($n = 23$). Lopullisen aineiston katseärsykekohtaisista koekierroksista laskettiin sykkeen taajuuden keskiarvot, jotka perustuivat siis hyväksytyyn aineiston määrän mukaan katseensiirtotehtävässä 2–9 koekierrokseen ja leikkivä nainen -tehtävässä 2–6 koekierrokseen. Jokaisen tutkittavan hyväksytyistä koekierroksista laskettiin sykkeen taajuuden keskiarvot kuudessa eri aikapisteessä (0–500 ms, 500–1000 ms, 1000–1500 ms, 1500–2000 ms, 2000–2500 ms ja 2500–3000 ms) sekä sykkeen taajuuden erotus verrattuna sykkeen taajuuteen 500 millisekuntia ennen katseärsykkeeseen esittämistä kummassakin tehtävässä.

Tilastolliset analyysit

Tilastollisiin analyysiin käytettiin IBM SPSS Statistics 27.0 -ohjelmaa. Tilastollisissa analyyseissa mielenkiinnon kohteina olivat sykkeessä tapahtuvat muutokset katseärsykeitä seuranneiden kolmen sekunnin aikana kummassakin tehtävässä.

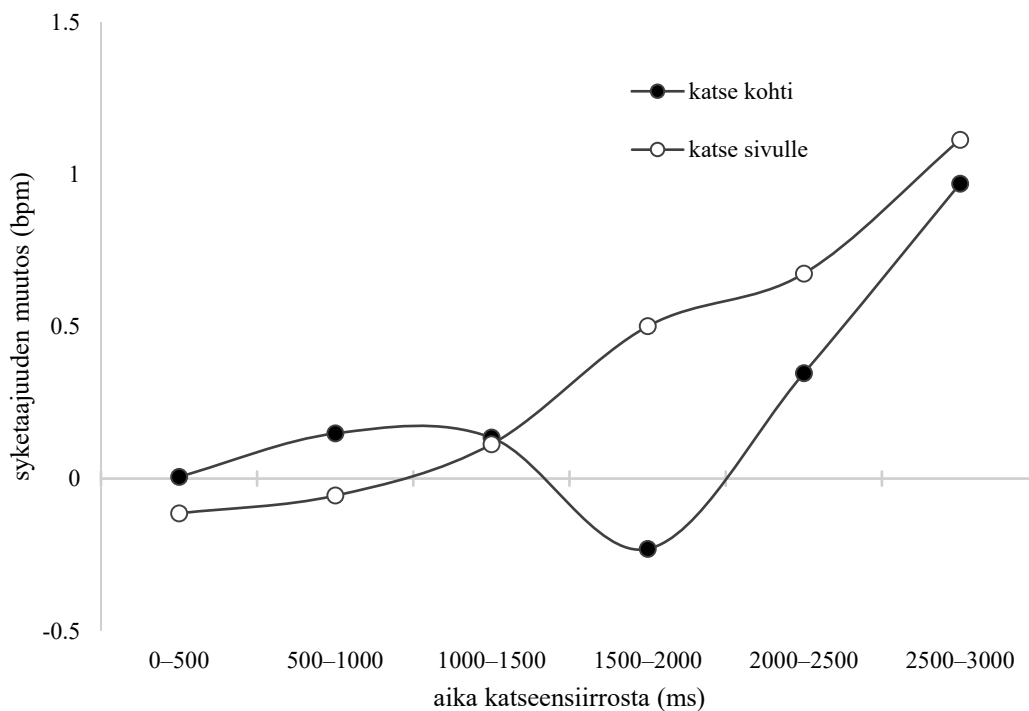
Katseensiirtotehtävässä aineiston normaalijakautuneisuuden (Shapiro-Wilk $p > .05$) tarkastelussa kahdestatoista muuttujasta kaksi eivät olleet normaalisti jakautuneita, mutta visuaalisen tarkastelun perusteella näiden muuttujien jakaumien arvioitiin olevan riittävän lähellä normaalijakautuneisuutta parametristen testien käyttämiseksi. Näin ollen lopullisella aineistolla ($n = 23$) suoritettiin toistomittausten varianssianalyysi riippuvana muuttujana sykkeen taajuuden erotukset kuudessa aikapisteessä (0–500 ms, 500–1000 ms, 1000–1500 ms, 1500–2000 ms, 2000–2500 ms ja 2500–3000 ms) ja riippumattomana muuttujana katseen suunta (katse kohti ja sivulle).

Leikkivä nainen -tehtävässä muuttujien normaalijakautuneisuus (Shapiro-Wilk $p > .05$) toteutui kaikissa kahdeksassatoista muuttujassa, ja analyyseissa käytettiin parametrisia testejä. Lopullisella aineistolla ($n = 22$) suoritettiin toistomittausten varianssianalyysi riippuvana muuttujana sykkeen taajuuden erotukset kuudessa aikapisteessä (0–500 ms, 500–1000 ms, 1000–1500 ms, 1500–2000 ms, 2000–2500 ms ja 2500–3000 ms) ja riippumattomana muuttujana katseen suunta (katse kohti, sivulle ja alas).

TULOKSET

Sykkeen taajuuden muutokset katseensiirtotehtävässä

Tilastollisen analyysin perusteella niin katseen suunnalla ($F(1, 22) = .05, p = .822$) kuin ajallakaan ($F(2, 46) = 2.35, p = .104$) ei ollut tilastollisesti merkitsevää päävaikutusta sykkeen taajuuden muutoksiin katseensiirtotehtävässä. Myöskään katseen suunnan ja ajan yhdysvaikutus ei ollut tilastollisesti merkitsevä ($F(3, 64) = 1.09, p = .360$). Mauchlyn sfäärisyystestin perusteella katseensiirtotehtävän tulosten tulkinnassa käytettiin Greenhouse-Geisserin korjauksia¹. Tuloksen visuaalisessa tarkastelussa (Kuvio 1) huomataan, että katseensiirron jälkeisen kolmen sekunnin aikana sykkeen taajuus kasvaa sekä suoran että sivulle kääntyvän katseen tilanteessa, eikä selkeää orientaatiovastetta tapahdu kummankaan katseen suunnan tilanteessa.

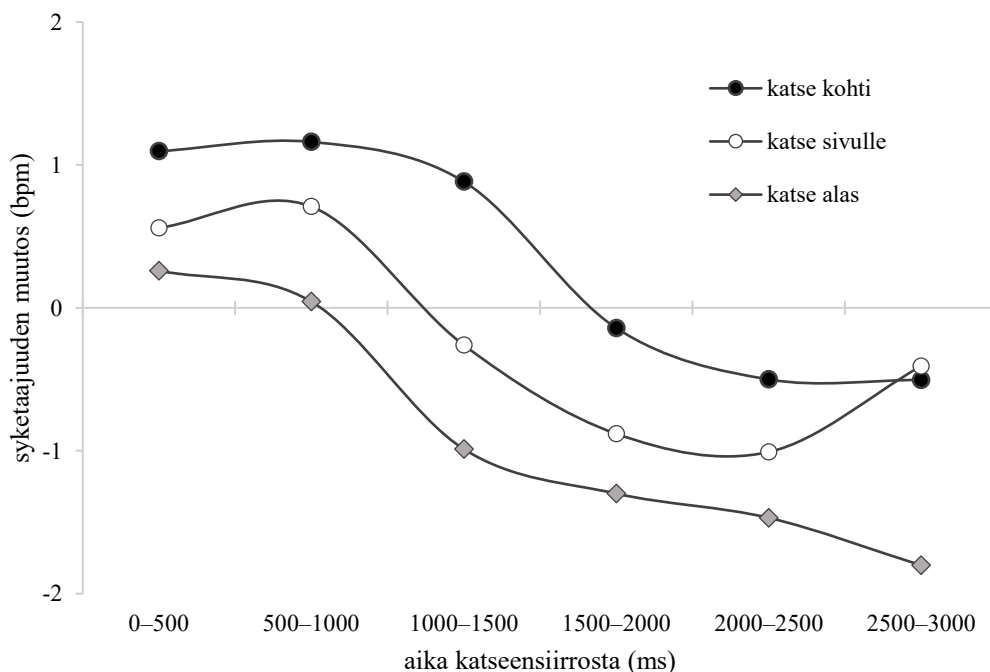


KUVIO 1. Puolitoistavuotiaiden lasten syketaajuuden muutos kolme sekuntia katseensiirtotehtävässä tapahtuneen katseensiirron jälkeen, kun katse nousi alaviistosta joko kohti tai sivulle ($n = 23$).

¹Kummassakin tehtävässä Greenhouse-Geisserin menetelmällä korjatut vapausasteet esitetään selkeyden vuoksi tasalukuina.

Sykkeen taajuuden muutokset leikkivä nainen -tehtävässä

Leikkivä nainen -tehtävän tilastollisissa analyyseissa katseen suunnalla ei ollut päävaikutusta sykkeessä tapahtuneisiin muutoksiin ($F(2, 42) = 2.03, p = .144$). Myöskään katseen suunnan ja ajan yhdysvaikutus ollut tilastollisesti merkitsevä ($F(4, 75) = .44, p = .758$). Tilastollisesti merkitsevä tulos saatiin kuitenkin ajan päävaikutuksesta sykkeen taajuuden muutoksiin ($F(2, 43) = 6.67, p = .003, \eta^2 = .24$). Ajan päävaikutus sykkeen taajuuden muutoksiin on havaittavissa myös tulosten visuaalisessa tarkastelussa (Kuvio 2), jossa nähdään sykkeen orientaatiovaste kaikissa katsetilanteissa noin kahden sekunnin kuluessa katseensirrosta. Tuloksissa Mauchlyn sfäärisyysoletta toteutui katseen suunnan päävaikutuksen osalta, mutta ajan päävaikutuksen sekä yhdysvaikutuksen tulkinnassa käytettiin Greenhouse-Geisserin korjauksia. Syketaajuudessa tapahtuvan muutoksen ajankohdan havainnollistamiseksi kullekin tutkittavalle laskettiin aikapistekohtainen summamuuttuja yli katseärsykeluokkien parittaisia vertailuja varten. Luodut summamuuttujat olivat normaalijakautuneita (Shapiro-Wilk $p > .05$), jolloin parametrisen t-testin käyttäminen oli mahdollista. Parittaisten vertailujen t-testien mukaan tilastollisesti merkitsevä muutos syketaajuudessa tapahtui aikapisteidän 500–1000 ms ja 1000–1500 ms välillä ($t(21) = 3.78, p = .001$) sekä aikapisteidän 1000–1500 ms ja 1500–2000 ms välillä ($t(21) = 2.65, p = .015$). Efektin koot olivat suuria kummassakin vertailuparissa (Cohenin $d = .94$ ja $d = 1.15$ vastaavassa järjestyksessä).



KUVIO 2. Puolitoistavuotiaiden lasten syketaajuuden muutos kolme sekuntia leikkivä nainen -tehtävässä tapahtuneen katseensirrosta jälkeen, kun katse nousi alaviistosta katsomaan joko kohti tai sivulle tai pysyi alaviistossa ($n = 22$).

POHDINTA

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää puolitoistavuotiaiden lasten tarkkaavuuden kiinnittymistä katseen suunnan muutoksiin kahdessa erityyppisessä tehtävässä. Tarkkaavuuden kiinnittymistä tutkittiin tarkastelemalla sykkeen taajuuden muutoksia katseensiirron jälkeen kuviin perustuvassa katseensiirtotehtävässä sekä videomuotoisessa leikkivä nainen -tehtävässä. Katseensiirto tapahtui kummassakin tehtävässä alaviistosta kohti tai sivulle, ja lisäksi leikkivä nainen -tehtävä sisälsi kontrollitilanteen, jossa katse pysyi alaviistossa koko koekierroksen ajan. Katseensiirtotehtävän osalta tavoitteena oli toistaa Helmisen ja muiden (2017) tutkimus aiempaa nuoremmilla lapsilla, ja leikkivä nainen -tehtävä oli puolestaan uusi, videomuotoinen tehtävä, jolla tarkkaavuuden kiinnittymistä tutkittiin. Videomuotoinen tehtävä pyrki dynaamisia kuvia paremmin vastaamaan tavallista vuorovaikutusta, jossa tilannekohtaisia vivahde-eroja ja kilpailevia ärsykeitä oli enemmän. Keskeistä tutkimuksessa oli saada uutta tietoa tavanomaisesti kehittyneiden lasten varhaisesta sosiaalisesta tarkkaavuudesta, sillä aiempaa tutkimustietoa tällä ikäryhmällä ja vastaavilla tutkimusmenetelmillä ei ole. Tulokset osoittivat, että katseen suunnilla, eli nousiko katse alaviistosta katsomaan kohti vai sivulle, ei ollut vaikutusta puolitoistavuotiaiden tarkkaavuuden kiinnittymiseen kummassakaan tehtävässä. Vaikuttaisi kuitenkin siltä, että videolla tapahtuvat katseensiirrot kiinnittävät puolitoistavuotiaiden tarkkaavuuden.

Tutkimuksen keskeisimmät tulokset

Ensimmäisenä tutkimuskysymyksenä tarkasteltiin puolitoistavuotiaiden sykkeen taajuuden muutoksia kuviin perustuvassa katseensiirtotehtävässä tapahtuneen katseensiirron jälkeen. Hypoteesina oli, että tehtävässä tapahtuva katseensiirto tuottaisi orientaatiovasteen puolitoistavuotiaille lapsille, ja että vaste olisi voimakkaampi suoran kuin sivulle kääntyvän katseen tilanteessa. Tulokset kuitenkin osoittivat, että puolitoistavuotiaiden sykkeessä ei syntynyt orientaatiovastetta kummankaan katseen suunnan tilanteessa, ja kolmen sekunnin tarkastelujakson loppupuolella lasten sykkeen taajuus oli jopa korkeampi kuin ennen katseensiirtoa. Tämä tarkoittaa, että puolitoistavuotiaiden tarkkaavuus ei kiinnittynyt katseensiirtoon kohti tai sivulle. Kuvaajan visuaalisen tarkastelun perusteella syke laski yksittäisessä aikapisteessä suoran katseen tilanteessa (ks. Kuvio 1), mutta tätä ei voida pitää merkinä syntyneestä orientaatiovasteesta, sillä laskun tulisi kestää noin kahden sekunnin ajan (Bradley, 2009). Tulokset ovat ristiriidassa asetettujen hypoteesien sekä aiempien tutkimustulosten kanssa, jossa leikki-ikäisillä tavanomaisesti kehittyneillä lapsilla

havaittiin orientaatiovaste suoran katseen tilanteessa (Helminen ym., 2017) sekä vastaavissa tutkimuksissa aikuisten osalta (Akechi ym., 2013; Hietanen & Myllyneva, 2015).

Toisena tutkimuskysymyksenä taas selvitettiin puolitoistavuotiaiden sykkeen taajuuden muutoksia videomuotoisessa leikkivä nainen -tehtävässä tapahtuneen katseensiirron jälkeen. Hypoteesina oli, että myös videomuotoisessa asetelmassa katseen eri suunnat saisivat aikaan sykkeen orientaatiovasteen, ja että suora katse aiheuttaisi suuremman orientaatiovasteen kuin sivulle tai alas katsova katse ja vastaavasti, että sivulle katsova katse aiheuttaisi suuremman orientaatiovasteen kuin alhaalla pysyvä katse. Tulokset osoittivat, että leikkivä nainen -tehtävässä puolitoistavuotiailla syntyi sykkeen orientaatiovaste kaikissa katsetilanteissa. Syketaajuuksien parittainen vertailu vierekkäisissä aikapisteissä osoitti lisäksi, että merkitsevä muutos sykkeen taajuudessa tapahtui kahden sekunnin sisällä katseensiirrosta, mikä vastaa käsitystä orientaatiovasteen ajankohdasta merkityksellisen ärsykkeen jälkeen (Bradley, 2009). Orientaatiovasteessa ei kuitenkaan havaittu tilastollisesti merkitseviä eroja eri katseen suuntien välillä, eikä esimerkiksi katsekontaktiin nouseva katse kiinnittänyt lasten tarkkaavuutta toista katseen suuntaa voimakkaammin. Tämä on osaltaan ristiriidassa asetettujen hypoteesien kanssa, sillä sykkeen orientaatiota kuviin perustuvalla asetelmalla tutkineissa tutkimuksissa, joissa tutkittavat ovat olleet leikki- ja kouluikäisiä lapsia tai aikuisia, on havaittu selkeämpi sykkeen taajuuden lasku suoran kuin sivulle katsovan katseen tilanteessa (Akechi ym., 2013; Helminen ym., 2017; Hietanen & Myllyneva, 2015).

Tutkittujen lasten kehitysvaihe on voinut vaikuttaa tutkimuksesta saatuihin tuloksiin kummassakin tehtävässä. Aiemmasta tutkimustuloksesta (Helminen ym., 2017) poiketen voikin olla, että puolitoistavuotiaat lapset ovat katseensiirtotehtävässä kiinnittäneet tarkkaavuutensa silmien liikkeen sijaan koko kasvoihin ylipäänsä. Tarkkaavuuden kiinnittyminen kasvoihin tarkoittaisi koeasetelman osalta sitä, että sykkeen taajuuden lasku tapahtuisi lapsilla jo siinä vaiheessa, kun alaviistoon katsovat kasvot ilmestyvät kuvaruudulle. Jos sykkeen taajuuden lasku tapahtuisi jo tässä vaiheessa tehtävää, saattaisi se selittää sykkeen taajuuden nousun tehtävän myöhemmässä vaiheessa, eli tässä tutkimuksessa tarkastellun analyysijakson aikana. Lisäksi voidaan spekuloida, onko nopeasti, dynaamisesti ja pelkästään silmissä tapahtuva katseensiirto tarpeeksi voimakas ärsyke tuottamaan orientaatiovastetta vielä puolitoistavuotiailla lapsilla, vaikka näin olisikin kolmevuotiaiden ja tätä vanhempien lasten osalta. Myös leikkivä nainen -tehtävässä on mahdollista, että puolitoistavuotiaiden tarkkaavuuden kiinnittyminen kaikkiin katseen suuntiin johtui lasten kehitysvaiheesta, jolloin hypoteeseissa oletettuja eroja katseen eri suuntiin orientoitumisessa saatettaisiin nähdä myöhemmissä ikävaiheissa. Aiemmissa videomuotoista asetelmaa käyttäneissä sykkeitutkimuksissa tutkimuskysymyksenä ei ole ollut lasten tarkkaavuuden kiinnittyminen katseen

suuntiin kohti ja sivulle, vaan tarkkaavuus sosiaalisen materiaalin, kuten animaatio-ohjelman katselun aikana ylipäättään (Courage ym., 2006; Richards, & Cronise, 2000), jolloin suoraa vertailukohtaa leikkivä nainen -tehtävän tuloksille ei näistä tutkimuksista saada. Erityisesti kohti katsovan katseen erityisyydestä muihin katseen suuntiin verrattuna on kuitenkin paljon viitteitä jo alle puolitoistavuotiaita tarkastellessa (Farroni ym., 2002; Farroni ym., 2007; Senju & Csibra, 2008; Senju & Johnson, 2009; Simpson ym., 2020), minkä perusteella eroja tarkkaavuuden kiinnittymisessä katseen eri suuntiin olisi voinut olettaa tapahtuvan myös tämän tutkimuksen tehtävissä puolitoistavuotiaana.

Myös tehtävien koeasetelmien yksityiskohdat ovat voineet vaikuttaa saatuihin tuloksiin. Ensinnäkin leikkivä nainen -tehtävässä pelkkä naisen toiminnan jatkuminen pysähdyksen jälkeen on saattanut tuottaa orientaatiovasteen puolitoistavuotiaille. Korkeintaan viiden sekunnin pituinen pysähdys oli koeasetelmassa mukana, koska pysähdyksen aikana lapsen katseen odotettiin siirtyvän naisen kasvojen alueelle sen varmistamiseksi, että lapsi näkisi pysähdyksen jälkeen tapahtuvan katseensiirron. Video jatkui katsekontingenssi-toiminnon avulla heti, kun lapsi katsoi naista kasvoihin. Liikkeen jatkumisen tiedetään kuitenkin silmänliiketutkimuksien perusteella kiinnostavan tarkkaavuuden voimakkaasti etenkin, jos liike alkaa vähänkään ”nytkähtäen” (Abrams & Christ, 2003; Sunny & von Mühlénen, 2011), kuten kahdesta eri osasta koostuvassa leikkivä nainen -tehtävässä saattoi olla. Liikkeen jatkuminen pysähdyksen jälkeen voisi selittää havaittua orientaatiovastetta erityisesti alaspäin katsovan katseen tilanteessa, jossa ainoa muutos videon jatkuessa oli naisen pään nousu alaviistosta ilman katseärsykettä. Puolitoistavuotiaat kuitenkin kiinnostivat tarkkaavuutensa yhtä lailla tähän kontrollitilanteeseen kuin kohti ja sivulle katsovan katseen tilanteisiin, joissa liikkeen jatkuminen yhdistyi katseärsykkeisiin.

Koeasetelmiin liittyen huomionarvoista on myös arvioida eroja paitsi eri katseen suuntien välillä, myös saman katseen suunnan sisällä tehtävien välillä. Leikkivä nainen -tehtävässä jokaiselle katseen suunnalle, myös sivulle ja alas katsovalle katseelle, oli luotu sosiaalisesti ymmärrettävä merkitys, kun taas katseensiirtotehtävässä ja aiemmissa vastaavissa tutkimuksissa (Akechi ym., 2013; Helminen ym., 2017; Hietanen & Myllyneva, 2015) sivulle katsova katse kohdistui sivulle ilman, että katsottavassa suunnassa oli mitään konkreettista katsottavaa. Sitä vastoin leikkivä nainen -tehtävässä sivulle katsova katse suuntautui kohti laatikkoa, josta nainen pian otti erivärisen auton, ja alaspäin katsovan katseen tilanteessa nainen puolestaan otti erivärisen auton sylistään pöydän alta. Sille, miksi nainen katsoi tehtävässä sivulle tai alas, oli siis luonteva syy. Lisäksi kohti katsovan katseen tilanteessa syntynyt katsekontakti videon katsojan kanssa oli sosiaalisesti merkityksellistä kummassakin tehtävässä. Leikkivä nainen -tehtävästä saatuihin tuloksiin peilaten voikin olla, että

puolitoistavuotiaat kiinnittivät tarkkaavuutensa yhtäläisesti kaikkiin katseen suuntiin, koska jokainen niistä koettiin merkitykselliseksi. Kohti katsovaan katseeseen liittyvä erityinen merkityksellisyys on myös jouduttu kyseenalaistamaan eräässä viimeaikaisessa tutkimuksessa, jossa kohti ja sivulle katsovaa katsetta vertailtaessa sivulle katsova katse erotettiin odotuksien ja aiemman tutkimuksen vastaisesti suuremmalla tarkkuudella ja nopeammin kuin kohti katsova katse, kun katseen suuntia esitettiin aikuisille hyvin lyhyesti, vain 35 millisekunnin ajan (Riechelmann, Gamer, Böckler & Huestegge, 2021). Tutkijoiden mielestä tietyn katseen suunnan merkitykselliseksi kokeminen riippuukin aina tilannekohtaisista ja tehtävään liittyvistä tekijöistä. Se, onko sivulle tai alas katsomiselle nähtävissä yhtä lailla luonteva syy kuin kohti katsovan katseen tilanteessa syntyvä katsekontakti, vaikuttaa siis myös saman katseen suunnan vertailtavuuteen erilaisten tehtävien välillä.

Tutkimuksessa käytettyjä koeasetelmia on tärkeä tarkastella myös siitä näkökulmasta, ovatko esitettävät tehtävät tutkittaville kiinnostavia, etenkin kun kyse on pienistä lapsista, joiden motivoiminen tutkimustilanteisiin voi olla haastavaa. Katseensiirtotehtävässä tehtävän kiinnostavuutta lisäsivät laadullisten havaintojen perusteella ennen jokaista koekierrosta esitetty animoitu fiksaatiokuva sekä koekierrosten välissä tarjotut muut viihdykkeet, kuten herkkupalkkiot tai viihdykevideot. Ihmiskasvot ovat myös kohde, jota pienet lapset mielellään katsovat (Di Giorgio ym., 2012; Gliga ym., 2009), mikä voi lisätä tehtävän kiinnostavuutta puolitoistavuotiaille lapsille. Lisäksi yhden koekierroksen kesto oli lyhyt, jolloin yksittäinen koekierros ei vaatinut lapselta pitkää keskittymistä. Tehtävää esitettiin lapsille kuitenkin useimmiten jopa kahdeksantoista koekierrosta, mikä voi vähentää tehtävän kiinnostavuutta ja ”uutuusarvoa” puolitoistavuotiaiden silmissä tehtävän edetessä. Videoanalyysivaiheessa katseensiirtotehtävän koekierroksista jouduttiin hylkäämään keskimäärin noin viidesosa (19 %) siksi, ettei lapsi silminnähdessä keskittynyt ruudun tapahtumiin, mutta kiinnostavaa on, voisiko myös tehtävän kiinnostavuuden laskusta johtuva tylsistyminen vaikuttaa tehtävästä saatuihin tuloksiin siten, ettei orientaatiovastetta katseensiirtoon tapahtunut, vaikka lapsi katsoikin ruudulta esitettävää tehtävää.

Myös leikkivä nainen -tehtävän näytetyistä koekierroksista jouduttiin videoanalyysissa hylkäämään keskimäärin reilu viidennes (23 %), koska lapsi ei silminnähdessä keskittynyt tehtäviin. Määrä vastaa suurin piirtein katseensiirtotehtävän vastaavaa lukua, ja kun otetaan huomioon tutkittavien ikä, määrää voidaan pitää kohtuullisena. Leikkivä nainen -tehtävä vaikuttaa siis sopivalta puolitoistavuotiaiden tutkimiseen. Lisäksi leikkivä nainen -tehtävässä on oleellista huomioida, että vaikka koeasetelma oli katseensiirtotehtävää monimutkaisempi ja sisälsi kokonaisuudessaan enemmän kilpailevia ärsykeitä, tuli puolitoistavuotiaiden tarkkaavuuden kiinnittyminen katseen suunnan muuttuessa ja kontrollitilanteessa liikkeen jatkuessa esiin nimenomaan tässä tehtävässä.

Myös aiemmissa syketajuutta tarkastelleissa tutkimuksissa on saatu viitteitä siitä, että puolitoistavuotiaana monimutkaisempi, esimerkiksi jonkinlaisen juonen sisältävä sosiaalinen materiaali alkaa kiinnostaa lapsia yksinkertaisempia visuaalisia ärsykeitä enemmän (Courage ym., 2006; Richards, & Cronise, 2000). Lisäksi videomutoista asetelmaa käyttäneiden silmänliiketutkimusten perusteella tiedetään, että alle kaksivuotiailla on selkeä mieltymys katsoa videolla enemmän kasvoja kuin muuta toimintaa (Chawarska ym., 2012; Frank ym., 2009; Frank ym., 2014), ja näin voi olla myös puolitoistavuotiailla lapsilla leikkivä nainen -tehtävässä, vaikka varmuudella asiaa ei voi todeta ilman silmänliikeanalyysia, jota tässä tutkimuksessa ei tehty.

Tutkimuksen vahvuudet ja rajoitukset

Tutkimus antaa tärkeää ja uutta tietoa puolitoistavuotiaista, joita on aiemmin tutkittu varsin vähän tutkimuksen keskittyessä joko alle yksivuotiaisiin tai yli kaksivuotiaisiin. Tutkimuksessa saatiin tärkeää tietoa paitsi tutkimustehtävien käytettävyydestä puolitoistavuotiaille, myös paljon laadullista kokemusta ikäryhmän tutkimisesta. Puolitoistavuotiaita voi joskus esimerkiksi olla vaikea saada motivoitumaan tehtävien pariin, koska omaehtoisuutta on usein enemmän kuin nuoremmilla lapsilla ja toisaalta sanalliseen ohjaamiseen ei voi tutkimustilanteessa tukeutua yhtä paljon kuin vanhempien tutkittavien kanssa. Tutkimusajankohdassa tulee myös vanhempia tutkittavia enemmän ottaa huomioon lapsen päivärytmi ja vireystila. Puolitoistavuotiailla ei myöskään ole aiemmin tehty sykkeen taajuuden muutoksia tarkastelevaa tutkimusta, jossa käytetään katseen suuntia sisältävää videomutoista asetelmaa, mikä on tämän tutkimuksen merkittävä etu. Myös psykofysiologian yhdistäminen tiedostamattomien sosiokognitiivisten prosessien tutkimiseen on huomioon otettava vahvuus, sillä se mahdollistaa saadun tiedon vertailemisen vakiintuneemmin käytettyyn silmänliiketutkimukseen. Kokeelliseksi tutkimukseksi esitetyllä tutkimuksella on myös suhteellisen suuri otoskoko ja tutkittavien sukupuolijakauma oli tasainen.

Rajoituksena tulee ottaa huomioon, että kyseessä on poikkileikkaustutkimus, jolloin tuloksista voidaan tehdä johtopäätöksiä vain tutkittuun ikäryhmään liittyen. Saatuja tuloksia on kuitenkin kyetty vertaamaan erityisesti katseensiirtotehtävän osalta aiempaan, vanhemmilla lapsilla tehtyyn tutkimukseen (Helminen ym., 2017), jolloin voidaan saada alustavia viitteitä siitä, miten ikä vaikuttaa tutkimuksen kohteena olevaan ilmiöön eli tarkkaavuuden kiinnittymiseen katseen suunnan muuttuessa. Tutkittavia ei myöskään ole valittu tutkimukseen täysin satunnaisesti, vaan lasten vanhemmat ovat saamansa rekrytointikirjeen perusteella päättäneet halukkuudestaan osallistua. Lisäksi tässä tutkimuksessa oletetaan, että saadut tulokset yleistyvät koskemaan kaikkia puolitoistavuotiaita, koska tutkimuskohteena ovat hyvin perustavanlaatuiset kognitiiviset prosessit,

mutta taustamuuttujien vaikutusta tutkittavaan ilmiöön kartoittamalla myös mahdolliset yleistettävyyden rajoitukset tulisivat esiin.

Koeasetelmiin liittyen tutkimuksessa ei kontrolloitu sitä, ehtikö lapsen katse siirtyä pois fiksaatioalueilta ennen varsinaisia katseärsykykeitä, vaikka lapsen katse ohjattiinkin kummassakin tehtävässä fiksaatiokuvan (katseensiirtotehtävä) tai pysähdyksen (leikkivä nainen -tehtävä) avulla alueelle, jolla katseensiirto pian tapahtuisi. Leikkivä nainen -tehtävään liittyen on myös mahdollista, että viisi sekuntia on liian pitkä aika odottaa lapsen katseen siirtymistä naisen kasvojen alueelle. Laadullisena havaintona todettiin ensinnäkin, että osa lapsista menetti välillä mielenkiintonsa videoon pysähdyksen aikana, mikä aiheutti liikkumista tai tarkkaavuuden siirtymistä pois ruudulla tapahtuvista asioista, mikä puolestaan johti koekierroksen hylkäämiseen. Myös katsekontingenssi-toiminnosta tehdyn analyysin perusteella niissä hyväksytyissä koekierroksissa, joissa lapsi katsoi naisen kasvoja ennen viiden sekunnin aikarajan täyttymistä, lasten katse siirtyi naisen kasvoihin keskimäärin jo noin sekunnin kuluessa pysähdyksestä. Jatkossa pysähdyksen kestoa voisikin olla hyvä lyhentää. Tutkimuksen pilotoinnissa koeasetelman toimivuudesta saatiin siis tärkeää tietoa, jonka perusteella yksityiskohtia pystytään tulevaisuudessa muokkaamaan.

Käytettyihin analysointimenetelmiin liittyen tulee puolestaan ottaa huomioon, että videoanalyysissa vain tutkimustilanteessa epäselväksi jääneet koekierrokset tarkistettiin videolta jälkikäteen. Kaikkien koekierrosten tarkistaminen videoanalyysivaiheessa vähentäisi inhimillisistä syistä johtuvia virheitä aineistossa. Videoiden analysointi on kuitenkin melko työläs ja aikaavievä vaihe, minkä takia työmäärää pyrittiin rajaamaan tässä pilottitutkimuksessa. Myöskään kerättyä silmänliikeaineistoa ei hyödynnetty aineiston analysoinnissa, vaikka silmänliikekameraa hyödynnettiin tehtävien esittämisessä. Lisäksi huomionarvoista on, että saadun aineiston määrä on yksittäisissä tilanteissa voinut jäädä melko pieneksi. Jotta tutkittava hyväksyttiin aineistoon, tuli onnistuneita koekierroksia olla vähintään kaksi jokaista katseen suuntaa kohtaan. Kaikkien tietyn katseen suunnan koekierrosten onnistuessa mukana kuitenkin oli vain rajallinen määrä koekierroksia (katseensiirtotehtävässä 2–9 arvoa ja leikkivä nainen -tehtävässä 2–6 arvoa), joiden perusteella keskiarvo laskettiin. Vaikka otoskoko oli suhteellisen suuri, on aineisto siis yksittäisissä tilanteissa voinut perustua melko pieneen määrään koekierroksia.

Jatkotutkimustarpeet

Tutkimuksen keskeisin jatkotutkimustarve on ilmiön tutkiminen puolitoistavuotiaita vanhemmilla lapsilla, sillä kummankin tehtävän osalta on mahdollista, että erot tarkkaavuuden kiinnittymisessä

katseen eri suuntiin tulevat esiin myöhemmissä ikävaiheissa. Erityisesti katseensiirtotehtävästä saadut erilaiset tulokset Helmisen ja muiden (2017) sekä tämän tutkimuksen välillä antavat viitteitä siitä, että erot sykkeessä tapahtuvissa muutoksissa johtuisivat tutkittavien iästä. Myös leikkivä nainen -tehtävän osalta on tutkittava, tulevatko erot lasten tarkkaavuuden kiinnittymisessä katseen eri suuntiin esille myöhemmissä ikävaiheissa. Erot tarkkaavuuden kiinnittymisessä ikävaiheiden välillä tulisivat parhaiten esille pitkittäistutkimuksella.

Myös silmänliikeaineiston analysointi voisi entisestään lisätä aineiston laatua kummassakin tehtävässä, kun lopullisesta aineistosta voitaisiin karsia koekierrokset, joissa lapsen katse on ehtinyt siirtyä pois fiksaatioalueelta ennen katseärsyksen esittämistä. Lisäksi saataisiin tietoa siitä, kuinka paljon fiksaatioalueelta poistumista ennen katseärsykettä ylipäänsä tapahtuu, koska asiaa ei kontrolloitu tässä tutkimuksessa. Toisaalta aineiston hyväksymiskriteerien lisääntyessä silmänliikeanalyysin myötä vaarana on aineiston karsiutuminen, sillä myöskään lapsille esitettävien koekierrosten määrää ei ole järkevää liiaksi kasvattaa. Leikkivä nainen -tehtävässä silmänliikeaineiston avulla voitaisiin tutkia myös sitä, missä suhteessa puolitoistavuotiaat katsoivat naisen kasvoja ja muuta toimintaa eri katseen suuntien tilanteissa. Kiinnostavaa olisi esimerkiksi tietää, katsoivatko lapset naisen kasvoja kokonaisuudessaan enemmän niiden koekierrosten aikana, jolloin nainen katsoi kohti, ja leluja tai muuta toimintaa vastaavasti enemmän silloin, kun katse siirtyi sivulle tai pysyi alaviistossa koko koekierroksen ajan.

Tutkimustuloksena katseensiirtotehtävässä oli, ettei katseensiirto kohti tai sivulle kiinnittänyt puolitoistavuotiaiden tarkkaavuutta. Mikäli oletetaan, että kasvot itsessään kiinnittivät puolitoistavuotiaiden tarkkaavuuden sen kustannuksella, ettei tarkkaavuutta kiinnitettykään myöhemmin tapahtuvaan katseensiirtoon, voisi koeasetelmaa muokata niin, että katseensiirto tapahtuisikin nopeammin alaviistoon katsovien kasvojen ilmestyessä ruudulle. Lisäksi katseensiirtotehtävää hieman laajentamalla voitaisiin tarkastella, löydetäänkö sykkeen vasteissa eroja ihmiskasvoissa tapahtuvan katseensiirron ja esineissä tapahtuvan pienen muutoksen, esimerkiksi kellojen viisareiden liikahtamisen, välille. Tällä koeasetelmalla saataisiin vertailtua, kiinnittykö puolitoistavuotiaiden tarkkaavuus kuitenkin eri tavalla ihmiskasvoihin kuin esineisiin, vaikka tarkkaavuuden kiinnittymistä katseensiirtoon ei tässä iässä vielä tapahtuisikaan.

Leikkivä nainen -tehtävässä puolitoistavuotiaiden tarkkaavuus kiinnittyi katseensiirtoon kaikissa katseen suuntien tilanteissa. Koska tehtävässä hyödynnettiin katsekontingenssi-toimintoa, joka keräsi tietoa lapsen katseen liikkeistä naisen kasvojen alueelle koekierrosten aikana, olisi mahdollista tarkastella myös sitä, oliko lasten tarkkaavuuden kiinnittyminen erilaista silloin, kun lapsi oli katsonut naista kasvoihin jo ennen katseensiirtoa verrattuna tilanteeseen, jossa lapsi katsoi naisen

kasvoja vasta katseensiirron jälkeen. Tulevaisuudessa saatamme tietää myös enemmän siitä, millä perustein eri katseen suunnat koetaan merkityksellisiksi (ks. Riechelmann ym., 2021), jolloin myös leikkivä nainen -tehtävän hypoteeseja voidaan pystyä tarkentamaan.

Tämä tutkimus on pyrkinyt sosiaalisen tarkkaavuuden tutkimiseen mahdollisimman ekologisesti validisti käyttämällä dynaamisesti liikkuvia kuvia sekä videomuotoista asetelmaa, joka sisälsi katseen suuntien lisäksi muutakin sosiaalista toimintaa. Vielä ruudulta katsottavia tehtäviä luonnollisempaa olisi kuitenkin tutkia sosiaalista tarkkaavuutta lapsen ja aikuisen välisen aidon vuorovaikutustilanteen aikana. Aidon vuorovaikutustilanteen käyttäminen vakuuttavasti kokeellisessa tutkimuksessa pienten lasten kanssa vaikuttaa kuitenkin vielä haastavalta. Kasvokkaisessa vuorovaikutustilanteessa ongelmaksi saattaa muodostua koetilanteen riittävän kontrollin saavuttaminen niin, etteivät koekierrosten väliset eroavaisuudet kasva liian suuriksi. Toisaalta myös vuorovaikutustilanteen aitous kärsii helposti liiallisesta kokeellisesta kontrollista. Aidon vuorovaikutustilanteen käyttämistä tutkimuksessa helpottaisi lisäksi langaton sykemittaus, jonka avulla sosiaalisen tarkkaavuuden kiinnittymistä voitaisiin tutkia helpommin esimerkiksi lapselle luonnollisemman leikkutilanteen yhteydessä.

Johtopäätökset

Tämän tutkimuksen avulla saatiin uutta tietoa puolitoistavuotiaiden tarkkaavuuden kiinnittymisestä katseen suunnan muutokseen kahdessa koeasetelmassa, vaikka tyhjentäviä johtopäätöksiä kiinnostuksen kohteena olleesta ilmiöstä ei pystyttykään tekemään. Katseensiirtotehtävän aiempia tuloksia ei pystytty toistamaan aiempaa nuoremmalla ikäryhmällä, ja tutkimusta tulisikin jatkaa sen selvittämiseksi, johtuivatko saadut tulokset tutkittavien iästä ja kehitystasosta vai koeasetelman ominaisuuksista. Vanhempia lapsia tutkimalla saataisiin lisää tietoa myös siitä, tulevatko leikkivä nainen -tehtävän katseen suuntien väliset erot tarkkaavuuden kiinnittymisessä esille iän myötä, vaikka orientaatiovaste kaikkien katseen suuntien tilanteissa havaittiinkin. Leikkivä nainen -tehtävässä käytettiin tämänhetkisen tiedon perusteella myös ensimmäistä kertaa yhtäaikaisesti videomuotoista koeasetelmaa katseen suuntia esittäessä ja sykemittausta tarkkaavuuden kiinnittymistä tutkittaessa, mikä mahdollistaa psykofysiologisen tiedon tarkastelun luonnollista vuorovaikutusta imitoivan sosiaalisen videoasetelman yhteydessä. Puolitoistavuotiaat ovat lisäksi vähän tutkittu ikäryhmä, joiden tutkimisesta saatiin tärkeää kokemusta myös laadullisesti.

Pilottitutkimuksen tarkoituksena oli varmistaa tutkimusasetelman toimivuus ennen tutkimuksen toteuttamista puolitoistavuotiailla, joiden kehitys aiheuttaa huolta. Tehtävien

sopivuudesta puolitoistavuotiaiden lasten tutkimiseen saatiinkin lisää tietoa, vaikka joitakin tehtävien ja tutkimusasetelman yksityiskohtia voidaan perustellusti myös joutua muokkaamaan sopivuuden lisäämiseksi. Mikäli tässä tutkimuksessa esiin tuotuihin johtopäätöksien epävarmuuksiin kyetään jatkotutkimuksen keinoin vastaamaan, voidaan tämän tutkimusasetelman tarjoamaa tietoa tarkkaavuuden kiinnittymisestä katseen suunnan muutokseen kyetä hyödyntämään kehityksellisten ongelmien, kuten autismikirjon häiriön varhaisessa tunnistamisessa. Varhain esiin tuleva katsekäyttäytymisen poikkeavuus ja muut sosiaaliset haasteet liittyvät yhdessä rajoittuneen ja toistavan käyttäytymisen kanssa keskeisesti autismikirjon häiriöön (American Psychiatric Association, 2013). Vanhempien huoli lapsensa kehityksestä myös herää autismikirjon kohdalla huomattavasti ennen diagnoosia, usein jo puolentoista vuoden iässä (Becerra-Culqui, Lynch, Owen-Smith, Spitzer & Croen, 2018). Kuten todettu, tarkkaavuuden kiinnittäminen toisen henkilön katseeseen on hyvin olennainen osa lapsen sosiaalista kehitystä (Senju & Johnson, 2009), jolloin vähäinen suuntautuminen toisen henkilön katseeseen voikin pahimmillaan johtaa kumuloituviin kehityksellisiin haasteisiin sosiaalisissa vuorovaikutustaidoissa (Krstovska-Guerrero & Jones, 2016). Tulevaisuudessa keskeistä onkin kasvattaa ymmärrystä lasten sosiaalisen tarkkaavuuden kehityksestä eri ikävaiheissa. Negatiivisten kehityspolkujen ennaltaehkäisyssä riittävä seulonta ja varhainen tuki ovat avainasemassa.

LÄHTEET

- Abrams, R. A., & Christ, S. E. (2003). Motion Onset Captures Attention. *Psychological Science, 14*(5), 427–432. <https://doi.org/10.1111/1467-9280.01458>
- Akechi, H., Senju, A., Uibo, H., Kikuchi, Y., Hasegawa, T., & Hietanen, J. K. (2013). Attention to eye contact in the west and east: Autonomic responses and evaluative ratings. *PLoS One, 8*(3), 1–10. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0059312>
- Akhtar, N., & Gernsbacher, M. A. (2008). On privileging the role of gaze in infant social cognition. *Child Development Perspectives, 2*(2), 59–65. <https://doi.org/10.1111/j.1750-8606.2008.00044.x>
- American Psychiatric Association. (2013). Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (5. painos). Arlington, VA: American Psychiatric Publishing.
- Baldwin, D. (1993). Early Referential Understanding: Infants' Ability to Recognize Referential Acts for What They Are. *Developmental Psychology, 29*(5), 832–843. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.29.5.832>
- Batki, A., Baron-Cohen, S., Wheelwright, S., Connellan, J., & Ahluwalia, J. (2000). Is there an innate gaze module? Evidence from human neonates. *Infant Behavior and Development, 23*(2), 223–229. [https://doi.org/10.1016/S0163-6383\(01\)00037-6](https://doi.org/10.1016/S0163-6383(01)00037-6)
- Becerra-Culqui, T. A., Lynch, F. L., Owen-Smith, A. A., Spitzer, J., & Croen, L. A. (2018). Parental First Concerns and Timing of Autism Spectrum Disorder Diagnosis. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 48*(10), 3367–3376. <https://doi.org/10.1007/s10803-018-3598-6>
- Bradley, M. M. (2009). Natural selective attention: Orienting and emotion. *Psychophysiology, 46*(1), 1–11. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.2008.00702.x>
- Brooks, R., & Meltzoff, A. N. (2005). The development of gaze following and its relation to language. *Developmental Science, 8*(6), 535–543. <https://doi.org/10.1111/j.1467-7687.2005.00445.x>
- Böckler, A., van Der Wel, R., & Welsh, T. (2014). Catching Eyes: Effects of Social and Nonsocial Cues on Attention Capture. *Psychological Science, 25*(3), 720–727. <https://doi.org/10.1177/0956797613516147>
- Carpendale, J., & Lewis, C. (2004). Constructing an understanding of mind: The development of children's social understanding within social interaction. *Behavioral and Brain Sciences, 27*(1), 79–96. <https://doi.org/10.1017/S0140525X04000032>
- Cashon, C. H., Ha, O., Allen, C. L., & Barna, A. C. (2013). A U-shaped relation between sitting ability and upright face processing in infants. *Child Development, 84*(3), 802–809. <https://doi.org/10.1111/cdev.12024>
- Chawarska, K., Klin, A., & Volkmar, F. (2003). Automatic attention cueing through eye movement in 2-year-old children with autism. *Child Development, 74*(4), 1108–1122. <https://doi.org/10.1111/1467-8624.00595>

- Chawarska, K., Macari, S., & Shic, F. (2012). Context modulates attention to social scenes in toddlers with autism. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 53(8), 903–913. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2012.02538.x>
- Colaizzi, J., Aubuchon-Endsley, N., Grant, S. L., Kennedy, T. S., & Thomas, D. G. (2014). Typical and atypical development of visual attention in 3- to 9-Month-Old infants. *Infancy*, 19(6), 519–542. <https://doi.org/10.1111/infa.12061>
- Colombo, J. (1995). On the Neural Mechanisms Underlying Developmental and Individual Differences in Visual Fixation in Infancy: Two Hypotheses. *Developmental Review*, 15(2), 97–135. <https://doi.org/10.1006/drev.1995.1005>
- Colombo, J., Freeseaman, L., Coldren, J., & Frick, J. (1995). Individual differences in infant fixation duration: Dominance of global versus local stimulus properties. *Cognitive Development*, 10(2), 271–285. [https://doi.org/10.1016/0885-2014\(95\)90012-8](https://doi.org/10.1016/0885-2014(95)90012-8)
- 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>
- Di Giorgio, E., Turati, C., Altoè, G., & Simion, F. (2012). Face detection in complex visual displays: An eye-tracking study with 3- and 6-month-old infants and adults. *Journal of Experimental Child Psychology*, 113(1), 66–77. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2012.04.012>
- Driver, J., Davis, G., Ricciardelli, P., Kidd, P., Maxwell, E., & Baron-Cohen, S. (1999). Gaze perception triggers reflexive visuospatial orienting. *Visual Cognition*, 6(5), 509–540. <https://doi.org/10.1080/135062899394920>
- Farroni, T., Csibra, G., Simion, F., & Johnson, M. H. (2002). Eye contact detection in humans from birth. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 99(14), 9602–9605. <https://doi.org/10.1073/pnas.152159999>
- Farroni, T., Johnson, M., Brockbank, M., & Simion, F. (2000). Infants' use of gaze direction to cue attention: The importance of perceived motion. *Visual Cognition*, 7(6), 705–718. <https://doi.org/10.1080/13506280050144399>
- Farroni, T., Massaccesi, S., Menon, E., & Johnson, M. H. (2007). Direct gaze modulates face recognition in young infants. *Cognition*, 102(3), 396–404. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2006.01.007>
- Fletcher-Watson, S., Findlay, J., Leekam, S., & Benson, V. (2008). Rapid Detection of Person Information in a Naturalistic Scene. *Perception*, 37(4), 571–583. <https://doi.org/10.1068/p5705>
- Frank, M. C., Amso, D., & Johnson, S. P. (2014). Visual search and attention to faces during early infancy. *Journal of Experimental Child Psychology*, 118(1), 13–26. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2013.08.012>
- Frank, M. C., Vul, E., & Johnson, S. P. (2009). Development of infants' attention to faces during the first year. *Cognition*, 110(2), 160–170. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2008.11.010>
- Friesen, C. K., & Kingstone, A. (1998). The eyes have it! Reflexive orienting is triggered by nonpredictive gaze. *Psychonomic Bulletin & Review*, 5(3), 490–495. <https://doi.org/10.3758/BF03208827>

- Gliga, T., Elsabbagh, M., Andravizou, A., & Johnson, M. (2009). Faces attract infants' attention in complex displays. *Infancy*, *14*(5), 550–562. <https://doi.org/10.1080/15250000903144199>
- Graham, F. K., & Clifton, R. K. (1966). Heart-rate change as a component of the orienting response. *Psychological Bulletin*, *65*(5), 305–320. <https://doi.org/10.1037/h0023258>
- Hamilton, A. F. de C. (2016). Gazing at me: The importance of social meaning in understanding direct-gaze cues. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences*, *371*(1686), 1–6. <https://doi.org/10.1098/rstb.2015.0080>
- Harrison, P., & Oakland, T. (2015). Adaptive Behavior Assessment System, Third Edition (ABAS-3). Torrance, CA: Western Psychological Services.
- Helminen, T., Leppänen, J., Eriksson, K., Luoma, A., Hietanen, J., & Kylliäinen, A. (2017). Atypical physiological orienting to direct gaze in low-functioning children with autism spectrum disorder. *Autism Research*, *10*(5), 810–820. <https://doi.org/10.1002/aur.1738>
- Hershler, O., & Hochstein, S. (2005). At first sight: A high-level pop out effect for faces. *Vision Research*, *45*(13), 1707–1724. <https://doi.org/10.1016/j.visres.2004.12.021>
- Hietanen, J., Helminen, T., Kiilavuori, H., Kylliäinen, A., Lehtonen, H., & Peltola, M. (2018). Your attention makes me smile: Direct gaze elicits affiliative facial expressions. *Biological Psychology*, *132*, 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2017.11.001>
- Hood, B. M., Willen, J. D., & Driver, J. (1998). Adult's eyes trigger shifts of visual attention in human infants. *Psychological Science*, *9*(2), 131–134. <https://doi.org/10.1111/1467-9280.00024>
- Hood, B., Macrae, C., Cole-Davies, V., & Dias, M. (2003). Eye remember you: the effects of gaze direction on face recognition in children and adults. *Developmental Science*, *6*(1), 67–71. <https://doi.org/10.1111/1467-7687.00256>
- Huikuri, H. V., Valkama, J. O., Niemelä, M. J., & Airaksinen, K. E. (1995). Sydämen sykevaihtelun mittaaminen ja merkitys. *Duodecim; Lääketieteellinen Aikakauskirja*, *111*(4), 307–314. Saatavilla: <https://www.duodecimlehti.fi/lehti/1995/4/duo50084>
- Johnson, M. H., Griffin, R., Csibra, G., Halit, H., Farroni, T., De Haan, M., . . . Richards, J. (2005). The emergence of the social brain network: Evidence from typical and atypical development. *Development and Psychopathology*, *17*(3), 599–619. <https://doi.org/10.1017/S0954579405050297>
- Kleinke, C. L. (1986). Gaze and eye contact: A research review. *Psychological Bulletin*, *100*(1), 78–100. <https://doi.org/10.1037//0033-2909.100.1.78>
- Krstovska-Guerrero, I., & Jones, E. A. (2016). Social-Communication Intervention for Toddlers with Autism Spectrum Disorder: Eye Gaze in the Context of Requesting and Joint Attention. *Journal of Developmental and Physical Disabilities*, *28*(2), 289–316. <https://doi.org/10.1007/s10882-015-9466-9>
- Kylliäinen, A., Jones, E., Gomot, M., Warreyn, P., & Falck-Ytter, T. (2014). Practical Guidelines for Studying Young Children With Autism Spectrum Disorder in Psychophysiological Experiments. *Review Journal of Autism and Developmental Disorders*, *1*(4), 373–386. <https://doi.org/10.1007/s40489-014-0034-5>

- Langton, S. R. H., Watt, R. J., & Bruce, V. (2000). Do the eyes have it? Cues to the direction of social attention. *England: Elsevier Ltd.*, 4(2), 50–59. [https://doi.org/10.1016/S1364-6613\(99\)01436-9](https://doi.org/10.1016/S1364-6613(99)01436-9)
- 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>
- Libertus, K., & Needham, A. (2011). Reaching experience increases face preference in 3-month-old infants: Face preference and motor experience. *Developmental Science*, 14(6), 1355–1364. <https://doi.org/10.1111/j.1467-7687.2011.01084.x>
- Mares, I., Smith, M., Johnson, M., & Senju, A. (2016). Direct gaze facilitates rapid orienting to faces: Evidence from express saccades and saccadic potentials. *Biological Psychology*, 121, 84–90. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2016.10.003>
- Meindl, J., & Cannella-Malone, H. (2011). Initiating and responding to joint attention bids in children with autism: A review of the literature. *Research in Developmental Disabilities*, 32(5), 1441–1454. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2011.02.013>
- Moll, H., & Tomasello, M. (2004). 12- and 18-month-old infants follow gaze to spaces behind barriers. *Developmental Science*, 7(1), F1–F9. <https://doi.org/10.1111/j.1467-7687.2004.00315.x>
- Mondloch, C. J., Lewis, T. L., Budreau, D. R., Maurer, D., Dannemiller, J. L., Stephens, B. R., & Kleiner-Gathercoal, K. A. (1999). Face perception during early infancy. *Psychological Science*, 10(5), 419–422. <https://doi.org/10.1111/1467-9280.00179>
- Morales, M., Mundy, P., Delgado, C. E. ., Yale, M., Messinger, D., Neal, R., & Schwartz, H. K. (2000). Responding to Joint Attention Across the 6- Through 24-Month Age Period and Early Language Acquisition. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 21(3), 283–298. [https://doi.org/10.1016/S0193-3973\(99\)00040-4](https://doi.org/10.1016/S0193-3973(99)00040-4)
- Myllyneva, A., & Hietanen, J. K. (2015). There is more to eye contact than meets the eye. *Cognition*, 134, 100–109. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2014.09.011>
- Palanica, A., & Itier, R. J. (2012). Attention capture by direct gaze is robust to context and task demands. *Journal of Nonverbal Behavior*, 36(2), 123–134. <https://doi.org/10.1007/s10919-011-0128-z>
- 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., 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>
- Phillips, A., Wellman, H., & Spelke, E. (2002). Infants' ability to connect gaze and emotional expression to intentional action. *Cognition*, 85(1), 53–78. [https://doi.org/10.1016/S0010-0277\(02\)00073-2](https://doi.org/10.1016/S0010-0277(02)00073-2)
- Reynolds, G. D., & Richards, J. E. (2007). Infant heart rate: A developmental psychophysiological perspective. Teoksessa Segalowitz, S. J., & Schmidt, L. A. (2007). *Developmental Psychophysiology: Theory, Systems, and Methods*. 173–212. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511499791.009>

- Richards, J. E., & Casey, B. J. (1991). Heart rate variability during attention phases in young infants. *Psychophysiology*, 28(1), 43–53. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.1991.tb03385.x>
- Richards, J. E., & Cronise, K. (2000). Extended visual fixation in the early preschool years: Look duration, heart rate changes, and attentional inertia. *Child Development*, 71(3), 602–620. <https://doi.org/10.1111/1467-8624.00170>
- Riechelmann, E., Gamer, M., Böckler, A., & Huestegge, L. (2021). How ubiquitous is the direct-gaze advantage? Evidence for an averted-gaze advantage in a gaze-discrimination task. *Attention, Perception & Psychophysics*, 83(1), 215–237. <https://doi.org/10.3758/s13414-020-02147-3>
- Rigato, S., Menon, E., Johnson, M. H., Faraguna, D., & Farroni, T. (2011). Direct gaze may modulate face recognition in newborns. *Infant and Child Development*, 20(1), 20–34. <https://doi.org/10.1002/icd.684>
- Robins, D. L., Casagrande, K., Barton, M., Chen, C.-M. A., Dumont-Mathieu, T., & Fein, D. (2014). Validation of the Modified Checklist for Autism in Toddlers, Revised With Follow-up (M-CHAT-R/F). *Pediatrics (Evanston)*, 133(1), 37–45. <https://doi.org/10.1542/peds.2013-1813>
- Robins, D. L., Fein, D., Barton, M. L., & Green, J. A. (2001). The Modified Checklist for Autism in Toddlers: An Initial Study Investigating the Early Detection of Autism and Pervasive Developmental Disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 31(2), 131–144. <https://doi.org/10.1023/A:1010738829569>
- Robins, D., Fein, D., & Barton, M. (2009). Modified Checklist for Autism in Toddlers, Revised, With Follow-Up (M-CHAT-R/F). Saatavilla: https://mchatscreen.com/wp-content/uploads/2017/04/M-CHAT-R_F_Finnish.pdf
- Ruel, A., Chiarella, S. S., Crivello, C., & Poulin-Dubois, D. (2021). Concurrent Validity of the Modified Checklist for Autism in Toddlers (M-CHAT): Socio-cognitive and Verbal Skills in 18-Month-Old Infants. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 51(3), 933–949. <https://doi.org/10.1007/s10803-020-04379-6>
- Salley, B., & Colombo, J. (2016). Conceptualizing social attention in developmental research. *Social Development*, 25(4), 687–703. <https://doi.org/10.1111/sode.12174>
- Senju, A., & Csibra, G. (2008). Gaze Following in Human Infants Depends on Communicative Signals. *Current Biology*, 18(9), 668–671. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2008.03.059>
- Senju, A., & Hasegawa, T. (2005). Direct gaze captures visuospatial attention. *Visual Cognition*, 12(1), 127–144. <https://doi.org/10.1080/13506280444000157>
- Senju, A., & Johnson, M. H. (2009). The eye contact effect: Mechanisms and development. *Trends in Cognitive Sciences*, 13(3), 127–134. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2008.11.009>
- Simpson, E., Maylott, S., Mitsven, S., Zeng, G., & Jakobsen, K. (2020). Face detection in 2- to 6-month-old infants is influenced by gaze direction and species. *Developmental Science*, 23(2), 1–16. <https://doi.org/10.1111/desc.12902>
- Sunny, M. M., & von Mühlénen, A. (2011). Motion onset does not capture attention when subsequent motion is “smooth.” *Psychonomic Bulletin & Review*, 18(6), 1050–1056. <https://doi.org/10.3758/s13423-011-0152-3>

- Valenza, E., Simion, F., Cassia, V. M., & Umiltà, C. (1996). Face preference at birth. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 22(4), 892–903. <https://doi.org/10.1037/0096-1523.22.4.892>
- Woodward, A. (2003). Infants' developing understanding of the link between looker and object. *Developmental Science*, 6(3), 297–311. <https://doi.org/10.1111/1467-7687.00286>
- Wright, K., & Poulin-Dubois, D. (2012). Modified Checklist for Autism in Toddlers (M-CHAT) screening at 18 months of age predicts concurrent understanding of desires, word learning and expressive vocabulary. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 6(1), 184–192. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2011.04.004>
- Young, G. S., Merin, N., Rogers, S. J., & Ozonoff, S. (2009). Gaze behavior and affect at 6 months: Predicting clinical outcomes and language development in typically developing infants and infants at risk for autism. *Developmental Science*, 12(5), 798–814. <https://doi.org/10.1111/j.1467-7687.2009.00833.x>
- Yu, C., & Smith, L. B. (2013). Joint attention without gaze following: Human infants and their parents coordinate visual attention to objects through eye-hand coordination. *PloS One*, 8(11), 1–10. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0079659>