

**KATSEKONTAKTIN VAIKUTUS AUTONOMISIIN VASTEISIIN
AUTISTISESTI KÄYTTÄYTYVILLÄ JA
TYYPILLISESTI KEHITTYNEILLÄ LAPSILLA**

**Mervi Rannisto
Pro gradu -tutkielma
Psykologian laitos
Tampereen yliopisto
Elokuu 2009**

RANNISTO, MERVI: Katsekontaktin vaikutus autonomisiin vasteisiin autistisesti käyttäytyvillä ja tyypillisesti kehittyneillä lapsilla

Pro gradu -tutkielma, 27 s.

Ohjaaja: Jari Hietanen

Psykologia

Elokuu 2009

Katsekontaktilla on keskeinen merkitys ihmisten välisessä sosiaalisessa vuorovaikutuksessa. Aiemmissä tutkimuksissa katsekontaktin vaikutusta autonomisiin vasteisiin on tarkasteltu lähinnä tietokoneen ruudulla näytettyjen kasvoärsykkeiden avulla. Tässä tutkimuksessa haluttiin selvittää vaikuttaako koetilanteessa läsnä olevan toisen ihmisen (elävä malli) katseen suunta autistisesti käyttäytyvien lasten ja tyypillisesti kehittyneiden verrokkilasten autonomiseen virittyneisyyteen ihon sähkönjohtuvuusvasteilla mitattuna. Lisäksi tutkittiin saavatko mallin suljetut silmät aikaan erilaisia vasteita kuin kasvot, joissa katse on suora (katsekontakti) tai sivulle kääntynyt, ja eroavatko kasvoärsykkeiden tuottamat vasteet kontrolliärsykkeeseen näkemisen aikaansaamista vasteista. Autonomisten vasteiden lisäksi tutkimuksessa selvitettiin koehenkilöiden tunnereaktioita ärsykeitä katsottaessa. Koehenkilöt arvioivat 9-portaisella asteikolla sitä, kuinka miellyttäväksi tai epämiellyttäväksi he kokivat kunkin ärsykkeen katsomisen, ja kuinka rauhalliseksi tai kiihtyneeksi he tunsivat olonsa ärsykeitä katsoessaan.

Sekä autistisesti käyttäytyvien lasten että verrokkien ihon sähkönjohtuvuusvasteet olivat merkitsevästi suuremmat elävän mallin suoraan katseeseen kuin muihin koetilanteisiin. Koehenkilöt myös arvioivat katse suoraan -tilanteen epämiellyttävämmäksi ja tunnetilansa sen aikana kiihtyneemmäksi kuin muiden koetilanteiden aikana. Hypoteesin vastaisesti ryhmien väliset erot ihon sähkönjohtuvuusvasteilla tai tunnereaktioarvioilla mitattuna eivät kuitenkaan olleet tilastollisesti merkitsevät minkään koetilanteen kohdalla.

Tutkimus toi uutta tietoa siitä, että tyypillisesti kehittyneiden aikuisten lisäksi myös tyypillisesti kehittyneiden ja autistisesti käyttäytyvien lasten ihon sähkönjohtuvuusvasteet ovat suuremmat elävän mallin suoraan kuin kääntyneeseen katseeseen. Tulevissa tutkimuksissa olisi hyvä mitata samassa tutkimuksessa sekä autistisesti käyttäytyviltä lapsilta että verrokeilta ihon sähkönjohtuvuusvasteita sekä elävän mallin -tilanteessa että koehenkilöiden katsoessa kasvokuvia tietokoneen ruudulta. Näin saataisiin selville vaikuttaako autistisesti käyttäytyvien ihmisten ja verrokkien tapaan käsitellä näkemäänsä katseärsykettä se, voiko ärsykkeen kanssa olla vuorovaikutuksessa. Lisäksi tulevissa tutkimuksissa olisi tärkeää ottaa huomioon se, että autistisesti käyttäytyvistä ihmisistä vain osa välttelee katsekontaktia. Tulevaisuudessa olisikin tärkeää jakaa autistisesti käyttäytyvät henkilöt kahteen ryhmään, katsetta vältteleviin, ja henkilöihin, jotka eivät välttele katsekontaktia. Näin voitaisiin tutkia aiheuttaako katsekontakti tavallista suuremmat autonomiset vasteet katsetta välttelevien henkilöiden ryhmässä.

ASIASANAT: autismi, katsekontakti, katseen suunta, ihon sähkönjohtuvuusvasteet, elävä malli

SISÄLLYS

JOHDANTO	1
Katsekontaktin vaikutus kasvojen havaitsemiseen.....	1
Kasvojen ja katseen havaitseminen autistisesti käyttäytyvillä ihmisillä.....	2
Autonominen virittyminen kasvoihin ja katsesuuntaan autismissa.....	5
Tutkimuksen tarkoitus ja hypoteesit.....	7
MENETELMÄT.....	9
Koehenkilöt.....	9
Ärsykkeet.....	10
Koeasetelma ja kokeen kulku	11
Aineiston analysointi.....	12
TULOKSET	13
POHDINTA	16
LÄHTEET.....	24

JOHDANTO

Kasvot ovat erittäin yleinen ärsyke näkökentässämme. Näemme päivittäin monenlaisia kasvoja ja havaitsemme toisten ihmisten kasvoista monia asioita, kuten sen, mihin toinen ihminen katsoo. Osaammekin sanoa helposti katsooko toinen ihminen meitä kohti vai meistä poispäin. Tämä kyky on tärkeä siksi, että sekä kääntynyt katse että katsekontakti ovat tärkeitä viestejä ihmisten välisessä sosiaalisessa kanssakäymisessä. Toisen ihmisen sivulle kääntynyt katse voi kertoa meille ympäristössämme olevasta mielenkiintoisesta asiasta, ja katsekontaktin avulla voimme viestittää toiselle ihmiselle, että hän on sillä hetkellä tarkkaavaisuutemme kohteena.

Katsekontaktin merkitys sosiaalisessa vuorovaikutuksessa tulee ilmi muun muassa siinä, kuinka jo pienet lapset pitävät katsekontaktia parempana kuin sen puuttumista. Aivan vastasyntyneet vauvat katsovat pidempään ja useammin kasvoja, joiden katsesuunta on suora, kuin kasvoja, joiden katse on kääntynyt sivulle (Farroni, Menon & Johnson, 2006), ja kolmen kuukauden ikäiset lapset hymyilevät enemmän aikuisen katsoessa lasta, kuin silloin, kun aikuisen katse ei ole kohdistunut lapseen (Hains & Muir, 1996). Myös aivojen sähköisen toiminnan jännitevasteilla mitattuna on havaittu olevan pienillä lapsilla erilaista kasvoärsykkeen katsesuunnan vaihtuessa. Neljän kuukauden ikäiset lapset prosessoivat kasvokuvia kortikaalisilla alueilla erilailla kasvoärsykkeen katsesuunnan ollessa suora kuin sen ollessa kääntynyt (Farroni, Johnson & Csibra, 2004). Tulokset osoittavat suoran katseen tehostavan kasvojen prosessointia aivokuorella. Tulokset kertovat siitä, että katsesuunta on niin oleellinen ärsyke, että se vaikuttaa jo ihmisen kehityksen varhaisessa vaiheessa kasvojen prosessointiin aivoissa.

Katsekontaktin vaikutus kasvojen havaitsemiseen

Katsekontaktin on osoitettu vaikuttavan ihmisten suoriutumiseen erilaisissa kasvojen havaitsemista vaativissa tehtävissä. Katsekontakti tai sen puuttuminen muuttaa muun muassa joidenkin tunteiden tulkintaa. Kasvoärsykkeen vihan ja ilon ilmeet tulkitaan voimakkaammaksi silloin, kun kasvoärsykkeen katse on suora, kun sen sijaan kasvoärsykkeen pelon ja surun ilmeet tulkitaan voimakkaammaksi silloin, kun kasvoärsykkeen katse on kääntynyt sivulle (Adams & Kleck, 2005). Positroniemissiotomografian (PET) avulla on saatu selville, että toisen ihmisen katseen suunta vaikuttaa myös siihen, mitkä aivoalueet ovat käytössä, kun arvioidaan toisen ihmisen emootioita (Wicker, Perrett, Baron-Cohen & Decety, 2003). Kun kasvoärsykkeen katse on suoraan eteenpäin, aktivoituu koehenkilöiden aivoissa osittain eri aivoalueita kuin ärsykkeen katseen ollessa kääntynyt.

Tämän arvellaan selittyvän sillä, että katsekontaktin aikana toisen ihmisen ilmaisema emotionio tulkitaan kohdistetuksi itseän.

Katsekontakti myös tehostaa kasvoärsykkeiden visuaalista havaitsemista. Kasvot, joissa katse on katsojaa kohti, havaitaan nopeammin kuin kasvot, joissa katse on kääntynyt (Senju, Hasegawa & Tojo, 2005). Lisäksi katsekontakti parantaa muistisuorituksia. Kasvot, joissa katsesuunta on suora, muistetaan paremmin kuin kasvot, joissa katsesuunta on kääntynyt (Mason, Hood & Macrae, 2004). Myös sukupuoleen liittyvän semanttisen tiedon hakeminen muistista on nopeampaa, kun kasvoärsyksen katse on suora (Macrae, Hood, Milne, Rowe & Mason, 2002). Mainittujen tulosten kanssa yhteneväisiä ovat tulokset, joissa katsekontaktin prosessoinnin on havaittu eroavan kääntyneen katseen prosessoinnista myös hermoston tasolla. Kasvoärsyksen suoran katseen on muun muassa havaittu saavan aikaan kääntynyttä katsetta suuremman aktivaation ylemmässä ohimourteessa (superior temporal sulcus, STS) (Pelphrey, Viola & McCarthy, 2004).

Katsekontakti saa ihmisillä aikaan muutoksia myös fysiologisessa viriämisessä. Tämän ajatellaan johtuvan siitä, että katsekontaktiin liittyy tunnereaktio ja autonomisen hermoston toiminta muuttuu hetkellisesti. Muun muassa sydämen syketaajuuden on todettu olevan korkeampi tilanteessa, jossa on katsekontakti, kuin tilanteessa, jossa katsekontaktia ei ole (Kleinke & Pohlen, 1971). Samantyyliä tuloksia on löydetty myös mittaamalla muilla keinoin fysiologista viriämistä. Esimerkiksi aivosähkökäyrää (elektroenkefalografia, EEG) rekisteröimällä on fysiologisen virittyneisyyden havaittu olevan suurempaa katsekontaktiin kuin kääntyneeseen katseeseen (Gale, Spratt, Chapman & Smallbone, 1975). Myös ihon sähkönjohtuvuusvasteiden (skin conductance response, SCR) on osoitettu olevan suurempia tilanteessa, jossa on katsekontakti, kuin tilanteessa, jossa katsekontaktia ei ole (McBride, King & James, 1965; Nichols & Champness, 1971). Myös viimeaikainen tutkimus tukee näitä aiempia tuloksia. Hietanen ym. (2008) havaitsivat, että ihon sähkönjohtuvuusvasteet olivat suuremmat koehenkilöiden katsoessa koetilanteessa läsnä olevan toisen ihmisen kasvoja, joilla oli suora katse, kuin heidän katsoessa ihmistä, jonka katse oli kääntynyt sivulle.

Kasvojen ja katseen havaitseminen autistisesti käyttäytyvillä ihmisillä

Autismi on vaikea kehityshäiriö, jonka tunnusmerkkeinä ovat puutteet sosiaalisessa vuorovaikutuksessa ja kommunikaatiokyvyssä sekä rajoittuneet, toistuvat ja kaavamaiset käyttäytymistavat, mielihalut ja toiminnot (DSM-IV; APA 2000). Toisen ihmisen kasvojen ja

katseen havaitseminen vaikuttaa olevan poikkeavaa autistisesti käyttäytyvillä henkilöillä (ks. esim. Dawson, Webb & McPartland, 2005; Sasson, 2006). Suuressa osassa tutkimuksista on todettu, että autistisesti käyttäytyvät ihmiset katsovat vähemmän muiden ihmisten kasvoja kuin tyypillisesti kehittyneet ihmiset (Osterling & Dawson, 1994; Swettenham ym., 1998). Kuitenkin Daltonin ym. (2005) tutkimuksessa autistisesti käyttäytyvät ja tyypillisesti kehittyneet ihmiset katsoivat toisen ihmisen kasvoja yhtä paljon. Aihetta tulisikin tutkia vielä lisää. Tutkimuksissa, joissa autistisesti käyttäytyvien ihmisten on todettu katsovan toisen ihmisen kasvoja vähemmän kuin tyypillisesti kehittyneet ihmiset, ero katseen suuntaamisessa on ilmennyt jo hyvin varhain yksilön kehityksessä. Yhden vuoden iässä kuvattujen videofilmien perusteella on voitu erotella lapset, joilla myöhemmin todetaan autistisia piirteitä (Osterling & Dawson, 1994; Clifford & Dissanayake, 2008). Paras yksittäinen ennustaja yhden vuoden iässä myöhemmälle autismidiagnoosille on se, kuinka usein lapsi katsoo muiden ihmisten kasvoja (Osterling & Dawson, 1994). Kahdenkymmenen kuukauden ikäiset autistisesti käyttäytyvät lapset katsovat vähemmän aikaa ihmisten kasvoja ja pidempään esineitä verrattuna tyypillisesti kehittyneisiin ja kehitysvammaisiin ei-autistisesti käyttäytyviin lapsiin (Swettenham ym., 1998).

Kasvojen poikkeava havaitseminen autistisesti käyttäytyvillä ihmisillä ilmenee myös niin, että autistisesti käyttäytyvät ihmiset kiinnittävät huomiota kasvojen eri osiin kuin tyypillisesti kehittyneet ihmiset. Pelphrey ym. (2002) havaitsivat, että tyypillisesti kehittyneet ihmiset katsoivat pidempään ja useammin toisen ihmisen kasvojen keskeisiä osia (silmiiä, nenää ja suuta) kuin autistisesti käyttäytyvät henkilöt. Useissa tutkimuksissa on osoitettu, että autistisesti käyttäytyvät henkilöt katsovat vähemmän aikaa toisen ihmisen silmiä kuin tyypillisesti kehittyneet ihmiset (Dalton ym., 2005; Neumann, Spezio, Piven & Adolphs, 2006; Pelphrey ym., 2002). Kuitenkin Spezion, Adolphsin, Hurleyn ja Pivenin (2007) tutkimuksen tulokset osoittivat, että autistisesti käyttäytyvien ja tyypillisesti kehittyneiden ihmisten silmien katsomiseen käytetyt kokonaisajat eivät eronneet. Heidänkin tutkimuksessaan tosin havaittiin, että autistisesti käyttäytyvät henkilöt katsoivat monesti muualle kuin silmien alueelle, vaikka tehtävän suorittamisen kannalta tärkeää tietoa olisi ollut juuri silmien alueella. Autistisesti käyttäytyvät henkilöt siis havainnoivat toisen ihmisen silmien aluetta tyypillisestä poikkeavalla tavalla.

On esitetty useita mahdollisia selityksiä sille, miksi autistisesti käyttäytyvät henkilöt havainnoivat toisen ihmisen kasvoja tavanomaisesta poikkeavalla tavalla. Silmien alueen poikkeavaan havaitsemiseen voi vaikuttaa se, että katsekontaktin on osoitettu aiheuttavan autistisesti käyttäytyvillä ihmisillä tavallista suuremman fysiologisen virittyneisyyden (Dalton ym., 2005;

Kylliäinen & Hietanen, 2006). On myös mahdollista, että silmien alueen nonverbaaliset vihjeet eivät ole autistisesti käyttäytyville ihmisille informatiivisia, tai että suun alueen liikkeet ja ääni vetävät heidän tarkkaavaisuutensa helposti puoleensa (Neumann ym., 2006). Tulokset toisen ihmisen suun havaitsemisen osalta ovat kuitenkin ristiriitaiset. Parissa tutkimuksessa on havaittu, että autistisesti käyttäytyvät henkilöt katsovat pidempään ja useammin suun aluetta kuin tyypillisesti kehittyneet ihmiset (Neumann ym., 2006; Spezio ym., 2007). Sen sijaan Daltonin ym. (2005) tutkimuksen tulosten mukaan autistisesti käyttäytyvien ja tyypillisesti kehittyneiden ihmisten katsomisajat suun alueelle eivät eronneet.

Tyypillisestä poikkeava kasvojen havaitseminen näkyy myös autistisesti käyttäytyvien ihmisten kasvomuistissa. Autistisesti käyttäytyvät lapset tunnistavat heille aiemmin esitetyt kasvokuvat huonommin kuin kehitysvammaiset lapset, joilla ei ole autistisia piirteitä, tai lapset, joilla on kielellinen erityisvaikeus (Klin ym., 1999). Tulosta eivät selitä ei-kielelliset tai kielelliset puutteet, tehtävien vaatimukset tai puutteet visuaalisessa muistissa. Kun autistisesti käyttäytyville henkilöille näytetään kuvia, joissa näkyy pelkästään silmät tai suun alue, he tunnistavat heille aiemmin esitetyt suut paremmin kuin silmät (Joseph & Tanaka, 2002). Tyypillisesti kehittyneillä ihmisillä tulokset ovat päinvastaisia.

Visuaalisen havaitsemisen tehtävien avulla on saatu selville, että sekä tyypillisesti kehittyneet että autistisesti käyttäytyvät ihmiset tunnistavat nopeammin oikeinpäin esitetyt kasvot ja ilman kasvokontekstia esitetyt silmät, joiden katsesuunta on katsojaa kohti, kuin kasvot tai pelkät silmät, joiden katsesuunta on kääntynyt (Senju, ym., 2005; Senju, Kikuchi, Hasegawa, Tojo & Osanai, 2008). Kun kasvot esitetään ylösalaisin, autistisesti käyttäytyvien henkilöiden suoritus ei huonone. Sen sijaan tyypillisesti kehittyneiden lasten suoritusta ärsykekasvojen ylösalaisin kääntäminen häiritsee. Tulokset kertovat siitä, että tyypillisesti kehittyneet ihmiset prosessoivat näkemänsä silmät eri tavalla riippuen kontekstista, kun taas autistisesti käyttäytyvät ihmiset vaikuttavat prosessoivan näkemänsä silmät aina samalla tavalla riippumatta kontekstista.

Autistisesti käyttäytyvillä ihmisillä on havaittu olevan puutteita myös jaetussa tarkkaavaisuudessa (Baron-Cohen, Baldwin & Crowson, 1997a; Leekam, López & Moore, 2000; Warreyn, Roeyers, Oelbrandt & De Groot, 2005). Jaetulla tarkkaavaisuudella tarkoitetaan tilannetta, jossa kahden ihmisen tarkkaavaisuus on kohdistunut samaan asiaan tai tapahtumaan (Baron-Cohen ym., 1997a). Baron-Cohen ym. (1997a) havaitsivat, että autistisesti käyttäytyvät lapset ovat huonoja käyttämään toisen ihmisen katsetta apunaan opitellessaan uusia sanoja. Näin ollen jaetussa tarkkaavaisuudessa

havaittujen puutteiden voidaan ajatella vaikuttavan autistisesti käyttäytyvien lasten kykyyn oppia kieltä.

Myös toisen ihmisen tunteiden ja mielialojen havaitseminen toisen ihmisen kasvoilta on autistisesti käyttäytyvillä henkilöillä osittain poikkeavaa. Autistisesti käyttäytyvillä ihmisillä on havaittu olevan vaikeuksia silmien alueelta saatavan tiedon hyödyntämisessä toisen ihmisen mielentilan ymmärtämiseksi (Baron-Cohen, Wheelwright & Jolliffe, 1997b; Neumann ym., 2006). Autistisesti käyttäytyvät ihmiset tunnistavat tyypillisesti kehittyneitä ihmisiä huomattavasti monimutkaisia mielentiloja koko kasvoista tai vain silmistä (Baron-Cohen ym., 1997b). Kuitenkin autistisesti käyttäytyvät ihmiset tunnistavat perustunteita koko kasvoista yhtä hyvin kuin tyypillisesti kehittyneet ihmiset (Baron-Cohen ym., 1997b; Neumann ym., 2006).

Vaikka autismiin liittyy usein poikkeavuuksia katseinformaation prosessoinnissa, eivät kaikki katsesuunnan havaitsemiseen liittyvät toiminnot ole poikkeavia. Autistisesti käyttäytyvien lasten on todettu erottelevan katsesuuntaa yhtä hyvin kuin tyypillisesti kehittyneiden henkilöiden (Kylliäinen & Hietanen, 2004). Autistisesti käyttäytyvät lapset pystyvät siis erottelemaan minne toinen ihminen katsoo. Tutkimustulokset tarkkaavaisuuden automaattisen suuntaamisen osalta ovat kuitenkin ristiriitaiset. Chawarska, Klin ja Volkmar (2003) totesivat, että jo kaksivuotiaiden autistisesti käyttäytyvien lasten tarkkaavaisuus kääntyy automaattisesti kasvoärsykkeen katseen suuntaan. Kasvoärsykkeenä he käyttivät kuvia kasvoista, joissa katseen suunta muuttui suorasta kääntyneeksi. Myöhemmät tutkimukset ovat osoittaneet, että syynä lasten tarkkaavaisuuden kääntymiseen ei voi olla ärsykkeen silmien liike. Kun kouluikäisillä autistisesti käyttäytyvillä lapsilla kasvoärsykkeenä on käytetty staattisia kuvia kasvoista, joissa katse on ollut kääntynyt sivulle, on heidän tarkkaavaisuutensa havaittu suuntautuvan automaattisesti kasvoärsykkeen katseen suuntaan (Kylliäinen & Hietanen, 2004; Senju, Tojo, Dairoku & Hasegawa, 2004). Sen sijaan, kun ärsykkeenä on käytetty piirrettyjä staattisia kasvokuvia, lasten tarkkaavaisuus ei ole kääntynyt automaattisesti kasvokuvien katseen suuntaan (Goldberg ym., 2008). Vaikuttaa siltä, että autistisesti käyttäytyvien lasten tarkkaavaisuus kääntyy automaattisesti kasvoärsykkeen katseen suuntaan vain, kun ärsykkeenä käytetyt kasvokuvat ovat valokuvia, eivät piirrettyjä kasvokuvia.

Autonominen virittyminen kasvoihin ja katsesuuntaan autismissa

Kuten edellä on esitetty, katsekontakti saattaa kohottaa fysiologista virittyneisyyttä. Yksi kätevä tapa tutkia tätä virittyneisyyttä on mitata ihon sähkönjohtokykyä. Ihon sähkönjohtuvuudessa

tapahuvat muutokset johtuvat sympaattisen hermoston aiheuttamista muutoksista hikirauhasten toiminnassa (Dawson, Schell & Filion, 2000). Ihon sähkönjohtuvuudessa tapahtuvien muutosten on havaittu olevan yhteydessä emootioihin, virittyneisyyteen ja tarkkaavaisuuteen, ja ihon sähkönjohtokyky muuttuu myös ärsykkeen uutuuden, intensiteetin ja tärkeyden mukaan (Dawson ym., 2000).

Blair (1999) havaitsi, että ihon sähkönjohtokyky autistisesti käyttäytyvillä lapsilla vaihtelee ärsykkeen emotionaalisuuden mukaan. Kun lapsille näytettiin ahdistusta ja hätäännystä herättäviä kuvia, esimerkiksi kuvia itkevistä kasvoista, olivat ihon sähkönjohtuvuusvasteet suuremmat kuin silloin, kun heille näytettiin kuvia neutraaleista esineistä, esimerkiksi kirjasta. Tulokset osoittavat, että autistisesti käyttäytyvien lasten autonomisen hermoston reaktio toisten ihmisten hätään on samanlainen kuin tyypillisesti kehittyneiden ihmisten. Emotionaalisesti provokatiiviset ärsykkeet siis saavat aikaan autistisesti käyttäytyvillä henkilöillä muutoksia ihon sähkönjohtokyvyssä.

Hirstein, Iversen ja Ramachandran (2001) tutkivat, saako äidin kasvojen katsominen aikaan erilaisia ihon sähkönjohtuvuusvasteita kuin kontrolliärsykkeen katsominen autistisesti käyttäytyvillä lapsilla ja tyypillisesti kehittyneillä lapsilla ja aikuisilla. Koehenkilöt ohjeistettiin katsomaan äitinsä silmiä tai lukitsemaan katseensa kontrolliärsykkeeseen. Tyypillisesti kehittyneitä koehenkilöitä kehoitettiin lukitsemaan katseensa nopeasti ja katsomaan sitten pois päin, koska autistisesti käyttäytyvät lapset eivät yleensä pidä katsekontaktia yllä kauaa. Äidin silmiä katsottaessa äiti raportoi, katsoiko koehenkilö todella silmiin vai ei. Hirstein ym. (2001) havaitsivat, että autistisesti käyttäytyvillä lapsilla ihon sähkönjohtuvuusvasteissa ei ollut eroa heidän katsoessaan äitinsä kasvoja tai kontrolliärsykettä. Tyypillisesti kehittyneillä lapsilla ja aikuisilla ihon sähkönjohtuvuusvasteet olivat suurempia äidin kasvoihin kuin kontrolliärsykkeeseen.

Kylliäinen ja Hietanen (2006) mittasivat ihon sähkönjohtokykyä autistisesti käyttäytyviltä ja tyypillisesti kehittyneiltä lapsilta heidän katsoessaan kasvokuvia tietokoneen ruudulta. Ärsykkeenä tutkimuksessa käytettiin kuvia miehen ja naisen kasvoista, jotka näyttivät tulevan lähemmäksi katsojaa. Ärsykekasvot pysyivät ruudulla kuuden sekunnin ajan. Ärsykekuvan suora katse sai aikaan kääntynyttä katsetta suuremmat ihon sähkönjohtuvuusvasteet autistisesti käyttäytyvillä lapsilla, kun taas tyypillisesti kehittyneillä lapsilla ihon sähkönjohtuvuudessa ei ollut eroa tilanteiden välillä.

Tutkimuksen tarkoitus ja hypoteesit

Tällä tutkimuksella halutaan selvittää, vaikuttaako kasvoärsykkeen katseen suunta ja silmien näkeminen autistisesti käyttäytyvien lasten ja tyypillisesti kehittyneiden verrokkilasten autonomiseen virittyneisyyteen ihon sähkönjohtuvuusvasteilla mitattuna. Aiemmassa tutkimuksessa havaittiin, että kasvoärsykkeen suora katse sai aikaan kääntynyttä katsetta suurempia ihon sähkönjohtuvuusvasteita vain autistisesti käyttäytyvien lasten kohdalla (Kylliäinen & Hietanen, 2006). On mahdollista, että tyypillisesti kehittyneillä lapsilla ei siinä tutkimuksessa havaittu eroa ihon sähkönjohtuvuusvasteissa suoran ja kääntyneen katseen välillä, koska ärsykkeet näytettiin tietokoneen ruudulta. Tässä tutkimuksessa kasvoärsykkeenä toimivat koetilanteessa läsnä olevan toisen ihmisen kasvot (elävä malli).

Tyypillisesti kehittyneillä ihmisillä on aiemmin saatu ristiriitaisia tuloksia mitattaessa ihon sähkönjohtuvuusvasteita katsesuuntaan. Tulosten ristiriitaisuutta voi selittää se, että osassa tutkimuksista ihmisille on näytetty kuvia kasvoista (Donovan & Leavitt, 1980; Kylliäinen & Hietanen, 2006; Leavitt & Donovan, 1979), kun taas osassa ärsykkeenä on käytetty elävää mallia (McBride ym., 1965; Nichols & Champness, 1971). Tutkimuksissa, joissa ärsykkeenä on käytetty elävää mallia, on mallin suora katse saanut aikaan suurempia ihon sähkönjohtuvuusvasteita kuin mallin kääntynyt katse. Kasvokuvaa käyttäneissä tutkimuksissa ei tyypillisesti kehittyneillä ihmisillä ole havaittu eroa ihon sähkönjohtuvuusvasteissa ärsykkeen suoran ja kääntyneen katseen välillä. Tuoreessa tutkimuksessaan Hietanen ym. (2008) havaitsivat, että tyypillisesti kehittyneillä aikuisilla suoran katseen näkeminen sai aikaan kääntynyttä katsetta suurempia ihon sähkönjohtuvuusvasteita vain, kun ärsykkeenä käytettiin elävää mallia. Eroa ei löydetty, kun koehenkilöille näytettiin kuvia samoista kasvoista.

Aiempien elävää mallia käyttäneiden tutkimusten (Hietanen ym., 2008; McBride, ym., 1965; Nichols & Champness, 1971) perusteella voidaankin olettaa, että ero ihon sähkönjohtuvuusvasteissa suoran ja kääntyneen katseen välillä havaitaan nyt myös tyypillisesti kehittyneillä lapsilla. Hypoteesina on, että sekä autistisesti käyttäytyvillä että tyypillisesti kehittyneillä lapsilla ihon sähkönjohtuvuusvaste suoraan katseeseen on suurempi kuin vaste kääntyneeseen katseeseen. Eron oletetaan kuitenkin olevan suurempi autistisesti käyttäytyvillä kuin tyypillisesti kehittyneillä lapsilla, koska viimeaikaisessa tutkimuksessa suoran katseen havaittiin olevan virittävämpi kuin kääntyneen katseen vain autistisesti käyttäytyvien lasten kohdalla

(Kylliäinen & Hietanen, 2006). Tyypillisesti kehittyneiden lasten virittyneisyyteen tietokoneen ruudulta esitettyjen ärsykekasvojen katsesuunnalla ei havaittu olevan vaikutusta.

Kylliäisen ja Hietasen (2006) tutkimuksessa ärsykkeenä käytettiin ainoastaan kasvoja, joiden katsesuuntaa varioitiin. Tähän tutkimukseen lisättiin myös tilanne, jossa mallin silmät ovat kiinni sekä kontrolliärsyke. Silmät kiinni -tilanteen avulla kartoitetaan onko silmien (suoran tai käännetyt katseen) näkeminen virittävämpää kuin suljettujen silmien näkeminen. Kontrolliärsykkeen avulla selvitetään onko kasvojen näkeminen virittävämpää kuin muiden näköärsykkeiden näkeminen. Aiemman tutkimuksen perusteella voidaan olettaa, että ihon sähkönjohtuvuusvasteet tyypillisesti kehittyneillä lapsilla kasvoihin olisivat suuremmat kuin kontrolliärsykkeeseen (Hirstein ym., 2001). Vastaava tulos on löydetty myös tyypillisesti kehittyneillä aikuisilla (Hietanen ym., 2008). Sen sijaan autistisesti käyttäytyvien lasten vasteissa ei aiemmassa tutkimuksessa havaittu eroa kasvojen ja kontrolliärsykkeen välillä (Hirstein ym., 2001).

Tutkimuksessa haluttiin lisäksi tarkastella sitä, vaikuttaako ärsyketyyppi siihen, miten miellyttävältä ärsykeitä tuntuu katsoa, ja miten kiihtyneeksi tai rauhalliseksi koehenkilöt itsensä kokevat ärsykeitä katsoessaan. Aiemmassa tutkimuksessa on todettu, että elävän mallin suoran katseen aikana koehenkilöt arvioivat tunnetilansa epämiellyttävämmäksi ja kiihtyneemmäksi kuin mallin kääntyneen katseen aikana (Hietanen ym., 2008). Aiemmin on myös havaittu, että koehenkilöiden arviot ärsykkeiden virittävydestä korreloivat mitattujen ihon sähkönjohtuvuusvasteiden kanssa (Lang, Greenwald, Bradley & Hamm, 1993). Hypoteesina on, että tässäkin tutkimuksessa sekä autistisesti käyttäytyvät että tyypillisesti kehittyneet lapset arvioivat ärsykkeen suoran katseen epämiellyttävämmäksi, ja tunnetilansa sitä katsoessaan kiihtyneemmäksi, kuin muiden ärsykkeiden aikana. Lisäksi oletetaan, että autistisesti käyttäytyvät lapset arvioivat suoran katseen epämiellyttävämmäksi, ja tunnetilansa sitä katsoessaan kiihtyneemmäksi kuin tyypillisesti kehittyneet lapset.

MENETELMÄT

Koehenkilöt

Koehenkilöinä oli 24 autistisesti käyttäytyvää lasta ja 21 tyypillisesti kehittyntä verrokkilasta. Autistisesti käyttäytyvillä koehenkilöillä oli kaikilla Tampereen yliopistollisen sairaalan lastenpsykiatrian klinikalla diagnosoitu ICD-10 -järjestelmän mukainen autismin kirjon diagnoosi (lapsuusiän autismi, epätyypillinen autismi tai Aspergerin oireyhtymä). Verrokeista yhdelläkään ei ollut aiemmin todettu lastenpsykiatrisia tai neurologisia häiriöitä. Kenelläkään koehenkilöistä ei ollut masennus- tai ahdistushäiriödiagnoosia. Autistisesti käyttäytyvien koehenkilöiden keski-ikä oli 12 vuotta 0 kuukautta ja verrokkien keski-ikä oli 12 vuotta 1 kuukausi. Koehenkilöiden iät eivät eronneet tilastollisesti merkitsevästi ryhmien välillä.

Sekä autistisesti käyttäytyvien lasten että verrokkien älykkyys testattiin. Kielellisen älykkyuden arvioimista varten tehtiin WISC-III:n osiot: yleistietous, samankaltaisuudet ja laskutehtävät, ja suorituspuolen älykkyuden arvioimista varten osiot: kuvien täydentäminen, merkkikoe ja kokoamistehtävät. Tutkimuksesta poissulkukriteerinä käytettiin, että kunkin koehenkilön kokonaisälykkyysosamäärän oli oltava yli 70. Yksi rekrytoituista autistisesti käyttäytyvistä koehenkilöistä jouduttiin pudottamaan pois tutkimuksesta liian alhaisen kokonaisälykkyysosamäärän vuoksi. Jäljelle jääneiden koehenkilöiden älykkyysosamäärät eivät eronneet tilastollisesti merkitsevästi ryhmien välillä. Taulukko 1 esittää molempien ryhmien iät ja älykkyysosamäärät.

Fysiologisten mittaustulosten osalta suoritettujen analyysien ulkopuolelle jätettiin 8 koehenkilöä, 5 autistisesti käyttäytyvää ja 3 verrokkia. Kolmella koehenkilöllä ihon sähkönjohtokyvyn mittaaminen epäonnistui teknisten syiden vuoksi, kahden koehenkilön vireystila oli matala rekisteröinnin aikana (vireystila arvioitu aivojen sähköisen toiminnan perusteella), kaksi koehenkilöä oli motorisesti levottomia, ja yhdelle tuli migreeni tutkimuksen aikana. Näin ollen sekä autistisesti käyttäytyviä koehenkilöitä että verrokkeja jäi näihin analyysihin 18. Molemmissa ryhmissä poikia oli 14 ja tyttöjä 4. Kaikkien koehenkilöiden näkö oli normaali tai korjattu normaaliksi. Henkilöt eivät tienneet kokeen tarkoitusta.

Taulukko 1. Koehenkilöiden keskimääräiset iät ja älykkyydosamäärät sekä tilastollisten testien tulokset autistisesti käyttäytyvien lasten ja tyypillisesti kehittyneiden verrokkilasten ryhmissä.

	Ryhmä		
	Autistisesti käyttäytyvät	Tyypillisesti kehittyneet	
N	23	21	
Ikä (v;kk)			
keskiarvo	12;0	12;1	t = -.12, p > .05
vaihteluväli	8;1-15;7	8;6-15;11	
Älykkyydosamäärä			
keskiarvo	97	102	t = -1.07, p > .05
vaihteluväli	72-118	75-127	
Kielellinen älykkyydosamäärä			
keskiarvo	101	105	t = -.63, p > .05
vaihteluväli	69-145	71-137	
Ei-kielellinen älykkyydosamäärä			
keskiarvo	94	99	t = -1.26, p > .05
vaihteluväli	56-119	66-122	

Ärsykkeet

Koehenkilöille esitettiin kasvo- ja kontrolliärsykeitä. Kasvoärsykeinä käytettiin kahden koetilanteessa läsnä olleen naisen kasvoja (elävä malli). Mallin katsesuunta oli joko suoraan tai kääntynyt sivulle 30 astetta (oikealle tai vasemmalle) tai mallin silmät olivat kiinni. Mallin pään asento pysyi koko ajan suoraan kohti koehenkilöä ja mallin ilme oli neutraali. Kontrolliärsykeenä käytettiin maljakkoa (korkeus 30 cm). Ärsykkeet näytettiin valkoiseen suureen paneeliin kiinnitetyn nestekidekalvon (korkeus 40 cm, leveys 30 cm) läpi, joka oli asetettu pöydälle ärsykeen ja koehenkilön väliin. Kasvo- ja kontrolliärsykkeet olivat 40 cm:n päässä nestekidekalvosta. Nestekidekalvon tilaa (läpinäkyvä/läpinäkymätön) kontrolloitiin Neuroscan Stim -ohjelman avulla. Nestekidekalvo muuttui tilasta toiseen millisekunnissa. Ihon sähköjohtokyvyn mittaamiseen käytettiin Power Lab 400 -laitteistoa. Aineisto kerättiin Power Lab Chart v3.6 tietokoneohjelman avulla ja Power Macintosh 7100/80 tietokoneella. Näytteenottotaajuus oli 100 Hz.

Koeasetelma ja kokeen kulku

Koehenkilön saapuessa laboratorioon hänelle esiteltiin laboratorio ja selitettiin kokeen kulku piirrettyjen kuvien avulla. Koehenkilö ja toinen hänen vanhemmistaan allekirjoittivat suostumuslomakkeen. Koehenkilöiltä mitattiin ihon sähkönjohtokykyä, sydämen sykettä ja aivojen sähköistä toimintaa. Tässä tutkielmassa esitetään ainoastaan ihon sähkönjohtokyvyn mittaamisen avulla saadut tulokset. Ihon sähkönjohtokyvyn mittaamiseksi elektrodeihin laitettiin elektrodigeeliä ja ne teipattiin koehenkilön vasemman käden etu- ja keskisormen keskijäseniin, jotka oli puhdistettu antiseptisellä liuoksella. Koehenkilö istui 70 cm:n päässä nestekidekalvosta. Häntä pyydettiin olemaan mahdollisimman liikkumatta. Koehenkilö ja elävä malli istuivat nestekidekalvon eri puolilla niin, että heillä oli katsekontakti.

Kasvoärsykeitä ja kontrolliärsykettä esitettiin eri osioissa. Kasvoärsykeosiossa kasvot esitettiin 18 kertaa (kuusi kertaa katse suoraan, kuusi kertaa katse sivulle ja kuusi kertaa silmät kiinni) ja kontrolliärsykeosiossa kontrolliärsyke esitettiin kuusi kertaa. Kasvoärsykkeiden esittämisjärjestys oli satunnaistettu ja erilaisia satunnaistettuja järjestyksiä oli kolme erilaista. Kukin koehenkilö näki vain yhden mallin kasvot. Puolet koehenkilöistä näki toisen elävän mallin kasvot ja puolet toisen. Puolelle koehenkilöistä esitettiin ensin kontrolliosio ja puolelle kasvoärsykeosio. Osioiden välissä oli tauko, jolloin koehenkilö sai levähtää. Kokeen aikana yksi henkilö istui koehenkilön takana niin, että hän pystyi tarkkailemaan ja kirjaamaan koehenkilön mahdollisia liikkeitä.

Noin viisi sekuntia ennen kunkin ärsykkeen esittämistä koehenkilölle kerrottiin seuraavan ärsykkeen esittämisestä sanomalla ääneen: ”Katsotaan seuraava”. Ärsykettä esitettiin viisi sekuntia. Ärsykkeiden esittämisen välinen aika (aika, jolloin nestekidekalvo oli läpinäkymätön) vaihteli sattumanvaraisesti 25-35 sekunnin välillä. Jokaisen kasvoärsykkeen esittämisen jälkeen koehenkilöltä kysyttiin: ”Katsoiko malli suoraan, sivulle, vai pitikö silmät kiinni?”. Näin varmistettiin, että koehenkilö katsoi mallia. Kontrolliärsykeosion aikana koehenkilöiltä ei kysytty ärsykkeiden välillä mitään.

Fysiologisten mittausten jälkeen koehenkilöiltä poistettiin mittauksia varten kiinnitettyt elektrodit ja pidettiin pieni tauko. Tauon jälkeen koehenkilöt arvioivat 9-portaisella asteikolla (Self-Assessment Manikin, SAM; Bradley & Lang, 2004) kunkin ärsykkeen (suora katse, kääntynyt katse, silmät kiinni ja kontrolliärsyke) osalta oliko heistä miellyttävä vai epämiellyttävä katsoa ärsykettä, ja tunsivatko he ärsykettä katsoessaan olonsa rauhalliseksi vai kiihtyneeksi. Ärsykeitä ei tässä

vaiheessa enää näytetty uudestaan, vaan koehenkilöt muistelivat miltä heistä tuntui ärsykeitä katsoessaan.

Aineiston analysointi

Ihon sähkönjohtokyvystä mitatun vasteen suuruus laskettiin vähentämällä ihon sähkönjohtokyvyn arvo ärsykkeen esittämishetkellä ihon sähkönjohtokyvyn maksimiarvosta aikavälillä 1-5 sekuntia ärsykkeen esittämisen alkamisesta. Kerätty aineisto käytiin silmämääräisesti läpi artefaktojen poistamiseksi. Tässä yhteydessä poistettiin selkeästi poikkeavat ja epäluotettavat ihon sähkönjohtuvuusvasteet. Myös silloin, jos ihon sähkönjohtuvuudessa näkyi muutoksia aiemmin kuin yksi sekunti tai myöhemmin kuin kolme sekuntia ärsykkeen esittämisen alkamisesta, tuloksia ei tulkittu vasteiksi esitettyihin ärsykkeisiin, vaan tällaiset tulokset hylättiin. Hylättyjä tuloksia oli 9,2 % vasteista kasvoärsykkeisiin ja 7,2 % vasteista kontrolliärsykkeeseen. Mikäli vaste jonkin ärsykkeen esittämisen kohdalla oli laskeva, tulos kirjattiin nollassi.

Kultakin koehenkilöltä edellytettiin vähintään kolme hyväksyttyä vastetta kuhunkin ärsyketilanteeseen. Jos tämä ehto täyttyi, laskettiin keskiarvot myöhempiä analyysejä varten hyväksytyjen vasteiden pohjalta. Yhdellä autistisesti käyttäytyvistä lapsista ei kontrolliärsykkeeseen saatu tarpeeksi hyväksytyjä vasteita, joten hänen kohdallaan myöhemmissä analyyseissä hyödynnettiin vain kasvoärsykkeisiin laskettuja keskiarvoja. Näin ollen autistisesti käyttäytyvien lasten kohdalla lopullinen koehenkilömäärä kasvoärsykkeisiin oli 18 ja kontrolliärsykkeeseen 17.

Aineiston analysointiin käytettiin SPSS-ohjelmiston (Statistical Package for the Social Sciences) 16.0 -versiota. Aineiston normalisuus testattiin ja huomattiin, että aineisto ei ollut normaalisti jakautunut (Kolmogorov-Smirnov, $D(143) = .204$, $p < .001$). Aineiston vinouden vuoksi sille suoritettiin logaritminen muunnos $[\text{Log}(x+1)]$. Kaikki tilastolliset analyysit tehtiin käyttämällä logaritmimuunnettuja arvoja.

TULOKSET

Tutkimuksen tulokset on esitetty taulukossa 2. Katsesuunnan vaikutuksien tutkimiseksi aineisto analysoitiin 2 (ryhmä: autistisesti käyttäytyvät vs. tyypillisesti kehittyneet; riippumaton mittaus) x 3 (katsesuunta: katse suoraan, katse sivulle tai silmät kiinni; riippuva mittaus) varianssianalyysillä. Tulokset osoittivat, että katsesuunnalla oli tilastollisesti merkitsevä päävaikutus ihon sähkönjohtuvuusvasteisiin, $F(2, 68) = 6,55, p < .01$. Parilliset vertailut (Sidak) osoittivat, että ihon sähkönjohtuvuusvaste oli tilastollisesti merkitsevästi suurempi mallin katsesuunnan ollessa suora kuin katsesuunnan ollessa kääntynyt sivulle ($p < .01$). Vasteet olivat merkitsevästi suuremmat myös mallin katsesuunnan ollessa suora kuin mallin silmien ollessa kiinni ($p < .05$). Mallin sivulle kääntyneen katseen tuottama vaste ei eronnut tilastollisesti merkitsevästi mallin suljettujen silmien aikaansaamasta vasteesta ($p = 1$). Ryhmällä ei ollut tilastollisesti merkitsevää päävaikutusta, $F(1, 34) = 2,30, p > .1$. Myöskään tilastollisesti merkitsevää yhdysvaikutusta ryhmän ja katseen välillä ei ollut, $F(2, 68) = 1,53, p > .2$.

Taulukko 2. Koehenkilöiden keskimääräiset (ka) ihon sähkönjohtuvuusvasteet (μS) ärsyketilanteisiin autistisesti käyttäytyvien lasten ja tyypillisesti kehittyneiden verrokkilasten ryhmissä.

	Ryhmä		
	Autistisesti käyttäytyvät	Tyypillisesti kehittyneet	Kaikki koehenkilöt
Katse suoraan	0,064	0,090	0,077
Katse sivulle	0,031	0,065	0,048
Silmät kiinni	0,045	0,048	0,047
Kontrolliärsyke	0,020	0,036	0,028

Kontrolliärsykkeeseen mitattuja vasteita verrattiin kaikkiin kasvoärsykkeisiin mitattuihin vasteisiin, jotka oli saatu laskemalla keskiarvo eri katsesuuntatilanteiden yli. Tulokset osoittivat, että ärsyketyypillä oli tilastollisesti merkitsevä päävaikutus, $F(1, 33) = 10,76, p < .01$. Kasvoärsykkeet tuottivat suuremman vasteen (ka = 0,057 μS) kuin kontrolliärsyke. Ryhmällä ei ollut päävaikutusta, $F(1, 33) = 2,53, p > .1$, eikä myöskään ärsykkeellä ja ryhmällä ollut tilastollisesti merkitsevää yhdysvaikutusta, $F(1, 33) = 0,16, p > .6$. Koska tällaisessa vertailussa suoran katseen tuottamat muita suuremmat vasteet nostivat myös kaikkien katsesuuntatilanteiden yli laskettuja

keskiarvovasteita, verrattiin kontrolliärsyккеeseen mitattuja vasteita vielä erikseen katse sivulle - tilanteeseen ja silmät kiinni -tilanteeseen. Verrattaessa kontrollitilanteen aikaansaamia ihon sähköjohtuvuusvasteita katse sivulle -tilanteen tuottamiin vasteisiin tulokset osoittivat, että ärsykkeellä oli tilastollisesti merkitsevä päävaikutus, $F(1, 33) = 5,84, p < .05$. Katse sivulle -tilanne tuotti suuremman vasteen kuin kontrollitilanne. Ryhmän päävaikutus, $F(1, 33) = 3,37, p = .08$, sekä ärsyккеen ja ryhmän yhdysvaikutus, $F(1, 33) = 1,01, p > .3$, eivät olleet tilastollisesti merkitseviä. Silmät kiinni -tilanteen tuottamia vasteita verrattaessa kontrollitilanteen aikaansaamiin vasteisiin, tulokset osoittivat, että ärsyккеen päävaikutus ei ollut tilastollisesti merkitsevä, $F(1, 33) = 3,40, p = .07$. Myöskään ryhmän päävaikutus, $F(1, 33) = 0,75, p > .3$ tai ärsyккеen ja ryhmän yhdysvaikutus, $F(1, 33) = 0,38, p > .5$, eivät olleet tilastollisesti merkitseviä.

Taulukossa 3 esitetään koehenkilöiden arviot siitä, miten miellyttävältä tai epämiellyttävältä heistä tuntui, ja miten rauhalliseksi tai kiihtyneeksi he kokivat olonsa ärsyккеä katsoessaan. Koehenkilöiden arviot ärsyккеiden miellyttävydestä analysoitiin 2 (ryhmä: autistisesti käyttäytyvät vs. tyypillisesti kehittyneet; riippumaton mittaus) x 4 (ärsyкке: katse suoraan, katse sivulle, silmät kiinni tai kontrolliärsyкке; riippuva mittaus) varianssianalyysillä. Miellyttävyysarvioiden osalta tulokset osoittivat, että ärsyккеellä oli tilastollisesti merkitsevä päävaikutus arvioihin, $F(3, 102) = 9,26, p < .001$. Parilliset vertailut (Sidak) osoittivat, että katse suoraan -tilanne arvioitiin epämiellyttävämmäksi kuin muut ärsyккеetilanteet (kaikissa $p < .05$). Muiden ärsyккеetilanteiden välillä ei ollut tilastollisesti merkitseviä eroja (kaikissa $p > .06$). Ryhmällä ei ollut tilastollisesti merkitsevää päävaikutusta, $F(1, 34) = 0,51, p > .4$, eikä myöskään tilastollisesti merkitsevää yhdysvaikutusta löydetty, $F(3, 102) = 0,30, p > .8$.

Kiihtyneisyysarvioiden osalta tulokset osoittivat, että ärsyккеellä oli tilastollisesti merkitsevä päävaikutus kiihtyneisyysarvioihin, $F(3, 102) = 8,01, p < .01$. Parilliset vertailut (Sidak) osoittivat, että koehenkilöt kokivat olonsa kiihtyneemmäksi katse suoraan -tilanteessa kuin muissa tilanteissa (kaikissa $p < .05$). Muiden ärsyккеetilanteiden välillä ei ollut tilastollisesti merkitseviä eroja (kaikissa $p > .5$). Ryhmällä ei ollut tilastollisesti merkitsevää päävaikutusta, $F(1,34) = 0,07, p > .7$, eikä myöskään tilastollisesti merkitsevää yhdysvaikutusta löydetty, $F(3, 102) = 0,33, p > .7$.

Taulukko 3. Koehenkilöiden keskimääräiset (ka ja s) arviot siitä, kuinka miellyttäväksi tai epämiellyttäväksi he kokivat kunkin ärsykkeen katsomisen, ja kuinka rauhalliseksi tai kiihtyneeksi he kokivat olonsa ärsykettä katsoessaan.

	Ryhmä		
	Autistisesti käyttäytyvät	Tyypillisesti kehittyneet	Kaikki koehenkilöt
Miellyttävyys			
Katse suoraan	6,00 (1,14)	6,33 (1,88)	6,17 (1,54)
Katse sivulle	6,78 (1,67)	7,11 (1,18)	6,94 (1,43)
Silmät kiinni	7,33 (1,50)	7,78 (1,17)	7,56 (1,34)
Kontrolliärsyke	7,33 (1,50)	7,28 (1,87)	7,31 (1,67)
Kiihtyneisyys			
Katse suoraan	2,44 (1,20)	2,56 (1,76)	2,50 (1,48)
Katse sivulle	1,78 (0,73)	2,00 (1,03)	1,89 (0,89)
Silmät kiinni	1,72 (1,27)	1,56 (0,78)	1,64 (1,05)
Kontrolliärsyke	1,56 (0,78)	1,67 (0,84)	1,61 (0,80)

Huom. Miellyttävyys: 1 = hyvin epämiellyttävä, 5 = neutraali, 9 = hyvin miellyttävä. Kiihtyneisyys: 1 = hyvin rauhallinen, 5 = neutraali, 9 = hyvin kiihtynyt.

Fysiologisten mittausten ja itsearviointien välisten yhteyksien vertaamiseksi laskettiin korrelaatiokertoimet kiihtyneisyysarvioiden ja ihon sähkönjohtuvuusvasteiden välillä kuhunkin ärsyketilanteeseen (silmät suoraan, silmät sivulle, silmät kiinni ja kontrolliärsyke). Yksikään korrelaatioista ei kuitenkaan ollut tilastollisesti merkitsevä (kaikkien $p > .2$).

POHDINTA

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, vaikuttaako koetilanteessa läsnä olevan toisen ihmisen (elävä malli) katseen suunta autistisesti käyttäytyvien lasten ja tyypillisesti kehittyneiden verrokkilasten autonomisiin vasteisiin ihon sähkönjohtuvuusvasteilla mitattuna. Tutkimuksen avulla haluttiin lisäksi selvittää, saavatko mallin suljetut silmät aikaan erilaisia vasteita kuin kasvot, joissa katse on suora (katsekontakti) tai sivulle kääntynyt, ja eroavatko kasvoärsykkeiden tuottamat vasteet kontrolliärsykkeen näkemisen aikaansaamista vasteista.

Ensimmäinen oletus, että ihon sähkönjohtuvuusvasteet sekä autistisesti käyttäytyvillä lapsilla että verrokeilla olisivat suuremmat mallin suoraan katseeseen kuin kääntyneeseen katseeseen, osoittautui oikeaksi. Tulos on yhteneväinen aiempien elävää mallia käyttäneiden ihon sähkönjohtuvuusvasteita mitanneiden tutkimusten kanssa (Hietanen ym., 2008; McBride ym., 1965; Nichols & Champness, 1971). Aiemmissä tutkimuksissa ilmiötä on kuitenkin tutkittu vain tyypillisesti kehittyneillä aikuisilla. Tämän tutkimuksen uusi löydös on se, että myös tyypillisesti kehittyneillä ja autistisesti käyttäytyvillä lapsilla elävän mallin suora katse tuottaa suuremmat ihon sähkönjohtuvuusvasteet kuin mallin kääntynyt katse. Ilmiö vaikuttaa siis kehittyvän jo lapsuudessa, eikä tämän tutkimuksen perusteella vaikuta siltä, että ilmiö olisi erilainen autistisesti käyttäytyvillä lapsilla.

Elävän mallin suoran katseen näkeminen saa siis aikaan muutoksia fysiologisessa viriämisessä sekä tyypillisesti kehittyneillä aikuisilla ja lapsilla että autistisesti käyttäytyvillä lapsilla. Selityksenä tälle on se, että katsekontaktiin liittyy tunnereaktio ja autonomisen hermoston toiminta muuttuu hetkellisesti. Ihon sähkönjohtuvuusvasteiden lisäksi muutokset fysiologisessa viriämisessä on aiemmissa tutkimuksissa havaittu myös mittaamalla sydämen syketaajuutta (Klinke & Pohlen, 1971) ja aivosähkökäyrää (Gale ym., 1975). Lisäksi ihon sähkönjohtuvuusmuutosten on havaittu olevan yhteydessä muun muassa emootioihin (Dawson ym., 2000) esimerkiksi niin, että ahdistusta ja hätäännystä herättävät kuvat saavat autistisesti käyttäytyvillä lapsilla aikaan muutoksia ihon sähkönjohtuvuusvasteissa (Blair 1999). Ihon sähkönjohtuvuuden mittaaminen on siis toimiva tapa mitata autonomista virittyneisyyttä.

Hypoteesin vastaisesti ihon sähkönjohtuvuusvasteissa autistisesti käyttäytyvien ja verrokkien välillä ei ollut eroja minkään ärsyketilanteen kohdalla. Ihon sähkönjohtuvuusvasteet eri ärsyketilanteisiin

olivat siis yhtä suuret molemmissa ryhmissä. Tulos on vastakkainen aiemman tutkimuksen tulosten kanssa. Kylliäisen ja Hietasen (2006) tutkimuksessa ärsykkeen suoran katseen havaittiin olevan virittävämpi kuin ärsykkeen kääntyneen katseen vain autistisesti käyttäytyvien lasten kohdalla. Ärsykkeen suora ja kääntynyt katse eivät heidän tutkimuksessaan saaneet aikaan erilaisia ihon sähköjohtuvuusvasteita verrokkien kohdalla. Koetilanteet tässä tutkimuksessa ja Kylliäisen ja Hietasen (2006) tutkimuksessa eivät kuitenkaan olleet aivan yhteneväiset. Kylliäisen ja Hietasen (2006) tutkimuksessa ärsykkeet näytettiin tietokoneen ruudulta, kun taas tässä tutkimuksessa ärsykkeenä käytettiin elävän mallin kasvoja. On mahdollista, että Kylliäisen ja Hietasen (2006) tutkimuksessa verrokkilasten kohdalla ero ihon sähköjohtuvuusvasteissa ärsykkeen suoran ja kääntyneen katseen välillä ei tullut esiin, koska ärsykkeet esitettiin tietokoneen ruudulta.

Viimeaikaisessa tutkimuksessa (Hietanen ym., 2008) on osoitettu, että tyypillisesti kehittyneillä aikuisilla ärsykkeen suora katse on fysiologisesti virittävämpi kuin ärsykkeen kääntynyt katse vain, kun ärsykkeenä toimii elävä malli. Kun ärsykkeet näytetään tietokoneen ruudulta, ei tyypillisesti kehittyneiden aikuisten ihon sähköjohtuvuusvasteissa ole eroa katse suoraan ja katse sivulle-tilanteiden välillä. Aiemmissakaan tutkimuksissa (Donovan & Leavitt, 1980; Leavitt & Donovan, 1979) tyypillisesti kehittyneillä ihmisillä ei ole löydetty eroa ihon sähköjohtuvuusvasteissa ärsykkeen suoran ja kääntyneen katseen välillä, kun ärsykkeenä on käytetty kuvia kasvoista. Mahdollinen selitys tälle on se, että elävä malli mahdollistaa periaatteessa vuorovaikutuksen ärsykkeen kanssa. Näin ollen tyypillisesti kehittyneiden ihmisten autonomiset vasteet eivät eroa kuvia ärsykeinä käytettäessä, koska kuva ei tarjoa mahdollisuutta kommunikaatioon.

Edellä mainittujen tulosten kanssa yhteneväisiä ovat viimeaikaiset tulokset, joissa aivoista mitattavien sähköisten vasteiden on todettu olevan tyypillisesti kehittyneillä ihmisillä erilaisia katsottaessa silmiin nukkea tai kasvokuvaa tietokoneen ruudulta kuin katsottaessa elävää mallia silmiin (Hietanen ym., 2008; Pönkänen ym., 2008). Mittaamalla EEG:n avulla aivojen sähköistä aktiivisuutta on voitu osoittaa, että elävän mallin suora katse aktivoi enemmän aivojen vasemman kuin oikean puoleisia frontaalialueita (vasen frontaaliasymmetria), kun taas mallin kääntynyt katse aktivoi enemmän aivojen oikean kuin vasemman puoleisia frontaalialueita (oikea frontaaliasymmetria) (Hietanen ym., 2008). Tietokoneen ruudulta nähtyinä kuvina saman mallin suora ja kääntynyt katse ei saa aikaan frontaaliasymmetriaa. Elävän mallin kasvot saavat myös aikaan erilaisia visuaalisia jännitevasteita kuin aidon näköisen nuken kasvot, kun taas visuaaliset jännitevasteet eivät eroa, kun ärsykkeet näytetään tietokoneen ruudulla (Pönkänen ym.,

2008). Tuloksia on selitetty sillä, että elävän mallin kasvot prosessoidaan eri tavalla kuin elottomat kasvot jo hyvin varhaisessa vaiheessa.

Näyttää siis siltä, että tyypillisesti kehittyneillä lapsilla ja aikuisilla katseärsykkeen prosessointi ja katseärsykkeen aikaansaamat autonomiset vasteet riippuvat ärsykkeen mahdollistamasta vuorovaikutuksesta. Sen sijaan autistisesti kehittyneet ihmiset käsittelevät katseinformaation samalla tavalla riippumatta tilanteen mahdollistamasta vuorovaikutuksesta. On olemassa useita mahdollisia selityksiä sille, miksi autistisesti käyttäytyvien henkilöiden autonomiset vasteet eivät vaikuta riippuvan siitä, esitetäänkö ärsyke tietokoneen ruudulta vai toimivatko ärsykkeenä elävän mallin kasvot.

Autistisesti käyttäytyvien henkilöiden on useissa tutkimuksissa todettu havainnoivan toisen ihmisen kasvoja tyypillisestä poikkeavalla tavalla (ks. esim. Sasson, 2006). Vaikka tulokset ovat osittain ristiriitaiset, voidaan sanoa, että autistisesti käyttäytyvät henkilöt kiinnittävät monesti kasvoissa huomiota eri osiin kuin verrokkit. Autistisesti käyttäytyvät henkilöt kiinnittävät verrokkeja vähemmän huomiota kasvojen keskeisiin osiin (silmiin, nenään ja suuhun) (Pelphrey ym., 2002). Erityisesti silmien alueen havainnoimisen on todettu olevan autistisesti käyttäytyvillä henkilöillä tyypillisestä poikkeavaa (Dalton ym., 2005; Neumann ym., 2006; Pelphrey ym., 2002; Spezio ym., 2007). Selityksenä näille poikkeavuuksille on esitetty, että suun alueen liikkeet ja ääni vetävät autistisesti käyttäytyvien henkilöiden tarkkaavaisuuden helposti puoleensa tai että silmien alueen nonverbaaliset vihjeet eivät ole heille yhtä informatiivisia kuin verrokeille (Neumann ym., 2006). Parissa tutkimuksessa onkin todettu, että autistisesti käyttäytyvät ihmiset katsovat pidempään ja useammin suun aluetta kuin tyypillisesti kehittyneet ihmiset (Neumann ym., 2006; Spezio ym., 2007). Kuitenkin Daltonin ym. (2005) tutkimuksessa autistisesti käyttäytyvien ja tyypillisesti kehittyneiden ihmisten katsomisajat suun alueelle eivät eronneet.

Mikäli silmien alue ei ole autistisesti käyttäytyville henkilöille yhtä kiinnostava ja informatiivinen kuin verrokeille, ei autistisesti käyttäytyville henkilöille ehkä ole väliä sillä, esitetäänkö katseärsykkeet tietokoneen ruudulta vai elävän mallin kasvoilla. Tämä voisi selittää sitä, miksi autistisesti käyttäytyvillä ihmisillä autonomiset vasteet ovat suuremmat kuin verrokeilla, kun katseärsykkeet näytetään tietokoneen ruudulta (Kylliäinen ja Hietanen, 2006), mutta vasteet ovat yhtä suuret, kun ärsykkeenä toimivat elävän mallin kasvot. On mahdollista, että autistisesti käyttäytyvät henkilöt eivät erottele kasvoärsykeitä sen mukaan, mahdollistavatko ne vuorovaikutuksen vai eivät. Tätä selitystä tukevat tiedot siitä, että autistisesti käyttäytyvillä

ihmisillä on puutteita sosiaalisessa vuorovaikutuksessa ja kommunikaatiokyvyssä (DSM-IV; APA 2000), ja että monissa tutkimuksissa heidän on todettu katsovan muiden ihmisten kasvoja vähemmän kuin verrokkit (Osterling & Dawson, 1994; Swettenham ym., 1998).

Sen lisäksi että autistisesti käyttäytyvät ihmiset kiinnittävät huomiota kasvojen eri osiin kuin tyypillisesti kehittyneet ihmiset, he myös käsittelevät kasvoista saatavaa havaintotietoa tavanomaisesta poikkeavalla tavalla. Tyypillisesti kehittyneet ja autistisesti käyttäytyvät ihmiset havaitsevat oikein päin esitetyt kasvot, joissa on suora katse, nopeammin kuin kasvot, joiden katse on kääntynyt (Senju ym., 2005; Senju ym., 2008). Kun kasvot esitetään ylösalaisin, eivät verrokkit enää havaitse suoraa katsetta nopeammin. Sen sijaan autistisesti käyttäytyvät ihmiset havaitsevat suoran katseen nopeammin myös silloin, kun kasvot esitetään ylösalaisin. Tulosten on tulkittu kertovan siitä, että tyypillisesti kehittyneet ihmiset prosessoivat näkemänsä silmät eri tavalla riippuen kontekstista. Autistisesti käyttäytyvät ihmiset taas vaikuttavat prosessoivan näkemänsä silmät aina samalla tavalla riippumatta kontekstista. Mahdollisesti autistisesti käyttäytyvät ihmiset eivät kasvoärsykettä prosessoidessaan ota huomioon myöskään kasvojen sosiaalista kontekstia, eli sitä voiko henkilön kanssa olla vuorovaikutuksessa vai ei.

Tutkimustulokset siitä, onko suora katse autistisesti käyttäytyville henkilöille autonomisesti virittävämpi kuin tyypillisesti kehittyneille ihmisille, ovat yhä ristiriitaiset ja vaikeasti tulkittavat. Osaltaan tähän voi vaikuttaa se, että kaikilla autistisesti käyttäytyvillä henkilöillä ei ole puutteita katsekontaktissa. Diagnostisten kriteerien mukaisesti puutteet nonverbaalisissa käyttäytymisessä, kuten katsekontaktissa, ovat vain yksi mahdollinen tapa, miten laadulliset muutokset sosiaalisessa käyttäytymisessä voivat ilmetä (DSM-IV; APA 2000). Näin ollen on siis olemassa autistisesti käyttäytyviä ihmisiä, jotka katsovat toisen ihmisen silmien aluetta vähemmän aikaa kuin verrokkit (Dalton ym., 2005; Neumann ym., 2006; Pelphrey ym., 2002), mutta osa autistisesti käyttäytyvistä ihmisistä katsoo muita ihmisiä silmiin yhtä paljon kuin tyypillisesti kehittyneetkin ihmiset (Spezio ym., 2007). Voi olla mahdollista, että katsekontakti aiheuttaa tavallista suuremman fysiologisen virittyneisyyden vain katsetta välttelevillä autistisesti käyttäytyvillä henkilöillä. Tähän tutkimukseen osallistuneet autistisesti käyttäytyvät lapset olivat sosiaalisilta taidoiltaan melko hyviä, eli heidän puutteensa sosiaalisessa vuorovaikutuksessa eivät tulleet lyhyessä kontaktissa juurikaan esille. Tämä on voinut vaikuttaa siihen, että eroja autistisesti käyttäytyvien ja tyypillisesti kehittyneiden lasten välillä ei löydetty. Jatkossa olisikin tärkeää kartoittaa asiaa autistisesti käyttäytyvillä lapsilla, joiden puutteet sosiaalisessa vuorovaikutuksessa olisivat suuremmat. Joissakin aiemmissa tutkimuksissa on todettu, että osalla autistisesti käyttäytyvistä lapsista on

enemmän vaikeuksia sosiaalisessa käyttäytymisessä kuin toisilla autistisesti käyttäytyvillä lapsilla (Sutton ym., 2005). Tulevissa tutkimuksissa olisikin hyvä selvittää tutkimukseen osallistuvien autistisesti käyttäytyvien lasten puutteet katsekontaktissa ja mahdollisesti muodostaa kaksi eri ryhmää, katsetta välttelevät, ja henkilöt, jotka eivät välttele katsekontaktia.

Tässä tutkimuksessa suora katse sai aikaan suurimmat ihon sähkönjohtuvuusvasteet ja vasteet mallin kääntyneeseen katseeseen ja suljettuihin silmiin olivat yhtä suuret. Tulos kertoo siitä, että kasvot, joissa on suora katse, saivat aikaan eniten autonomista virittymistä. Suoralla katseella vaikuttaa olevan erityinen merkitys, koska sen havaitseminen poikkeaa käännetyyn katseen havaitsemisesta yhtä paljon kuin suljettujen silmien havaitsemisesta. Tätä selitystä tukevat aivan pienillä lapsilla saadut tulokset, joissa lasten on havaittu katsovan muita ihmisiä enemmän (Farroni ym., 2006) ja hymyilevän enemmän (Hains & Muir, 1996), kun aikuinen on katsonut lasta. Suoran katseen näkemisen on myös havaittu tehostavan kasvojen prosessointia jo pienten lasten aivoissa (Farroni ym., 2004). Aiemmin mainitun autonomisen virittymisen lisäksi ärsykkeen suora katse vaikuttaa aikuisilla tyypillisesti kehittyneillä ihmisillä myös moniin kasvojen havaitsemista vaativiin tehtäviin. Katsekontakti muun muassa muuttaa tunteiden tulkintaa (Adams & Kleck, 2005), nopeuttaa kasvoärsykkeiden havaitsemista (Senju ym., 2005) ja parantaa muistisuorituksia (Mason ym., 2004; Macrae ym., 2002). Lisäksi katsekontakti vaikuttaa kasvojen prosessointiin hermoston tasolla (Pelphrey ym., 2004; Wicker ym., 2003). Vaikka siis sekä suoralla että kääntyneellä katseella voidaan välittää tietoa muille ihmisille sosiaalisessa vuorovaikutuksessa, vaikuttaa suora katse olevan erityisasemassa.

Tässä tutkimuksessa kaikkien kasvotilanteiden yli keskiarvotetut vasteet erosivat kontrolliärsykkeen aikaansaamista vasteista. Myös silmät sivulle -tilanne oli tässä tutkimuksessa autonomisesti virittävämpi kuin kontrollitilanne. Tulos on yhteneväinen Hietasen ym. (2008) tuloksen kanssa, mutta osittain ristiriidassa Hirsteinin ym. (2001) tutkimuksen kanssa. Hirsteinin ym. (2001) tutkimuksessa ihon sähkönjohtokyky oli suurempi kasvoihin kuin kontrolliärsykkeeseen vain tyypillisesti kehittyneillä lapsilla ja aikuisilla, ei autistisesti käyttäytyvillä lapsilla. Tämän tutkimuksen tulosten vertaaminen Hirsteinin ym. (2001) tutkimuksen tuloksiin on kuitenkin ongelmallista, sillä tutkimusasetelmat ovat hyvin erilaiset. Hirsteinin ym. (2001) tutkimuksessa ärsykekasvot olivat tutun ihmisen, äidin, ja koetilanne oli lähempänä luonnollista tilannetta, joten sen tarkka kontrollointi on ollut vaikeaa.

Tässä tutkimuksessa mallin suljettujen silmien aikaansaamat ihon sähkönjohtuvuusvasteet eivät eronneet kontrolliärsykkeen tuottamista vasteista. Siis pelkästään mallin silmien, myös kääntyneen katseen, näkeminen on autonomisesti virittävämpää kuin kontrolliärsykkeen näkeminen. Pelkästään mallin kasvojen näkeminen ei eroa virittyneisyydeltään kontrolliärsykkeen näkemisestä. Tulosten perusteella vaikuttaa siltä, että kasvot sinällään eivät lisää autonomista virittyneisyyttä, vaan nimenomaan silmien näkeminen saa aikaan autonomisen virittyneisyyden kasvun sekä tyypillisesti kehittyneillä että autistisesti käyttäytyvillä henkilöillä.

Autonomisten vasteiden lisäksi tutkimuksessa selvitettiin koehenkilöiden tunnereaktioita ärsykeitä katsottaessa. Koehenkilöt arvioivat 9-portaisella asteikolla (Self-Assessment Manikin, SAM; Bradley & Lang, 2004) sitä, kuinka miellyttäväksi tai epämiellyttäväksi he kokivat ärsykkeiden katsomisen, ja kuinka rauhalliseksi tai kiihtyneeksi he tunsivat olonsa ärsykeitä katsoessaan. Hypoteesin mukaisesti mallin suora katse koettiin sekä epämiellyttävämmäksi että kiihdyttävämmäksi kuin muut ärsykkeet. On kuitenkin huomattava, että suorakin katse arvioitiin enemmän miellyttäväksi kuin epämiellyttäväksi ja oma olotila sitä katsoessa enemmän rauhalliseksi kuin kiihtyneeksi. Hypoteesin vastaisesti ryhmien välisiä eroja arvioinneissa ei ollut.

Tulokset itsearviointien osalta tukevat fysiologisten mittausten tuloksia, sillä ihon sähkönjohtuvuusvasteet mallin suoraan katseeseen olivat suuremmat kuin muihin ärsykkeisiin, ja henkilöt myös kokivat suoran katseen epämiellyttävämmäksi ja olonsa sitä katsoessaan kiihtyneemmäksi. Itsearviointitulokset ovat myös yhdenmukaiset Hietasen ym. (2008) tulosten kanssa. Heidänkin tutkimuksessaan suora katse arvioitiin muita ärsykeitä epämiellyttävämmäksi ja olo kiihtyneemmäksi sen aikana. Itsearviointitulokset tukevat myös siltä osin hyvin fysiologisten mittausten tuloksia, että ryhmien välisiä eroja ei havaittu ihon sähkönjohtuvuusvasteiden eikä itsearviointien kohdalla. Kuitenkaan korrelaatiot ihon sähkönjohtuvuusvasteiden ja itsearviointien välillä eivät olleet merkitseviä. Lang ym. (1993) havaitsivat, että koehenkilöiden arviot ärsykkeiden aikaansaamasta kiihtyneisyydestä korreloivat mitattujen ihon sähkönjohtuvuusvasteiden kanssa. Tämän ja Langin ym. (1993) tutkimuksen tulosten vertailu on kuitenkin vaikeaa, sillä tutkimusasetelmat ovat olleet erilaiset. Lang ym. (1993) käyttivät ärsykkeinä erilaisia tunnereaktioita virittäviä kuvia. Tässä tutkimuksessa taas ärsykkeenä toimivat koetilanteessa läsnä olevan henkilön kasvot ja mallin ilme oli neutraali. Vaihteluväli koehenkilöiden tekemissä miellyttävyyden- ja kiihtyneisyyden arvioissa Langin ym. (1993) tutkimuksessa oli paljon suurempi kuin tässä tutkimuksessa. Heidän tutkimuksessaan osa kuvista koettiin tätä tutkimusta voimakkaammin epämiellyttävinä ja olotila niiden aikana kiihtyneemmäksi. Tässä tutkimuksessa koehenkilöt

kokivat kaikki ärsykkeet miellyttäväksi ja olonsa kaikkien niiden aikana rauhalliseksi, joten suurta vaihtelua arvioissa koetilanteiden välillä ei ollut. Asiaa tulisikin vielä tutkia tarkemmin erilaisten ärsykkeiden avulla. Lisäksi tässä tutkimuksessa koehenkilöiden arvioihin on voinut vaikuttaa se, että heille ei enää fysiologisten mittausten jälkeen näytetty ärsykejä, vaan he arvioivat niiden miellyttävyyttä ja kiihdyttävyyttä muistinvaraisesti. Arviot voisivat olla erilaiset, jos ne pyydetäisiin heti, kun ärsyke on näytetty.

Autonomiset vasteet suoraan katseeseen voisivat olla erilaisia, mikäli mallina toimisi hyvin tuttu tai tuntematon henkilö. Tranel, Fowles ja Damasio (1985) totesivat, että ihon sähköjohtuvuusvasteet tyypillisesti kehittyneillä aikuisilla ovat suuremmat tuttujen kuin tuntemattomien ihmisten kasvokuviiin. Tässä tutkimuksessa mallina toimi koehenkilöille entuudestaan tuntematon nainen, mutta koehenkilö ja malli ehtivät tutustua jonkin verran samalla, kun koehenkilöä valmisteltiin fysiologisia mittauksia varten. Tämän tutkimuksen perusteella ei siis voida olla varmoja, kuinka paljon mallin tietynasteinen tuttuus vaikutti ihon sähköjohtuvuusvasteisiin. Tulevissa tutkimuksissa olisikin hyvä selvittää, vaikuttaako mallin tuttuus autistisesti käyttäytyvien ja tyypillisesti kehittyneiden lasten autonomiseen virittymiseen, ja jos vaikuttaa, onko vaikutus samanlainen molemmissa ryhmissä.

Lisäksi tulevissa tutkimuksissa olisi hyvä selvittää, kuinka pitkä katsekontaktin tulee olla, jotta se muuttaa fysiologisia vasteita sekä miellyttävyy- ja kiihtyneisyysarvioita. Tässä tutkimuksessa suora katse kesti viisi sekuntia, mutta on mahdollista, että vasteet olisivat suuremmat, mikäli katsekontakti kestäisi kauemmin. Mitä pidempi katsekontakti on, sitä todennäköisemmin se poikkeaa totutusta katseen käytöstä vuorovaikutuksessa. Kuitenkin jo viiden sekunnin katsekontakti on harvinainen vieraiden ihmisten kesken. Tutkimuksen aikana mallit pitivät ilmeensä mahdollisimman neutraalina nestekidekalvon ollessa läpinäkyvä, mutta heidän ilmeidensä mahdollisista pienistä vaihteluista ei pidetty kirjaa. Pitkään kestävä suora katsekontakti neutraalilla ilmeellä on voinut joistakin henkilöistä tuntua myös uhkaavalta, minkä vuoksi suora katse on saatettu arvioida epämiellyttävämmäksi kuin kääntynyt katse. Tähän on voinut vaikuttaa myös se, että mallit toimivat koetilanteessa myös kokeen johtajina. Näin ollen malleilla on voitu kokea olevan auktoriteettiasema suhteessa koehenkilöihin. Mallit räpyttivät silmiään mahdollisimman vähän nestekidekalvon ollessa läpinäkyvä, mutta mallien silmien räpäytysten määrää ei rekisteröity. Tulevissa tutkimuksissa olisi hyvä kontrolloida, kirjata ja ottaa huomioon myös näiden seikkojen vaikutukset.

Tutkimus toi uutta tietoa siitä, että sekä autistisesti käyttäytyvien että tyyppillisesti kehittyneiden lasten autonomiset vasteet ovat suurempia elävän mallin suoraan kuin kääntyneeseen katseeseen. Tutkimuksen perusteella vaikuttaa kuitenkin siltä, että ennako-oletuksen vastaisesti elävän mallin suora katse ei ole autistisesti käyttäytyville henkilöille autonomisesti virittävämpi ärsyke kuin tyyppillisesti kehittyneille henkilöille. Lisäksi tutkimus osoitti, että autistisesti käyttäytyvien henkilöiden autonominen virittyneisyys myös muihin katse- ja kasvoärsykkeisiin on samanlaista kuin tyyppillisesti kehittyneidenkin lasten, kun kasvoärsykeinä käytetään koetilanteessa läsnä olevan henkilön kasvoja. Jatkossa olisi tärkeää tutkia, eroavatko autistisesti käyttäytyvien henkilöiden ja verrokkien autonomiset vasteet, kun ärsykeinä käytetään erilaisia kasvoärsykejä ja ne näytetään sekä tietokoneen ruudulta että koetilanteessa läsnä olevan henkilön kasvoilta. Näin saadaan tutkittua sitä, vaikuttaako ärsykkeen mahdollistama vuorovaikutus autistisesti käyttäytyvien ja tyyppillisesti kehittyneiden ihmisten tapaan käsitellä kasvoärsykejä. Lisäksi jatkossa olisi tärkeää ottaa huomioon se, etteivät kaikki autistisesti käyttäytyvät ihmiset välttele katsekontaktia. Vaikeudet sosiaalisessa käyttäytymisessä voivat ilmetä myös muulla tavoin ja olla osalla autistisesti käyttäytyvistä ihmisistä hyvin pienet. Tämän vuoksi tulevaisuudessa olisi hyvä muodostaa autistisesti käyttäytyvistä henkilöistä kaksi ryhmää, katsetta välttelevät, ja henkilöt, jotka eivät välttele katsekontaktia.

LÄHTEET

Adams, Jr., R. B. & Kleck, R. E. (2005). Effects of direct and averted gaze on the perception of facially communicated emotion. *Emotion*, 5, 3–11.

American Psychiatric Association (2000). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders* (4. painos). Washington, DC: APA.

Baron-Cohen, S., Baldwin, D. A. & Crowson, M. (1997a). Do children with autism use the speaker's direction of gaze strategy to crack the code of language? *Child Development*, 68, 48–57.

Baron-Cohen, S., Wheelwright, S. & Jolliffe T. (1997b). Is there a “language of the eyes”? Evidence from normal adults, and adults with autism or asperger syndrome. *Visual Cognition*, 4, 311–331.

Blair, R. J. R. (1999). Psychophysiological responsiveness to the distress of others in children with autism. *Personality and Individual Differences*, 26, 477–485.

Bradley, M. M. & Lang, P. J. (1994). Measuring emotion: the Self-Assessment Manikin and the semantic differential. *Journal of Behavior Therapy & Experimental Psychiatry*, 25, 49–59.

Chawarska, K., Klin, A. & Volkmar, F. (2003). Automatic attention cueing through eye movement in 2-year-old children with autism. *Child Development*, 74, 1108–1122.

Clifford, S. M. & Dissanayake, C. (2008). The early development of joint attention in infants with autistic disorder using home video observations and parental interview. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 38, 791–805.

Dalton, K. M., Nacewicz, B. M., Johnstone, T., Schaefer, H. S., Gernsbacher, M. A., Goldsmith, H. H., ym. (2005). Gaze fixation and the neural circuitry of face processing in autism. *Nature Neuroscience*, 8, 519–526.

Dawson, M. E., Schell, A. M. & Fillion, D. L. (2000). The electrodermal system. Teoksessa J. T. Cacioppo, L. G. Tassinary & G. G. Berntson (toim.), *Handbook of Psychophysiology*, 2. painos (s. 200–223). USA: Cambridge University Press.

Dawson, G., Webb, S. J. & McPartland, J. (2005). Understanding the nature of face processing impairment in autism: insights from behavioral and electrophysiological studies. *Developmental Neuropsychology*, 27, 403–424.

Donovan, W. L. & Leavitt, L. A. (1980). Physiologic correlates of direct and averted gaze. *Biological Psychology*, 10, 189–199.

Farroni, T., Johnson, M. H. & Csibra, G. (2004). Mechanisms of eye gaze perception during infancy. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 16, 1320–1326.

Farroni, T., Menon, E. & Johnson, M. H. (2006). Factors influencing newborns' preference for faces with eye contact. *Journal of Experimental Child Psychology*, 95, 298–308.

- Gale, A., Spratt, G., Chapman, A. J. & Smallbone, A. (1975). EEG correlates of eye contact and interpersonal distance. *Biological Psychology*, *3*, 237–245.
- Goldberg, M. C., Mostow, A. J., Vecera, S. P., Gidley Larson, J. C., Mostofsky, S. H., Mahone, E. M., ym. (2008). Evidence for impairments in using static line drawings of eye gaze cues to orient visual-spatial attention in children with high functioning autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *38*, 1405–1413.
- Hains, S. M. J. & Muir, D. W. (1996). Infant sensitivity to adult eye direction. *Child Development*, *67*, 1940–1951.
- Hietanen, J. K., Leppänen, J. M., Peltola, M. J., Linna-aho, K. & Ruuhiala H. J. (2008). Seeing direct and averted gaze activates the approach-avoidance motivational brain systems. *Neuropsychologia*, *46*, 2423–2430.
- Hirstein, W., Iversen, P. & Ramachandran, V. S. (2001). Autonomic responses of autistic children to people and objects. *Proceedings of Royal Society London B*, *268*, 1883–1888.
- Joseph, R. M. & Tanaka, J. (2002). Holistic and part-based face recognition in children with autism. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *43*, 1–14.
- Kleinke, C. L. & Pohlen, P. D. (1971). Affective and emotional responses as a function of other person's gaze and cooperativeness in a two-person game. *Journal of Personality and Social Psychology*, *17*, 308–313.
- Klin, A., Sparrow, S. S., de Bildt, A., Cicchetti, D. V., Cohen, D. J. & Volkmar, F. R. (1999). A normed study of face recognition in autism and related disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *29*, 499–508.
- Kylliäinen, A. & Hietanen, J. K. (2004). Attention orienting by another's gaze direction in children with autism. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *45*, 435–444.
- Kylliäinen, A. & Hietanen, J. K. (2006). Skin conductance responses to another person's gaze in children with autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *36*, 517–525.
- Lang, P. J., Greenwald, M. K., Bradley, M. M. & Hamm, A. O. (1993). Looking at pictures: affective, facial, visceral, and behavioral reactions. *Psychophysiology*, *30*, 261–273.
- Leavitt, L. A. & Donovan, W. L. (1979). Perceived infant temperament, locus of control, and maternal physiological response to infant gaze. *Journal of Research in Personality*, *13*, 267–278.
- Leekam, S. R., López, B. & Moore, C. (2000). Attention and joint attention in preschool children with autism. *Developmental Psychology*, *36*, 261–273.
- Macrae, C. N., Hood, B. M., Milne, A. B., Rowe, A. C. & Mason, M. F. (2002). Are you looking at me? Eye gaze and person perception. *Psychological Science*, *13*, 460–464.
- Mason, M. F., Hood, B. M. & Macrae, C. N. (2004). Look into my eyes: gaze direction and person memory. *Memory*, *12*, 637–643.

- McBride, G., King, M. G. & James, J. W. (1965). Social proximity effects on galvanic skin responses in adult humans. *The Journal of Psychology*, *61*, 153–157.
- Neumann, D., Spezio, M. L., Piven, J. & Adolphs, R. (2006). Looking you in the mouth: abnormal gaze in autism resulting from impaired top-down modulation of visual attention. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, *1*, 194–202.
- Nichols, K. A. & Champness, B. C. (1971). Eye gaze and the GSR. *Journal of Experimental Social Psychology*, *7*, 623–626.
- Osterling, J. & Dawson, G. (1994). Early recognition of children with autism: a study of first birthday home videotapes. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *24*, 247–257.
- Pelphrey, K. A., Sasson, N. J., Reznick, J. S., Paul, G., Goldman, B. D. & Piven, J. (2002). Visual scanning of faces in autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *32*, 249–261.
- Pelphrey, K. A., Viola, R. J. & McCarthy, G. (2004). When strangers pass. Processing of mutual and averted social gaze in the superior temporal sulcus. *Psychological Science*, *15*, 598–603.
- Pönkänen, L. M., Hietanen, J. K., Peltola, M. J., Kauppinen, P. K., Haapalainen, A. & Leppänen, J. M. (2008). Facing a real person: an event-related potential study. *Neuroreport*, *19*, 497–501.
- Sasson, N. J. (2006). The development of face processing in autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *36*, 381–394.
- Senju, A., Hasegawa, T. & Tojo, Y. (2005). Does perceived direct gaze boost detection in adults and children with and without autism? The stare-in-the-crowd effect revisited. *Visual Cognition*, *12*, 1474–1496.
- Senju, A., Kikuchi, Y., Hasegawa, T., Tojo, Y. & Osanai, H. (2008). Is anyone looking at me? Direct gaze detection in children with and without autism. *Brain and Cognition*, *67*, 127–139.
- Senju, A., Tojo, Y., Dairoku, H. & Hasegawa, T. (2004). Reflexive orienting in response to eye gaze and an arrow in children with and without autism. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *45*, 445–458.
- Spezio, M. L., Adolphs, R., Hurley, R. S. E. & Piven, J. (2007). Analysis of face gaze in autism using “Bubbles”. *Neuropsychologia*, *45*, 144–151.
- Sutton, S. K., Burnette, C. P., Mundy, P. C., Meyer, J., Vaughan, A., Sanders, C., ym. (2005). Resting cortical brain activity and social behavior in higher functioning children with autism. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *46*, 211–222.
- Swettenham, J., Baron-Cohen, S., Charman, T., Cox, A., Baird, G., Drew, A., ym. (1998). The frequency and distribution of spontaneous attention shifts between social and nonsocial stimuli in autistic, typically developing, and nonautistic developmentally delayed infants. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *39*, 747–753.
- Tranel, D., Fowles, D. C. & Damasio, A. R. (1985). Electrodermal discrimination of familiar and unfamiliar faces: A methodology. *Psychophysiology*, *22*, 403–408.

Warreyn, P., Roeyers, H., Oelbrandt, T. & De Grootte, I. (2005). What are you looking at? Joint attention and visual perspective taking in young children with autism spectrum disorder. *Journal of Developmental and Physical Disabilities, 17*, 55–73.

Wicker, B., Perrett, D. I., Baron-Cohen, S. & Decety, J. (2003). Being the target of another's emotion: a PET study. *Neuropsychologia, 41*, 139–146.