

**KATSEKONTAKTIN JA KÄÄNNETYN KATSEEN AIHEUTTAMAT
TUNNEREAKTIOT**

– mittareina säpsähdysrefleksi ja sydämensyke

Richard Dunn & Sanna Pajunen

Psykologian pro gradu -tutkielma

Yhteiskunta- ja kulttuuritieteiden yksikkö

Tampereen yliopisto

SYYSKUU 2016

TAMPEREEN YLIOPISTO
Yhteiskunta- ja kulttuuritieteiden yksikkö

RICHARD DUNN & SANNA PAJUNEN: Katsekontaktin ja käännetyyn katseen aiheuttamat
tunnereaktiot

Pro gradu –tutkielma, 33 s., 3 liitettä.

Ohjaaja: Jari Hietanen

Psykologia

SYYSKUU 2016

TIIVISTELMÄ

Katsekontakti on merkittävä sosiaalinen viesti, joka vaikuttaa tiedonkäsittelyyn sekä kohottaa affektiivista virittyneisyyttä käännettyyn katseeseen verrattuna. Kasvolihasten aktiviteettinä mitattuna on saatu näyttöä sille, että katsekontakti ja käännetty katse aiheuttavat tunnereaktioita ja esimerkiksi priming-asetelmaa käyttäen on osoitettu, että käännetty katse koetaan negatiivisempänä kuin katsekontakti. Risteäviä tuloksia tutkimuskentälle ovat tuottaneet itsearvioinnit, joiden mukaan käännettyä katsetta pidetään positiivisempänä kuin katsekontaktia. Tässä tutkimuksessa katsekontaktin aiheuttamia tunnereaktioita mitattiin kahden fysiologisen vasteen välittämällä sekä itsearvioinnein.

Säpsähdysrefleksin voimakkuuden ja sydämen syketaajuuden tiedetään objektiivisesti ilmentävän tunnereaktioita. Säpsähdysrefleksi on uhkaavan ärsyksen seurauksena syntyvä automaattinen reaktio, jonka voimakkuuteen voidaan vaikuttaa taustaärsykkeillä. Positiivisen tunnereaktion aiheuttavat taustaärsykkeet vaimentavat säpsähdysrefleksiä ja negatiiviset tunnereaktiot voimistavat sitä. Vastaavasti negatiivinen tunnereaktio kiihdyttää ja positiivinen laskee syketaajuutta voimakkaan ärsyksen esittämisen jälkeen.

Tässä tutkimuksessa säpsähdysrefleksi ja syketaajuuden muutokset tuotettiin voimakkaalla äänellä ja tarkasteltiin katsekontaktin ja käännetyyn katseen vaikutuksia niihin. Katsetilanteita varten tutkimuksessa toimi aito mallinhenkilö ja kyseisiä fysiologisia vasteita mitattiin myös ilman taustaärsykettä. Katsekontakti ja alaspäin käännetty katse voimistivat säpsähdysrefleksiä ja kiihdyttivät sydämen syketaajuutta verrattuna taustaärsykeettömään tilanteeseen. Toinen tärkeä tulos oli, että käännetty katse voimistaa säpsähdysrefleksiä ja kiihdyttää syketaajuutta enemmän kuin katsekontakti. Subjektiiivisissa arvioissa molemmat katsetilanteet koettiin miellyttäväksi, eikä niiden välillä ollut eroa.

Tulosten mukaan katsekontakti ja käännetty katse aiheuttavat molemmat negatiivisen tunnereaktion. Aiempien tutkimusten kanssa yhtenevästi havaittiin, että käännetty katse aiheutti negatiivisemmän reaktion kuin katsekontakti. Käännetyyn katseen aiheuttama negatiivinen tunnereaktio saattaisi selittyä torjutuksi tulemisen kokemuksella ja katsekontakti taas ainakin tällaisessa sosiaalisessa kontekstissa saatetaan kokea implisiittisesti uhkaavana.

Avainsanoja: EMG, EKG, Katsekontakti, käännetty katse, säpsähdysrefleksi, tunnereaktio

SISÄLLYSLUETTELO

JOHDANTO	1
Katseen merkitys vuorovaikutuksessa	1
Katsekontaktin ja käännetyt katseen vaikutus tunteisiin	3
Säpsähdysrefleksi ja syke tunteiden indikaattoreina	5
Aidon vuorovaikutuksen huomioiminen tutkimuksessa	7
Tutkimuksen kulku ja hypoteesit	8
MENETELMÄT	10
Osallistujat	10
Ärsykkeet	10
Koeasetelma	11
Aineiston käsittely	11
Analyysit	12
TULOKSET	14
EMG	14
EKG	15
Itsearvioidut tunnereaktiot	16
POHDINTA	17
Vahvuudet ja rajoitukset	23
LÄHTEET	25
LIITTEET	32

JOHDANTO

Sosiaalinen vuorovaikutus on ihmisen elämän keskeisimpiä sisältöjä, ja silmät tarjoavat suuren määrän vuorovaikutuksen kannalta tärkeää tietoa. Kasvoista erityisesti silmien alue on tärkeä esimerkiksi henkilöllisyyden ja tunteiden tunnistamisessa ja silmäaluetta katsotaan eniten (Itier, & Batty, 2009). Jopa ihmisen silmän ulkomuodon ajatellaan olevan kehittynyt edistämään sosiaalista tietoa välittäviä tarkoituksia, sillä katseen suunta on helppo havaita johtuen suuresta silmävalkuaisen määrästä tummaan iirikseen verrattuna (Kobayashi & Kohshima, 1997). Erityisesti toisen ihmisen suoran katseen kohdistuminen itse on sosiaalisesti merkittävä signaali. Muiden muassa Heron (1970) on korostanut katsekontaktin merkitystä kosketuksen lisäksi ainoana vuorovaikutuksen muotona, johon liittyy aito vastavuoroisuus.

Katsekontaktin tärkeydestä vuorovaikutuksessa kertoo myös sen havaitsemisen kehittyminen hyvin varhaisessa vaiheessa. Muutaman päivän ikäiset vastasyntyneet kykenevät erottelamaan suoran ja käännetyn katseen ja näyttäisi siltä, että jo vastasyntyneet seuraavat katseen suuntaa (Farroni, Massaccesi, Pividori, & Johnson, 2004). Lisäksi neljän kuukauden ikäiset vauvat tunnistavat paremmin suoraan katsovat kasvot (Farroni, Massaccesi, Pividori, & Johnson, 2007). Katseen suunta ja erityisesti katsekontakti ovat siis vuorovaikutuksen keskeisimpiä tekijöitä, joten voidaan olettaa, että ne vaikuttavat tunnereaktioihin.

Katseen merkitys vuorovaikutuksessa

Katseen vuorovaikutuksellisesta merkityksestä johtuen siihen kiinnitetään erityistä huomioita verrattuna ympäristön muihin ärsykkeisiin ja sitä prosessoidaan tehokkaasti sosiaalisiin viesteihin erikoistuneilla aivoalueilla. On esimerkiksi osoitettu, että suora katse havaitaan nopeammin kuin käännetty katse (Senju, Hasegawa, & Tojo, 2005). Lisäksi on havaittu, että ihmisillä on taipumus kohdistaa tarkkaavuus kohti suoraan katsovia kasvoja jopa silloin, kun kasvot esitetään subliminaalisesti (Rothkirch, Madipakkam, Rehn, & Sterzer, 2015). Suoraan katsovia kasvoja myös katsotaan pidempään kuin sivuun katsovia kasvoja eli katsekontakti vangitsee tarkkaavuuden (Palanica & Itier, 2012). Senju ja Hasegawa (2005) saivat vastaavan

tuloksen tutkimuksessaan, jossa havaittiin perifeerisiin kohteisiin reagoimisen olevan hitaampaa silloin, kun keskiössä esitettiin suoraan katsovat kasvot verrattuna käännettyyn katseeseen ja suljettuihin silmiin. Suora katse vaikuttaa myös muistiin; suoraan katsoneen henkilön kasvot tunnustetaan paremmin kuin sellaisen henkilön kasvot, jonka katse oli kuvassa kääntynyt pois päin (Mason, Hood, & Macrae, 2004).

Tutkimukset ovat osoittaneet, että ihmiset seuraavat automaattisesti toisen ihmisen katsetta (Frischen, Bayliss, & Tipper, 2007). Hietasen ym. (2008) tutkimuksen mukaan näyttää siltä, että tämä katsevihjeen tuottama tarkkaavuuden siirtyminen perustuu katseärsyksiin erikoistuneiden hermoverkkojen toimintaan. Katseen seuraaminen mahdollistaa jaetun tarkkaavuuden eli usean ihmisen tarkkaavuuden kohdistumisen samaan asiaan, mikä taas helpottaa sosiaalisten tilanteiden tulkintaa tarjoamalla vihjeitä esimerkiksi toisen kiinnostuksen kohteista ja aikeista. Tämä tieto on varsin olennaista oman toiminnan ohjaamisen kannalta sosiaalisissa tilanteissa. Vastavuoroisuudesta johtuen katseella samanaikaisesti viestitään omia mielentiloja ja saadaan tietoa muista, mikä edistää sujuvaa vuorovaikutusta. Katsekontakti kertoo myös vuorovaikutussuhteen laadusta, kuten attraktiosta ja läheisyydestä sekä auttaa säätämään vuorovaikutusta, esimerkiksi puheenvuorojen vaihtelua (Kleinke, 1986; Ho, Foulsham, & Kingstone, 2015; Gobel, Kim, & Richardson, 2015).

Katse vaikuttaa myös affektiivisiin arvioihin ihmisistä sekä muista kohteista. Conwayn ym. (2008) tutkimuksessa miehet arvioivat suoraan katsovat naiset puoleensavetävämmiksi kuin pois päin katsovat, etenkin silloin kun kasvojen ilme oli iloinen. Masonin ym. (2005) tutkimuksen tuloksen olivat hyvin samansuuntaisia; kasvot arvioitiin puoleensavetävämmiksi silloin kun katse kääntyi kohti arvioijaa verrattuna pois päin kääntyvään katseeseen. Ihmiset pitivät enemmän sellaisista kohteista, joita toiset katsovat (Bayliss, Paul, Cannon, & Tipper, 2006; Ulloa, Marchetti, Taffou, & George, 2015). Tutkimuksissa vastaavia tuloksia ei ole saatu nuolivihjeitä tai kohteiden osoittamista käyttämällä. Vain katseella siis vaikuttaa olevan mahdollista välittää vuorovaikutuksessa tunteisiin liittyvää tietoa.

Myös aivotutkimusta on hyödynnetty tutkittaessa katseen suunnan vaikutuksia esimerkiksi motivaatioon. Katsekontakti aiheuttaa suhteellisesti voimakkaampaa lähestymismotivaatioon viittaavaa vasemmanpuoleista frontaaliaktiiviteettiä kuin käännetty katse ja käännetty katse vastaavasti katsekontaktiin verrattuna suhteellisesti voimakkaampaa vetäytymiseen liittyvää oikeanpuoleista frontaaliaktiiviteettiä (Hietanen, Leppänen, Peltola, Linna-aho, & Ruuhiala, 2008; Harmon-Jones, Gable, & Peterson, 2010; Pönkänen, Peltola, & Hietanen, 2011).

Suoran katseen on aivokuvantamista hyödyntävässä tutkimuksessa havaittu tuottavan aikeen kommunikoida. Kommunikaatioaike havaittiin muun muassa kielentuottamiseen liittyvien aivoalueiden aktivaation voimistumisena (Cavallo ym., 2015). Toimintavalmiudesta kertoen on myös havaittu, että suora katse aiheuttaa voimakkaampaa autonomista virittymistä kuin käännetty katse (Hietanen ym., 2008; Pönkänen ym., 2011). Tämä autonomisen hermoston sympaattisen osan aktivaatio kertoo katsekontaktilla olevan tunnetilaa kiihdyttäviä vaikutuksia.

Katsekontakti luo pohjaa vuorovaikutukselle kertomalla siitä, että toisen ihmisen tarkkaavuus on kohdistunut itseän (Senju & Johnson, 2009). Monet lajit kokevat katsekontaktin uhkaavana ja suoraa katsetta käytetään ilmaisemaan valta-asemaa ryhmässä (Emery, 2000). Katsekontaktilla saattaa siis olla sosiaalisesti negatiivisia merkityksiä vuorovaikutuksessa. Katsekontakti aiheuttaa kuitenkin lähestymismotivaatiota ja toimintavalmiuteen virittymistä. Tutkimus ei siis tällä hetkellä tarjoa johdonmukaista tietoa siitä, onko katsekontakti positiivisen vai negatiivisen reaktion aiheuttava signaali.

Katseen suunnalla ja katsekontaktilla on nykytiedon valossa sosiaalisen informaation käsittelyn tehostumiseen sekä hyödyntämiseen liittyen vaikutuksia ihmiseen monilla eri osa-alueilla. Katseen suunta vaikuttaa tunnepitoisiin arvioihin ympäristön kohteista ja ihmisistä. Katsekontakti puolestaan vaikuttaa tiedonkäsittelyprosesseihin muun muassa siten, että tarkkaavuus keskittyy toiseen ihmiseen. Katsekontakti liittyy myös motivaatioon ja haluun lähestyä toista ihmistä, sekä aiheuttaa aktivaatiota toimintaan valmistavilla aivoalueilla. Lisäksi katsekontakti vaikuttaa ihmiseen kiihdyttävästi eli virittää autonomista hermostoa valmistamaan ihmistä fyysiseen toimintaan. Kaikesta päätellen voisi olettaa, että toisen ihmisen katse voi vaikuttaa havaitsijan tunnekokemuksiin.

Katsekontaktin ja käännetyn katseen vaikutus tunteisiin

Aiemmissä tutkimuksissa on saatu selvää näyttöä siitä, että katsekontakti nostaa fysiologista viireystilaa (Hietanen ym., 2008; Pönkänen ym., 2011; Myllyneva & Hietanen, 2015). Tämä kiihtyneisyys ei kuitenkaan kerro siitä, aiheuttaako katsekontakti positiivisia vai negatiivisia tunteita. Katsekontaktin aiheuttaman tunnereaktion valenssi onkin jäänyt viime vuosiin saakka vähemmälle huomiolle.

Tutkimuksissa on tarkasteltu amygdalan reaktioita katsekontaktin ja käännetyn katseen yhteydessä. Amygdala on keskeinen tunteiden käsittelyyn liittyvä aivoalue, jonka on ajateltu reagoivan erityisesti uhkaaviin ärsykkeisiin, mutta myös muihin erityisen merkittäviin ärsykkeisiin (Pessoa & Adolphs, 2010; Pessoa, 2011). Adamsin ym. (2012) tutkimuksissa katseen suunnan havaittiin yhdessä pelokkaan ilmeen ja kasvoärsykkeen esittämiskeston kanssa vaikuttavan amygdalan aktivaatioon. On myös tehty tutkimus, jossa on saatu näyttöä sille, että katseen suunta itsessään vaikuttaa amygdalan aktivaatioon (Burra ym., 2013). Tässä tutkimuksessa primäärin visuaalisen korteksin vaurioitumisesta huolimatta potilaan oikeanpuoleinen amygdala reagoi voimakkaammin kasvoihin, joiden katse oli suoraan häntä kohti kuin kasvoihin, joiden katse oli kääntynyt hänestä pois päin. Katsekontakti siis kuuluu sellaisten ärsykkeiden joukkoon, joita käsitellään myös subkortikaalisesti mahdollistaen nopean reagoimisen esimerkiksi potentiaaliseen uhkaan. Katsekontakti selvästi vaikuttaa voimakkaalta emotionaaliselta ärsykkeeltä.

Katseen suunnan vaikutuksia tunteisiin on tutkittu myös kasvolihasten aktiviteettia mittarina käyttäen. Esimerkiksi Marschnerin, Pannaschin, Schulzin ja Graupnerin (2015) tutkimuksessa tarkasteltiin katseen ja vartalon suunnan sekä ilmeen aiheuttamia emotionaalisia reaktioita mittaamalla *corrugator supercilii* ja *zygomaticus major* -lihasten aktivaatiota. *Zygomaticuksen* aktivaatio oli voimakkaampaa ilmeisen katseen seurauksena katseen ja vartalon ollessa suoraan kohti verrattuna käännettyyn katseeseen ja vartaloon. *Corrugatorin* aktivaatio vastaavasti oli voimakkaampaa vihaisen ilmeen seurauksena suoran katseen aikana verrattuna käännettyyn katseeseen. Suora katse ilmeisesti voimistaa positiivista tunnetta nähtäessä iloiset kasvot ja negatiivista tunnetta vihaiset kasvot nähtäessä.

Lawson (2015) tutki katseen suuntiin liittyviä preferenssejä implisiittisellä assosiaatiotestillä ja havaitsi tutkimuksissaan, että suoraa katsetta suositettiin verrattuna käännettyyn katseeseen jopa silloin kun kasvokuvan ilme oli vihainen. Tämän tutkimuksen perusteella katsekontakti vaikuttaisi olevan miellyttävämpi ärsyke kuin käännetty katse. Kyseisen tutkimuksen perusteella ei kuitenkaan voida päätellä kummaankaan katseen suunnan aiheuttaman tunnereaktion valenssia, sillä tutkimuksessa ei ollut vertailukohdetta kertomaan perustasosta. Toisessa tutkimuksessa vertailtiin priming-asetelmalla tunnereaktioita katsekontaktin ja suljettujen silmien näkemisen seurauksena (Chen, Helminen, & Hietanen, 2016). Tässä tutkimuksessa havaittiin, että katsekontakti koetaan suhteellisesti positiivisemmaksi kuin suljetut silmät. Tämänkään tutkimus ei kuitenkaan kerro aiheuttaako katsekontakti ja toisen ihmisen suljetut silmät havaitsijassa positiivisia vai negatiivisia tunteita.

Itsearvioituna mitaten on saatu näille implisiittisille testeille päinvastaisia tuloksia. Suljetut silmät koettiin miellyttävämmiksi kuin katsekontakti ja käännetty katse sijoittui jälleen näiden väliin (Chen, Helminen, & Hietanen, 2016; Pönkänen, Alhoniemi, Leppänen, & Hietanen, 2011). Subjektiiivisesti raportoituihin tunnekokemuksiin vaikuttavat korkeampitasoiset kognitiiviset prosessit eli esimerkiksi katsekontaktin merkityksen arviointi ja itsetiedostuksen lisääntyminen, mikä saattaa selittää eriäviä tuloksia. Tutkimusten tulosten välillä on siis ristiriitoja, mutta sekä katsekontakti että käännetty katse ovat kuitenkin kaikkien tutkimusten mukaan emotionaalisesti latautuneita ärsykeitä.

Katseeseen liittyviä tunteita voidaan mitata kaksoisprosessointiteorian mukaisesti joko eksplisiittisesti itsearvioilla tai implisiittisesti esimerkiksi fysiologisten reaktioiden kautta (Evans, 2008). Implisiittiset reaktiot syntyvät nopeasti ja automaattisesti ja ne voivat olla tiedostettujen kokemusten kanssa joko yhteneviä tai eriäviä. Itsearviointien poikkeavat tulokset verrattuna automaattisiin voivat johtua esimerkiksi motivaatioon liittyvistä tekijöistä tai vaikeuksista tunnistaa oikein tunteita (Hofmann, 2005). Tämän vuoksi implisiittisiä mittaamenetelmiä voidaan pitää eksplisiittisiä luotettavampina mittareina tunteille.

Säpsähdysrefleksi ja syke tunteiden indikaattoreina

Säpsähdysrefleksi on automaattinen kehoa suojaava reaktio uhkaavaan ärsyккеeseen, ja siten osa ihmisen defensiivistä järjestelmää (Lang, Bradley, & Cuthbert, 1990; Bradley, Codispoti, Cuthbert, & Lang, 2001). Säpsähdysrefleksin ensimmäinen, nopein ja vakain osa on *orbicularis oculi* -lihaksen supistumisesta seuraava silmäluomien nopea sulkeutuminen, joka tapahtuu noin 30–80 millisekunnin kuluttua ärsyккеestä ja kestää 200 ms. Tutkimuksissa on johdonmukaisesti havaittu, että tunnetila muokkaa säpsähdysrefleksin voimakkuutta. Havaittajassa positiivisia tunteita tuottavat ärsyккеet, kuten miellyttävät kuvat tai muistot, vaimentavat säpsähdysrefleksin voimakkuutta, kun taas vastaavasti negatiivisia tunteita tuottavat ärsyккеet vahvistavat sitä (Bradley, Codispoti, Cuthbert, & Lang, 2001; Lang, Bradley, & Cuthbert, 1990; Lang, 1995).

Tunnetilan kiihtyneisyys saattaa edelleen voimistaa tätä tunnereaktion vaikutusta: kiihtyneisyys saattaa vahvistaa tunnereaktion negatiivisuuden aiheuttamaa säpsähdysrefleksin voimistumista ja vastaavasti positiivisen tunnereaktion säpsähdysrefleksiä vaimentavia

vaikutuksia (Lang, 1995). On osoitettu, että tunnereaktion valenssin vaikutus säpsähdysrefleksiin on riippumaton siitä, kohdistetaanko refleksin aiheuttamaan ärsykkeeseen tietoisesti tarkkaavuutta vai ei (Cuthbert, Schupp, Bradley, McManis, & Lang, 1998; Panayiotoua, Witvlietb, Robinsonc, & Vrana, 2011). Tunnetilan positiivisuuden ja negatiivisuuden vaikutukset säpsähdysrefleksiin eivät habituoidu (Lang, 1995). Tämä *orbicularis oculi* -lihaksen aktiivisuuden herkkyys muokkautua tunnetilan valenssin mukaan on riippumatonta myös yksilöllisestä vastaustavasta tai halusta vastata sosiaalisesti suotavalla tavalla.

Toisin kuin käytettäessä taustaärsykkeen ja säpsähdysrefleksin aiheuttavan ärsykkeen aikavälinä sekunteja, kuten edellä esitellyissä tutkimuksissa, on osoitettu, että 30–500 ms ennen säpsähdysrefleksin aiheuttavaa ääntä esitetty ärsyke voi vaimentaa säpsähdysrefleksiä. Vaimeneminen selittyy sillä, että edeltävää ärsykettä prosessoidaan ja tarkkaavuus on kohdistunut siihen. Reaktiivisuuden väheneminen säpsähdysrefleksin aiheuttamaan ärsykkeeseen nähdään edeltävän ärsykkeen prosessointia suojelevana mekanismina. Vaimeneminen havaitaan ärsykkeiden modaliteetista riippumatta (Braff, Geyer, & Swerdlow, 2001).

Toinen tutkimuksissa paljon käytetty fysiologinen mittari on sydämensyke. Tyypillisesti terveen henkilön sykkeestä havaitaan niin kutsuttu kolmivaiheinen vaste reaktion odottamattomaan ja voimakkaaseen ärsykkeeseen. Tähän vasteeseen kuuluvia komponentteja ovat ensimmäinen lyhyt kiihtyminen (A1), ensimmäinen hidastuminen (D1), ja toinen pitkä kiihtyminen (A2). Joskus myös mainitaan pidemmän kiihtymisen jälkeinen hidastuminen (D2). Kokonaisuudessaan vaste kestää noin 80 - 100 sekuntia.

Tunnereaktion valenssi vaikuttaa syketaajuuden kiihtymiseen ärsykkeen seurauksena samaan tapaan kuin säpsähdysrefleksiin (Turpin, Schaefer & Boucsein, 1999; Graham, 1979). Syketaajuuden muutoksiin voimakkaan ärsykkeen seurauksena voidaan vaikuttaa manipuloimalla tunnereaktioita taustaärsykkeillä, joita voivat olla esimerkiksi positiiviset tai negatiiviset kuvat (Ruiz-Padial, Vila & Thayer, 2011; Ruiz-Padial ym. 2005; Sánchez, ym., 2009; Vila, 2007). Ensimmäinen kiihtyminen voimistuu (A1) ja ensimmäinen hidastuminen (D1) taas häviää. Esimerkiksi Sánchez ym. (2002) havaitsivat, että kun ääniärsyke esitettiin epämiellyttävän kuvaärsykkeen havaitsemisen aikana *orbicularis oculi* -lihaksen aktivaatio sekä syketaajuus voimistuivat. Myös Ruiz-Padial, Vila ja Thayer (2011) havaitsivat, että ääniärsyke tuotti odotetun ensimmäisen kiihtymisen voimistuminen silloin, kun taustaärsykkeenä toimi epämiellyttävä kuva.

Edellä esiteltyjen tutkimusten perusteella vaikuttaa todennäköiseltä, että tunnereaktioiden vaikutus syketaajuuteen on monitahoinen kokonaisuus, johon vaikuttavat sekä kognitiiviset että motivationaaliset tekijät. Vila ym. (2007) esittävät katsauksessaan, että A1 ilmentää tarkkaavuuden kohdistamista ja D1 arviointia ärsykkeestä ja A2 erityisesti defensiivistä reagointia. Päätelmää tukevat tutkimukset, jossa ensimmäinen hidastuminen häviää. D1 oletettavasti ilmentää ärsykkeen arviointia uhan varalta, on todennäköistä, että valmiiksi varautunut henkilö valmistautuu nopeammin puolustautumaan kuin henkilö, joka kohtaa voimakkaan ärsykkeen yllättäen. Sykkeen ensimmäiseen hidastumiseen liittyvä arviointi on tällöin tarpeetonta.

Aidon vuorovaikutuksen huomioiminen tutkimuksessa

Aiemmin katsekontaktin vaikutuksia on tutkittu käyttämällä tietokoneen ruudulta esitettyjä kuvia ärsykkeinä. Tällöin kuitenkin jää huomioimatta vastavuoroisuus, joka on ehkä jopa merkittävin osa katsekontaktia, sillä toisen ihmisen kohtaaminen on katsekontaktin ydin. Katsekontakti saa aikaan sekä itsetietoisuuden lisääntymistä että toisen mielensisältöjen pohtimista (Pönkänen ym., 2011). Lisäksi arvioidaan katsekontaktin merkitystä ja valmistaudutaan sosiaaliseen kanssakäymiseen. Kuvat eivät vastaa aitoa ihmistä sosiaalisena ärsykkeenä.

Tutkimuksissa on havaittu, että katsekontaktin ja käännetyn katseen tuottamat eroavuudet lähestymismotivaatiossa ja autonomisessa virittymisessä eivät tule esiin käytettäessä ärsykkeinä kuvia kasvoista, vaan ainoastaan silloin kun katsekontaktin toisena osapuolena on aito ihminen (Hietanen ym., 2008; Pönkänen ym., 2011). Toisen ihmisen tarkkaavuuden kohteena oleminen on siis emotionaalisesti merkittävää. Lisäksi tiedetään, että pelkkä toisen ihmisen silmien havaitseminen ei riitä tuottamaan katsekontaktiin liittyviä fysiologisia reaktioita (Myllyneva & Hietanen, 2015). Tietoisuus katsekontaktin vastavuoroisuudesta on olennainen osa katsekontaktia. Katsekontakti ei ole silmien havainnoimista, vaan vuorovaikutuksellinen ilmiö. Myös aivokuvantamisella havaittu vuorovaikutukseen valmistautuminen havaitaan ainoastaan aidossa katsekontaktissa, eikä esimerkiksi katsottaessa omia silmiä peilistä (Cavallo ym., 2015).

Jos halutaan saada luotettavaa tietoa katsekontaktin vaikutuksista, on syytä pyrkiä viemään tutkimusta kohti aitoja vuorovaikutustilanteita. Koska aidon mallihenkilön toimiminen ärsykkeenä saa aikaan muun muassa tunteisiin liittyviä reaktioita, jotka eivät tule esiin tietokoneen näytöllä esitettyjä kasvoja katseltaessa, on perusteltua tutkia katsekontaktin vaikutuksia emootioihin käyttäen oikeaa ihmistä mallina.

Tutkimuksen kulku ja hypoteesit

Tässä tutkimuksessa mitattiin katsekontaktin ja toisen henkilön käännetyn katseen tuottamia automaattisia tunnereaktioita havaittajassa. Mittareina käytettiin säpsähdysrefleksiä eli *orbicularis oculi* -lihaksen aktiviteettiä (EMG) ja sydämensykettä (EKG). Tarkastelemme sykkeen muuntumisesta vain sen lyhyitä komponentteja, ensimmäistä kiihtymistä ja laskua, koska etenkin sykkeen muuntumisen toinen kiihtyminen (A2) ja lasku (D2) habituoituvat nopeasti. Lisäksi tunnereaktioiden miellyttävyyttä sekä kiihdyttävyyttä mitattiin eksplisiittisesti koehenkilöiden itsearvioimana.

Tutkimuksessa koehenkilö istui nestekideikkunan edessä ja katsoi ikkunan ollessa läpinäkyvä suoraan kohti vastapäätä istuvaa mallihenkilöä. Mallihenkilön katse taas oli satunnaistetusti joko kohti koehenkilöä tai alaspäin käännetty. Koehenkilöllä oli tutkimuksessa kuulokkeet, joista hänelle annettiin riittävän voimakkaita ääniärsykeitä (valkoista kohinaa) aiheuttamaan säpsähdysrefleksin. Ääniärsykeitä esitettiin katsekontaktin ja käännetyn katseen havaitsemisen aikana sekä lisäksi ilman taustaärsykettä ikkunan ollessa läpinäkymätön.

Vertasimme säpsähdysrefleksin voimakkuutta katsekontaktin ja käännetyn katseen havaitsemisen aikana sekä molempia tilanteeseen, jossa koehenkilölle ei esitetty mitään taustaärsykettä. Jos katsekontakti herättää positiivisen tunnereaktion, kuten joidenkin aiempien tutkimusten perusteella voisi ajatella, katsekontakti vaimentaa ääniärsykkeen seurauksena syntyvää säpsähdysrefleksiä ja sykkeen kiihtymistä taustaärsykeettömään tilanteeseen verrattuna. Käännetyn katseen kohdalla taas pidimme mahdollisena sitä, että se saattaisi aiemman tutkimuksen perusteella olla negatiivisia tunteita herättävä ja näkyä säpsähdysrefleksin voimistumisena sekä voimakkaampana sykkeen kiihtymisenä sekä vähäisempänä hidastumisena ensimmäisen kiihtymisen jälkeen verrattuna taustaärsykeettömään tilanteeseen. Aiemman tutkimuksen perusteella oletimme

katsekontaktin olevan positiivisemmän tunnereaktion aiheuttava ärsyke kuin käännetty katse ja vaimentavan säpsähdysrefleksiä ja sykkeen kiihtymistä alaspäin käännettyyn katseeseen verrattuna.

Tutkimuksessa käytettiin eri viiveitä (3500 ms ja 4500 ms) katseärsykkeiden ja ääniärsykkeen esittämisen välillä, jotta ääniärsykkeiden ennakoiminen olisi vaikeaa. Näiden kahden eri aikaviiveellä esitettyjen ääniärsykkeiden aiheuttamissa säpsähdysrefleakseissa tai sydämen syketaajuuksien muutoksissa emme olettaneet olevan eroja. Ennakoitavuuden vaikeuttamiseksi kokeen aikana oli myös kierroksia, jolloin ääntä ei esitetty lainkaan. Lisäksi kokeessa ääniärsykeitä esitettiin lyhyellä aikavälillä kasvoärsykkeen esittämisen jälkeen (350 ms), jolloin oletimme säpsähdysrefleksin olevan vaimeampi kuin pidempien aikaintervallien tilanteissa. Itsearvioituna oletimme katsekontaktin olevan kiihdyttävämpi ja miellyttävämpi kuin käännetty katse.

MENETELMÄT

Osallistujat

Tutkimukseen osallistui 32 suomalaista henkilöä, joista 25 oli naisia ja 7 miehiä. Kaikkien tutkittavien näkö oli normaali tai korjattu normaaliksi, eikä heillä ollut diagnosoitua neurologista tai psykiatrista häiriötä. Tutkittavien ikä vaihteli välillä 17–33 ja keskimääräinen ikä oli 21 vuotta. Tutkimukseen osallistui yksi alle 18-vuotias ja hänellä oli vanhempien allekirjoittama lupa osallistumiseen. Koehenkilöille annetuissa lyhyissä tiedotteissa kerrottiin, että kokeessa mitattaisiin muutamia fysiologisia vasteita. Kaikki osallistujat allekirjoittivat lisäksi suostumuslomakkeen. Palkkioksi osallistumisesta koehenkilöt saivat joko elokuva- tai psykologian kurssilla vaadittavia tutkimukseen osallistumispisteitä. Tutkittavista 10 opiskeli korkeakoulussa ja 22 lukiossa. Kolme jätettiin säpsähdysrefleksin analyyseistä ja yksi sykkeestä tehdyistä analyyseistä pois epäselvän signaalin ja muiden teknisten ongelmien vuoksi. Yksi koehenkilö jätti arvioimatta SAM-lomakkeella kokeen aikana kokemaansa kiihtyneisyyttä.

Ärsykkeet

Ärsykeinä kokeessa toimi kaksi nais- ja kaksi miespuolista tehtävään koulutettua mallihenkilöä. Jokaisen yksittäisen koehenkilön kasvoärsykkeenä toimi yksi koehenkilön kanssa samaa sukupuolta oleva malli. Kokeen aikana malli- ja koehenkilö istuivat vastatusten pöydän molemmin puolin, ja heidän välissään keskellä pöytää oli mustaan kehykseen kiinnitetty nestekideikkuna, jonka läpinäkyvyyttä vaihdeltiin läpinäkyvästä läpinäkymättömään. Koehenkilön etäisyys pöydästä oli 80 cm ja mallin 40 cm. Nestekideikkunan ollessa läpinäkyvä mallihenkilö katsoi joko suoraan koehenkilöä silmiin tai alaspäin merkittyyntä kohtaan siten, että koehenkilön oli mahdollista havaita mallin silmien olevan auki. Ikkunan koko oli 30 x 40 cm. Ääniärsykkeenä oli 95 dB:n voimakkuudella esitettyä valkoista kohinaa, jonka kesto oli 500 ms.

Koeasetelma

Ennen kokeen alkua koehenkilö vietti neljä minuuttia aikaa rentoutuen, jonka jälkeen mallihenkilö kutsuttiin paikalle. Mallihenkilö tervehti koehenkilöä ja heidät esiteltiin toisilleen. Tämän jälkeen malli ja koehenkilö säätivät tuolien korkeuden niin, että he olivat kasvot samalla tasolla. Koehenkilö ohjeistettiin katsomaan suoraan kohti mallihenkilöä. Koekierros alkoi nestekideikkunan aukeamisesta, jolloin koehenkilö näki mallihenkilön häntä vastapäätä kuuden sekunnin ajan. Ääniärsyke esitettiin joko 350 ms, 3500 ms tai 4500 ms nestekideikkunan auettua. Koekierrosten välillä näyttö oli läpinäkymätön 15–20 sekunnin ajan. Lisäksi esitettiin yhteensä 16 ääniärsykettä koekierrosten välillä. Koekierroksia jokaiselle koehenkilölle oli yhteensä 64. Nämä jakautuivat katseen suunnan mukaan puoliksi.

Lopuksi koehenkilöt ohjeistettiin arvioimaan tutkimuksen aikana kokemiaan tunteita kummankin katseen suunnan havaitsemisen aikana. Tämän vuoksi nestekideikkuna avattiin läpinäkyväksi vielä kahdesti kuudeksi sekunniksi, joista toisella kerralla malli katsoi kohti koehenkilöä ja toisella alas. Katseen suuntien esittämisjärjestystä vaihdeltiin satunnaisesti. Koehenkilöt arvioivat kummankin kerran jälkeen tutkimuksen aikana kokemaansa tunnetilan miellyttävyyttä sekä kiihtyneisyyttä. Arvioinnit suoritettiin SAM-lomakkeella yhdeksänportaisella asteikolla miellyttävästä epämiellyttävään ja rauhallisesta kiihtyneeseen. Koehenkilöt täyttivät lisäksi kyselyn mallin kasvojen ominaisuuksista seitsenportaisella asteikolla. Arvioitavia ominaisuuksia olivat miellyttävyys, luotettavuus, dominoivuus ja lähestyttävyyys.

Aineiston käsittely

Kokeen aikana *orbicularis oculi* -lihaksen aktiviteettiä mitattiin Frilundin ja Cacioppon ohjeiden (1986) mukaisesti *orbicularis oculi* -lihaksen päälle kiinnitetyllä 4 mm:n Ag/AgCl-elektrodiparilla ja sydämensykeä kahdella kyynärvarsien sisäpintoihin kiinnitetyllä elektrodilla. Referenssielektrodi kiinnitettiin EMG mittauksille tyypillisesti otsaan. Kaikki mittaukset tallennettiin täysikaistaisesti eli ilman suodattimia. Aineistoa käsiteltiin jälkikäteen ja tehtiin tarvittavat muutokset kuten signaalin suodattaminen.

Orbicularis oculi -lihaksen aktiviteetti muutettiin numeeriseen muotoon käyttämällä Brainvision Analyzer 2 -ohjelmaa. Ennen tiedon ulosottamista numeerisessa muodossa, signaali suodatettiin kaistavälille 28–500 Hz ja tasasuunnattiin. Tämän jälkeen ääniärsyksen ajankohta kunkin koetilanteen ja jokaisen koekierroksen kohdalla segmentoitiin niin, että voitiin tarkastella aikaväliä 50 ms ennen ääniärsykettä – 300 ms ääniärsyksen jälkeen. Ääniärsyksen aiheuttama EMG:n huippuamplitudi analysoitiin ääniärsyksen jälkeen väliltä 20 ms – 300 ms. Aikavälille 50 ms – 0 ms ennen ääniärsykettä laskettiin keskiarvoinen *orbicularis oculi* -lihaksen aktiviteetti, johon huippuamplitudia verrattiin. EMG-aineistoa käsiteltäessä sellaiset koekierrokset poistettiin, joissa näkyi selvää ääniärsykkeeseen liittymätöntä ylimääräistä aktiviteettia ennen tai noin 50 ms ääniärsyksen jälkeen. EMG-aineistosta poistui noin 5 % kaikista koekierroksista. Kaikkien koehenkilöiden kohdalla säilyi jokaisen koetilanteen kohdalla vähintään puolet koekierroksista (n = 4/8). Nollavasteet eli sellaiset tilanteet, jossa ei näkynyt muutosta reaktiona ääniärsykkeeseen ovat aineistossa mukana.

Sykeaineisto suodatettiin kaistavälille 28–500 Hz. Ecgtool-ohjelmaa käytettiin laskemaan muutokset sykkeen R-piikkien välisissä etäisyyksissä eli syketaajuudessa ääniärsyksen seurauksena. Analyysiin ei otettu koekierroksia, joista ei ohjelmallisesti tai silmävaraisesti voitu luotettavasti havaita R-piikkejä. Sykeaineistosta poistui alle 1 % kaikista koekierroksista. Sydämen lyöntitiheyden muutos laskettiin 500 ms välein aikavälillä 500 ms ennen ääniärsykettä – 5000 ms ääniärsyksen jälkeen. Jokainen koetilanne (katsekontakti, käännetty katse ja koekierrosten välinen taustaärsyksen) keskiarvoistettiin erikseen kunkin koehenkilön kohdalla.

Analyysit

Käsitelty ja numeeriseen muotoon muunnettu EMG- ja EKG-aineisto analysoitiin käyttäen SPSS-ohjelmiston versiota 23.0. Normaalisuusoletus ei täydellisesti toteutunut, mutta keskiarvoihin perustuvat testit ovat robusteja ja tuottavat luotettavia tuloksia tästä huolimatta etenkin tässä tapauksessa, koska aineistomme on riittävän suuri ja testien muut oletukset täyttyvät. Tulokset analysoitiin varianssianalyysillä sekä t-testeillä. Analyysijä varten yhdistettiin kahden pidemmän aikavälin (3500 ms ja 4500 ms) mittaustulokset molempien

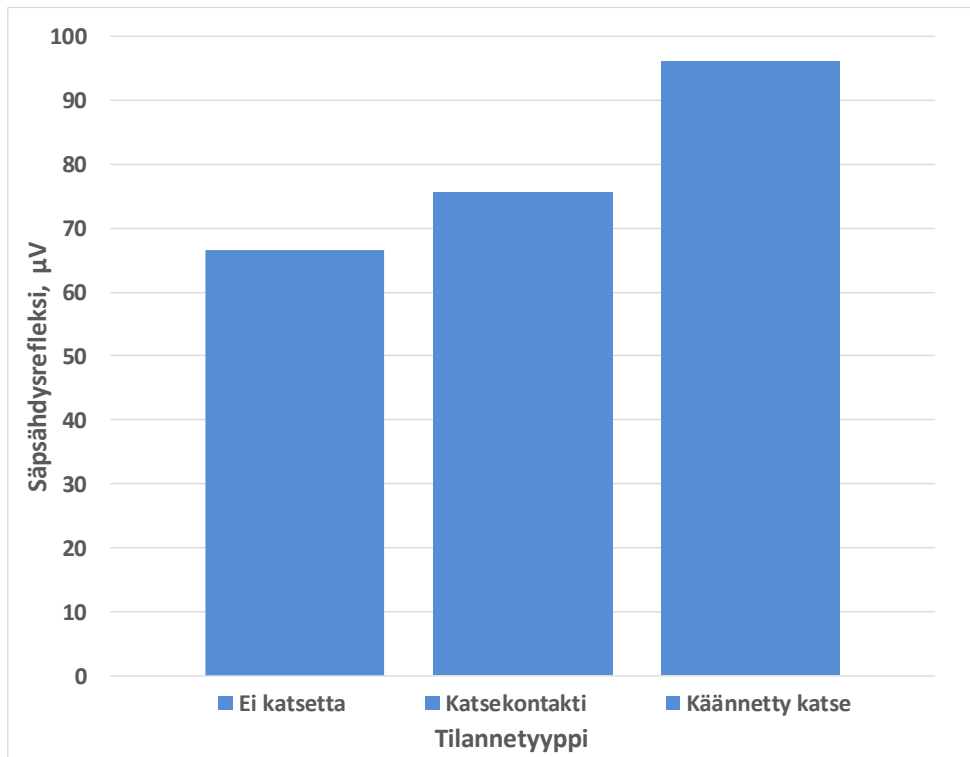
katseen suuntien tilanteissa, koska niiden välillä ei odotusten mukaisesti ollut merkitseviä eroja. Vertasimme sitten säpsähdyksrefleksien voimakkuuksia ääniärsykkeeseen katsekontaktin ja käännetyin katseen tilanteissa sekä molempia katseen suuntia kierrosten välillä aiheutettuihin säpsähdyksiin ilman taustaärsykettä. EKG-aineistolle tehtiin vastaavat tilanteidenväliset vertailut aikavälillä 500–6000 ms ääniärsykkeen jälkeen, 500 ms välein. Lisäksi vertasimme vastaavasti lyhyen aikavälin (350 ms) jälkeen aiheutettuja säpsähdyksrefleksejä katseen suuntien välillä toisiinsa sekä jälleen säpsähdyksiin, joihin ei vaikuttanut katse.

TULOKSET

EMG

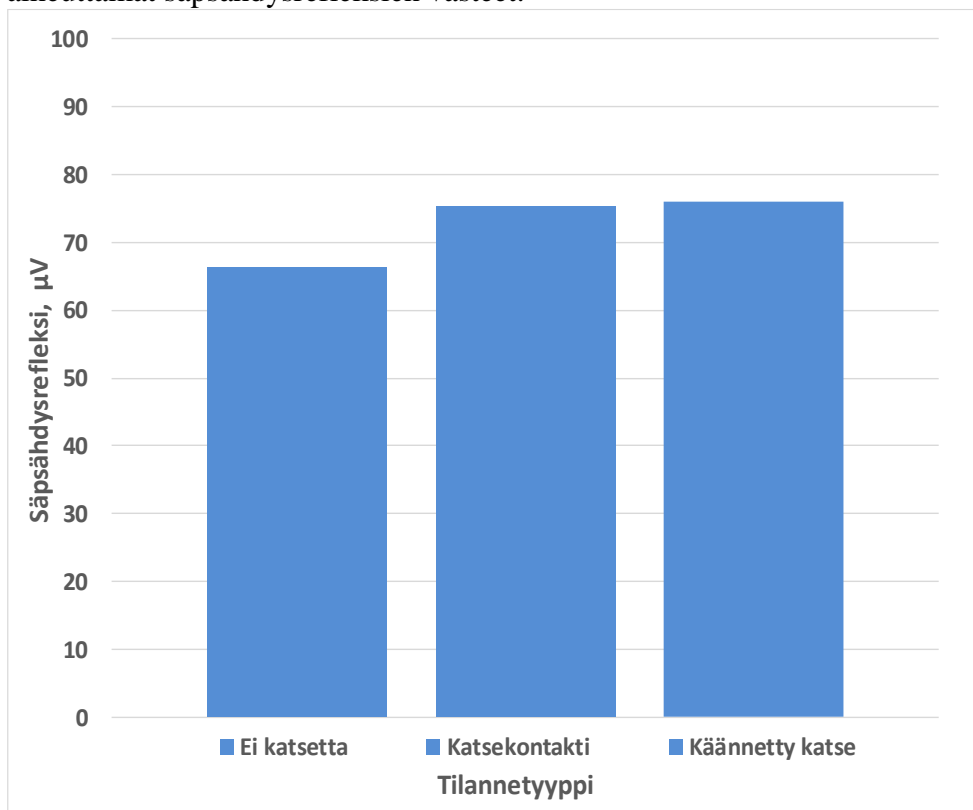
Katseärsykkeet ja ärsykkeetön tilanne tuottivat erisuuruiset säpsähdysrefleksit ääniärsykkeen seurauksena ($F(2,56) = 11.23, p < .001$). Molemmat kasvoärsykkeet voimistivat säpsähdysrefleksiä verrattuna tilanteeseen, jossa taustaärsykettä ei ollut (Kuvio 1). Parivertailussa selvisi, että voimistuminen oli tilastollisesti merkitsevä alaspäin käännetyn katseen ($ka = 99.4 \mu V$) ja ärsykkeettömän tilanteen ($ka = 66.5 \mu V$) välillä ($p < .001$), sekä marginaalisesti merkitsevää katsekontaktin ($ka = 78.2 \mu V$) ja ärsykkeettömän tilanteen välillä ($p = .091$). Suoran katseen ja käännetyn katseen välillä oli tilastollisesti merkitsevä ero ($p = .007$).

KUVIO 1. EMG-vasteet eri katseen suuntien aikana ja ilman ärsykettä



Lyhyellä aikavälillä katseen jälkeen esitetyt ääniärsykkeiden aiheuttamat säpsähdysrefleksit eivät poikenneet merkitsevästi toisistaan tai ärsykkeettömästä tilanteesta ($F(2,56) = 1.32, p > .05$) (Kuvio 2).

KUVIO 2. Lyhyellä ärsykkeiden välisellä aikaintervallilla esitettyjen ääniärsykkeiden aiheuttamat säpsähdysrefleksien vasteet.

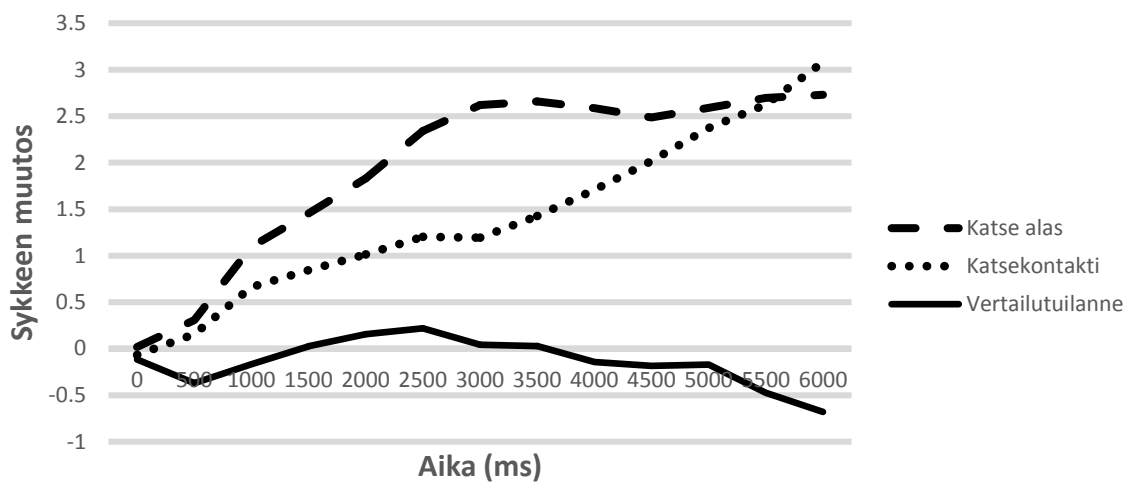


EKG

Sykeaineistolle tehtiin kaksisuuntainen toistettujen mittausten varianssianalyysi, jossa muuttujina olivat katseen suunta ja ajanhetki (3x12). Katseen suunnalla ($F(2, 60) = 9.221, p < .001$) ja ajalla ($F(11, 330) = 5.977, p < .001$) havaittiin olevan päävaikutus. Myös katseen ja ajan yhdysvaikutus oli tilastollisesti merkitsevä ($F(22, 660) = 5.378, p < .001$). Parivertailut osoittivat, että käännetty katse ($p = .001$) ja katsekontakti ($p = .007$) aiheuttivat voimakkaampaa syketaajuuden kiihtymistä kuin taustaärsykkeiden tilanne koko tarkasteltavalla aikavälillä (500 – 6000 ms). Katsekontakti ei eronnut alas suunnatusta katseesta, kun tarkasteltiin koko aikaväliä ($p = .201$). Aikavälillä (2000–6000) alaspäin käännetty katse aiheutti voimakkaampaa kiihtymistä kuin katsekontakti ($p = .021$).

Tyypillinen kolmivaiheinen vaste on havaittavissa vertailutilanteessa (Kuvio 3.). Molemmista katseensuuntien tilanteista näyttää puuttuvan ensimmäinen hidastuminen, D1. Tämä näkyy voimakkaimmin alaspäin suunnatun katseen tilanteessa.

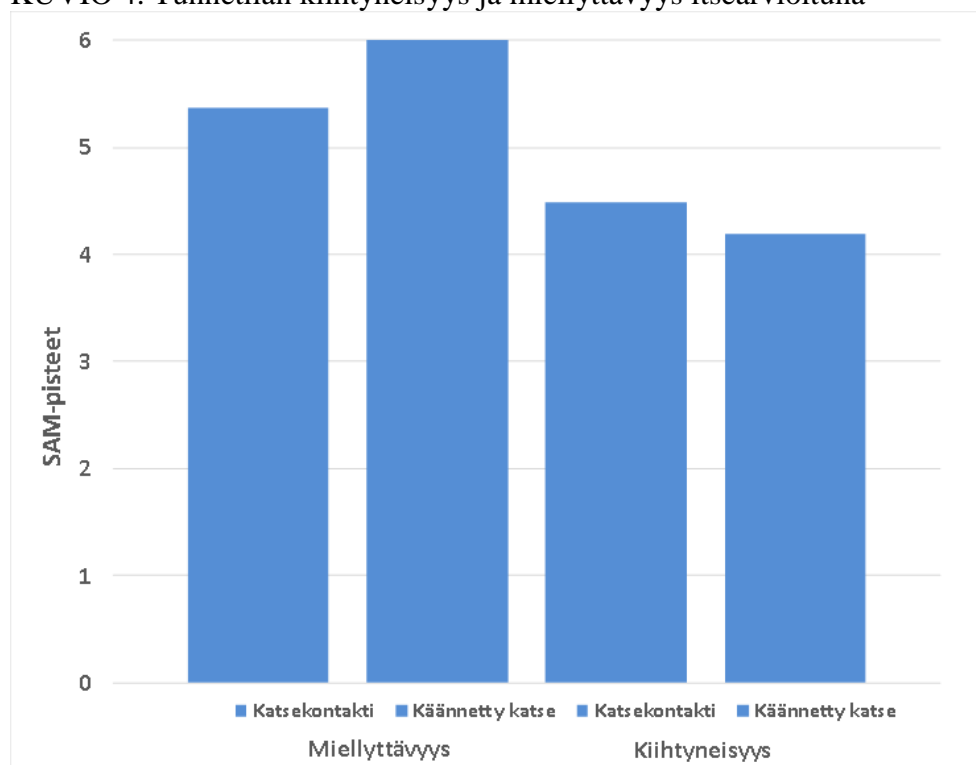
KUVIO 3. Sykkeen vasteet aikavälillä 0 – 6000 ms ääniärsyksen jälkeen eri tilanteissa



Itsearvioidut tunnereaktiot

Tunnetilan kiihtyneisyyden kokemisessa havaittiin ero katseen suuntien välillä: katsekontakti ($ka = 4.6$) koettiin kiihdyttävämmäksi kuin käännetty katse ($ka = 3.6$) ($t(30) = -2.69, p = .01$). Itsearvioituna alaspäin käännetyn katseen ($ka = 5.8$) ja katsekontaktin ($ka = 5.5$) välillä ei koettu eroa tunnetilan miellyttävyydessä ($t(31) = 0.75, p = .46$).

KUVIO 4. Tunnetilan kiihtyneisyys ja miellyttävyys itsearvioituna



POHDINTA

Tutkimuksessa verrattiin voimakkaan äänen aiheuttamaa säpsähdysrefleksin voimakkuutta ja sykkeen muutoksia katsekontaktin ja käännetyyn katseen välillä sekä molempia katseen suunta tilanteeseen, jossa ei esitetty mitään taustaärsykettä. Tunnereaktio vaikuttaa ääniärsykkeen aiheuttaman säpsähdysrefleksin voimakkuuteen ja syketaajuuteen, mikä mahdollistaa päätelmien tekemisen katsekontaktin ja käännetyyn katseen aiheuttamista tunnereaktioista. Pyysimme lopuksi koehenkilöitä arvioimaan heidän tutkimuksen aikana kokemiaan subjektiivisia tunnetiloja. Tutkimuksen tulosten perusteella voidaan sanoa, että katseen suunta on selvästi tunteiden miellyttävyyteen vaikuttava tekijä.

Säpsähdysrefleksi voimistui käännetyyn katseen vaikutuksesta taustaärsykeettömään tilanteeseen verrattuna. Myös katsekontakti voimisti säpsähdysrefleksiä marginaalisesti. Lisäksi molemmat katseet aiheuttivat sykkeen lyhyiden komponenttien muuntumista: käännetyyn katseen aikana syke kiihtyi (A1) ja vasteesta vaimentui ensimmäinen hidastuminen (D1). Näiden tulosten perusteella näyttää yllättäen siltä, että käännetty katse ja katsekontakti aiheuttavat molemmat ärsykeettömään tilanteeseen verrattuina negatiivisen tunnereaktion. Verrattaessa fysiologisia vasteita katseen suuntien välillä havaittiin odotusten mukaisesti, että käännetty katse voimistaa säpsähdysrefleksiä ja sykkeen A1-komponentin kiihtymistä ja D1-komponentin vaimentumista enemmän kuin katsekontakti. Katsekontaktiin liittyvä tunnereaktio vaikuttaa siten valenssiltaan suhteellisesti positiivisemmalla kuin käännetty katse. Itsearvioituna taas katsekontaktin ja käännetyyn katseen aiheuttamassa tunnereaktion miellyttävyydessä ei ollut eroa, mutta katsekontakti koettiin kiihdyttävämmäksi kuin käännetty katse.

Aiempi tutkimus on osoittanut, että säpsähdysrefleksin voimakkuus muokkautuu johdonmukaisesti tunnetilan positiivisuuden ja negatiivisuuden vaikutuksesta (Lang, Bradley, & Cuthbert, 1990; Lang, 1995). Säpsähdysrefleksin on havaittu voimistuvan, jos tutkittavalle on tuotettu negatiivinen tunnereaktio esimerkiksi epämiellyttävien kuvien tai mielikuvien avulla. Vastaavasti säpsähdysrefleksi vaimentuu positiivisten tunnereaktioiden aikana. Tämä tutkimus osoitti, että katseen suunta toimii tunnereaktioon vaikuttavana taustaärsykkeenä ja muokkaa säpsähdysrefleksin voimakkuutta. Säpsähdysrefleksin voimakkuuden mittaamista voidaan siis jatkossa hyödyntää tutkittaessa sosiaalisen vuorovaikutuksen tuottamia tunnereaktioita.

Kontrolloidaksemme taustaärsykeettömien ja katseärsykeellisten tilanteiden vertailukelpoisuutta tarkistimme, onko keskiarvoinen EMG-aktiiviteetti erilaista 50 ms ennen ääniärsyksen esittämistä silloin, kun nestekideikkuna on läpinäkymätön verrattuna siihen, kun ikkuna on läpinäkyvä. Ääniärsykettä edeltävässä EMG-aktiiviteetissä ei havaittu eroa näiden eri tilanteiden välillä. Voidaan siis olettaa, että katsekontakti sekä käännetyn katseen tilanne ovat vertailukelpoisia neutraaliksi tarkoitetun taustaärsykeettömän tilanteen kanssa, jolloin ääniärsyke esitettiin näytön ollessa suljettu.

Taustaärsykeettömässä vertailutilanteessa nähtiin ensin ääniärsyksen seurauksena sykkeen nopeutuminen (A1), jota seurasi hidastuminen (D1). Nämä vastaavat tyypillisen kolmivaiheisen vasteen ensimmäisiä vaiheita. Vaste oli kuitenkin pienehkö, mikä johtuu osittain habituoitumisesta. Liitteinä ovat samat kuviot kuin tuloksissa esitetystä Kuviossa 3 eriteltynä kuluneiden koekierrosten määrän mukaan (Liitteet 1 – 3). Kuvista voidaan havaita, että vasteet pienenevät kokeen edetessä. Toinen asia, joka on voinut vaikuttaa vasteen voimakkuuteen on se, että koekierroksen kesto tutkimuksessamme ei riittänyt sykkeen pitkien komponenttien huomioimiseen (A2 ja D2). Sykkeen pitkät komponentit saattavat edellisen koekierroksen jäljiltä vielä vaikuttaa syketaajuuteen kun uusi koekierros alkaa, mikä on saattanut johtaa kattoefektiin syketaajuuden kiihtymisen kannalta.

Tämän tutkimuksen perusteella vaikuttaa siltä, että myös syketaajuus muokkautuu katseen suuntien aiheuttamien tunnereaktioiden seurauksena. Tyypillisesti voimakkaan ääniärsyksen jälkeen esiintyvä ensimmäinen hidastuminen (D1) näyttää puuttuvan sekä katsekontaktin että käännetyn katseen vaikutuksesta. Tarkemmin tarkasteltuna nähdään, että kun habituaatio otetaan huomioon, hidastumisen puuttuminen näkyy eritoten käännetyn katseen tilanteessa (Liitteet 1 – 3). Aikaisimmissa tutkimuksissa on havaittu, että negatiivinen tunnetila esimerkiksi ahdistuneisuushäiriöstä johtuen tai epämiellyttävillä kuvilla tuotettuna aiheuttavat komponentin D1 häviämisen reaktiona voimakkaaseen ärsykkeeseen (Vila ym., 2007). Tällöin havaitaan tyypillisen kolmivaiheisen vasteen sijaan yhtenäinen syketaajuuden nopeutuminen. Tulosten mukaan erityisesti käännetty katse näyttäisi aiheuttavan negatiivisen tunnereaktion.

Tulosten perusteella voidaan pitää mahdollisena, että katsekontakti ainakin muun vuorovaikutuksen, kuten ilmeiden ja eleiden, puuttuessa on negatiivisen tunnereaktion luova uhkaava ärsyke myös ihmisillä kuten monilla muillakin lajeilla (Emery, 2000). Tämän voisi ajatella olevan adaptiivinen reaktio, sillä on mahdollista, että etenkin vieras ihminen saattaa olla vaaraksi havaittajalle. Lisäksi ajatusta katsekontaktin uhkaavuudesta tukee se, että

amygdalan on todettu aktivoituvan katsekontaktin yhteydessä, sillä amygdalan aktivaation on havaittu liittyvän erityisesti uhkaaviin ärsykkeisiin (Adams ym., 2012; Burra ym., 2013; Pessoa & Adolphs, 2010; Pessoa, 2010). Amygdalan aktivaatio liittyy myös erityisen merkittävien ärsykkeiden havaitsemiseen, millainen myös katsekontakti tunnetusti on. Tämä tutkimus tukee kuitenkin sitä ajatusta, että aiemmat havainnot amygdalan aktivaation lisääntymisestä katsekontaktin seurauksena liittyisivät nimenomaan katsekontaktin uhkaavuuteen. Vastaavasti uhkaavuus voisi selittää myös sen, että suora katse vetää nopeasti tarkkaavuuden puoleensa.

Eräs mahdollisuus on, että yllättävää tulosta katsekontaktin aiheuttamasta negatiivisesta tunnereaktiosta selittäisi se, että katsekontaktin aiheuttama tunnereaktio olisi aluksi negatiivinen ja muuttuisi mahdollisesti myöhemmin vuorovaikutuksen edetessä positiiviseksi. Esimerkiksi Kleinken (1986) havainnot katsekontaktin liittymisestä vuorovaikutukseen tavalla, johon voisi olettaa liittyvän positiivinen tunnetila, saattaisi seurata vuorovaikutuksen myöhemmissä vaiheissa. Katsekontaktin aiheuttamia kokemuksia saattaisi tällöin muokata vuorovaikutuksen muut muodot kuten keskustelu ja ilmeet. Asian selvittämiseksi tarvittaisiin lisätutkimusta, jossa tarkasteltaisiin tunnereaktioiden kehittymistä vuorovaikutuksen edetessä.

Tutkimuksissa on havaittu, että katsekontaktia käytetään eri tavalla eri tilanteissa. Esimerkiksi keskustelussa kuunteleva osapuoli katsoo enemmän kohti puhujaa ja keskustelun sisältö vaikuttaa katsekontaktin määrään (Argyle & Dean, 1965). Lisäksi tutkimuksessa havaittiin että, jos kaksi henkilöä ovat tosiaan lähellä, he ottavat vähemmän katsekontaktia säädelläkseen läheisyyden määrää. Liiallinen määrä intimiteettiä, joka siis voi olla yhdistelmä fyysistä läheisyyttä ja katsekontaktia, taas ilmeisesti tuottaa ahdistusta ja saattaisi myös selittää tässä tutkimuksessa havaittua katsekontaktiin liittyvää negatiivista tunnereaktiota. Koehenkilöt tosin istuivat toisistaan yli metrin päässä, joka on oletettavasti riittävä etäisyys säilyttämään tarvittava henkilökohtainen tila.

Tutkimusten mukaan katseella samaan aikaan sekä saadaan tietoa muiden mielentiloista ja aikeista että viestitään omia (Kleinke, 1986; Ho, Foulsham, & Kingstone, 2015; Gobel, Kim, & Richardson, 2015). On kuitenkin mahdollista, että kokeemme kaltaisessa tilanteessa, jossa mallin kasvojen ilme on neutraali (kasvojen lihakset kevyesti jännitetty), toisen ihmisen mielentilojen tulkinta on haastavaa. Katsekontakti siis kertoo, että mallin tarkkaavuus on kohdistunut koehenkilöön, mutta mallin tulevaa toimintaa ja mielentiloja on lähes mahdotonta arvata, mikä saattaisi johtaa tunnereaktion negatiivisuuteen.

Sen sijaan muiden nonverbaalisten viestien kuten naurun ja kosketuksen merkitys sisältyy jo ärsykkeeseen itsessään, eikä ole tulkintasidonnaista. Tutkimuksissa on osoitettu naurulla ja kosketuksella olevan positiivisia vaikutuksia ja potentiaalia liittää ihmisiä yhteen (Smoski, & Bachorowski, 2003; Kashdan, Yarbro, McKnight, & Nezlek, 2013; Morrison, Löken, & Olausson, 2010). Katsekontakti saattaisi pikemminkin olla vuorovaikutuksen muotona sellainen, joka ennakoii kanssakäymistä, jonka sävy on vielä tuntematon. Katseessa on kuitenkin paljon positiivista potentiaalia, sillä esimerkiksi katsekontaktin määrä korreloi raportoituun rakkauden määrään parisuhteessa (Rubin, 1970). Lisäksi suora katse viehättävillä kasvoilla on yhdistetty aivojen palkkiojärjestelmän aktivaatioon (Kampe, Frith, Dolan & Frith, 2001). Tämän perusteella voisi ajatella, että katsekontakti ja muut sosiaaliset viestit muuntavat toistensa vaikutuksia kaksisuuntaisesti, ja tämän tutkimuksen tuloksia selittäisi katsekontaktin merkityksen epäselvyys. Tosin on myös mahdollista, että katsekontakti sinänsä koetaan negatiivisena ja muu vuorovaikutus saattaisi mahdollisesti muuntaa sen tuottamaa tunnekokemusta.

Käännetyn katseen aiheuttama negatiivinen tunnereaktio saattaisi selittyä ulkopuolelle jätetyksi tulemisen kokemuksella. Wirthin ym. (2010) tutkimuksessa koehenkilöt raportoivat kokeneensa käännetyn katseen seurauksena enemmän ulkopuolelle ja huomiotta jätetyksi tulemisen tunteita. He myös kokivat perustarpeensa vähemmän täytetyksi ja mielialansa negatiivisempi. Lisäksi käännetyn katseen kohdanneiden koehenkilöiden itsetunto oli matalampi kuin katsekontaktiryhmäläisillä. Tutkijat päättelivät, että katseen kääntäminen on vahva negatiivinen sosiaalinen signaali, joka kertoo, ettei katsoja koe toista henkilöä tärkeäksi tai merkittäväksi. Tutkimuksemme antaa lisätukea ajatukselle siitä, että epämieluisan torjutuksi tulemisen kokemuksen voi aiheuttaa jo yksinkertainen nonverbaalinen ele. Lisäksi tämä selittää osaltaan sitä, että katsekontakti oli myös tässä tutkimuksessa merkitsevästi positiivisemmän tunnereaktion aiheuttava ärsyke kuin käännetty katse.

Käännetty katse voimisti säpsähdysrefleksiä enemmän kuin katsekontakti ja aiheutti sykkeessä voimakkaampia muutoksia. Tämän perusteella voidaan sanoa, että katsekontakti on hypoteesien mukaisesti positiivisemmän tunnereaktion aiheuttava ärsyke kuin käännetty katse. Tämä tukee aiempia tutkimuksia, joiden mukaan katsekontakti tuottaa automaattisesti positiivisemmän reaktion jopa ilmeestä riippumatta verrattuna käännettyyn katseeseen tai suljettuihin silmiin (Chen, Helminen, & Hietanen, 2016; Lawson, 2015). Tämän tutkimuksen mukaan kuitenkin suora katse on vain vähemmän negatiivinen ärsyke kuin käännetty katse. Tutkimuksemme tuo siis uutta tietoa katsekontaktin aiheuttamasta tunnereaktiosta sinänsä, sillä

katseen suuntien aiheuttamia reaktioita oli mahdollista verrata taustaärsykeettömään tilanteeseen.

Odotettua säpsähdysrefleksin vaimentumista tilanteissa, joissa ääniärsyke esitettiin nopeasti katseen suuntien havaitsemisen jälkeen, verrattuna ärsykeettämiin tilanteisiin ei havaittu. Tämä saattaa selittyä sillä, että molemmat katseen suunnat ovat aiheuttaneet negatiivisia tunnereaktioita. Tilanteen uhkaavuuden kokeminen nimittäin voimistaa säpsähdysrefleksiä myös silloin kun ärsykkeiden välinen aikaintervalli on lyhyt (Cornwell, Echiverri, Covington, & Grillon, 2008). On mahdollista, että pieni aikaero katseärsykkeen ja ääniärsykkeen välillä on vaimentanut säpsähdysrefleksiä, mutta katseärsykkeiden uhkaavuus taas voimistanut sitä, jolloin säpsähdysrefleksi ei ole pienempi kuin taustaärsykeettömässä tilanteessa. Tällainen pohdinta on kuitenkin vielä hypoteettista ja jatkotutkimuksilla eri asetelmia käyttäen voitaisiin selvittää näitä yhdysvaikutuksia tarkemmin.

Aiemmissä tutkimuksissa itsearviointina sekä käännetty katse että suora katse on koettu miellyttäväksi, mutta vastoin implisiittisten testien tuloksia katsekontakti on koettu vähemmän miellyttäväksi kuin käännetty katse tai suljetut silmät (Chen, Helminen, & Hietanen, 2016; Pönkänen, Alhoniemi, Leppänen, & Hietanen, 2011). Myös tässä tutkimuksessa implisiittiset ja eksplisiittiset tunnereaktiot erosivat toisistaan. Katsekontakti ja käännetty katse koettiin itsearviointien mukaan melko miellyttävinä. Tulokset olivat samansuuntaisia kuin aiemmissä tutkimuksissa, mutta tässä tutkimuksessa katseen suuntien välillä ei kuitenkaan ollut merkitsevää eroa. Objektiiivisten fysiologisten mittareiden avulla tarkasteltuna molemmat katsetilanteet vaikuttivat aiheuttavan negatiivisia tunteita kun taas itsearvioiden mukaan positiivisia. Voikin olla, että kokemustason ja fysiologisen automaattisemman reagoinnin välillä todella on katsekontaktiin liittyen eroa. Toisaalta on mahdollista, että ristiriidan itsearvioiden ja fysiologisten vasteiden välille aiheuttaisi taipumus vastata sosiaalisesti suotavalla tavalla. Koehenkilöt saattavat mieluummin vastata pitäneensä toisen ihmisen katsetta ja läsnäoloa miellyttävänä kuin epämiellyttävänä.

Itsearvioiden ja tämän sekä muiden implisiittisten testien tulosten ristiriitaisuuksia saattaisi selittää myös tunnekokemuksen muuttuminen automaattisen välittömän reagoinnin ja myöhemmän reaktion välillä, johon on vaikuttanut kognitiivinen arvio katsekontaktin merkityksestä kyseisessä vuorovaikutustilanteessa. Riippuen kognitiivisesta arviosta vuorovaikutuksen laadusta myöhempi tiedostettu tunnereaktio voisi olla subjektiivisesti koettuna joko positiivinen tai negatiivinen. Tunnereaktion valenssi siis saattaisi riippua

vuorovaikutuksen vaiheesta sekä laadullisista piirteistä kuten ilmeistä ja katsekontaktin käytöstä vuorovaikutustilanteeseen sopivalla tavalla.

Tunnereaktion kiihtyneisyyden osalta sen sijaan tämän tutkimuksen tulokset ovat yhtenevät sekä implisiittisten että eksplisiittisten aiempien tutkimustulosten kanssa. Useat tutkimukset ovat osoittaneet katsekontaktin aktivoivan autonomista hermostoa (Hietanen, Leppänen, Peltola, Linna-aho, & Ruuhiala, 2008; Pönkänen, Peltola, & Hietanen, 2011; Myllyneva & Hietanen, 2015) ja katsekontakti on myös subjektiivisten arvioiden mukaan koettu käännettyä katsetta virittävämmäksi (Pönkänen, Alhoniemi, Leppänen, & Hietanen, 2011). Myös tässä tutkimuksessa katsekontakti koettiin käännettyä katsetta virittävämmäksi. Tutkimuksissa on siis johdonmukaisesti osoitettu sekä implisiittisesti että eksplisiittisesti mitattuna, että katsekontaktilla on ihmistä kiihdyttäviä vaikutuksia.

Näyttää siltä, että katsekontakti on moniulotteinen sosiaalinen viesti, jonka merkitys on ainakin osin kontekstisidonnainen. Vaikka tämän tutkimusten päätulosten perusteella katsekontakti aiheuttaa negatiivisen tunnereaktion, aiempi tutkimus viittaa siihen, että sillä voi olla myös positiivisia vaikutuksia. Katsekontaktin tuottamiin tunnereaktioihin saattaa vaikuttaa vuorovaikutuksen vaihe ja sen laadulliset piirteet sekä tilanne, jossa vuorovaikutus tapahtuu. Käännetty katse taas ainakin automaattisella tasolla tuottaa selvästi katsekontaktiin verrattuna negatiivisempia tunteita, jotka mahdollisesti liittyvät torjutuksi tulemisen kokemukseen.

On mielenkiintoista pohtia, miten vuorovaikutukseen laatu ja sosiaalinen tilanne vaikuttavat katsekontaktin tuottamiin automaattisiin tunnereaktioihin. Saattaa olla, että katsekontakti sinänsä aiheuttaa negatiivisen tunnereaktion, mutta käytettynä sosiaalisten normien mukaisesti vuorovaikutuksessa se voisi olla myös positiivinen signaali. Katsekontaktin aiheuttaman tunnereaktion valenssi saattaisikin olla riippuvainen esimerkiksi vuorovaikutuksen synkronisesta vastavuoroisuudesta. Tässä tutkimuksessa ympäristönä oli laboratorio ja kokeeseen sisältyi paljon säpsähdysrefleksin aiheuttavia ääniärsyksiä, eikä katsekontaktin ottaminen tapahtunut itsevalittuna hetkenä tai itse valitun henkilön kanssa. Toisenlaisella koeasetelmalla voisikin jatkossa tarkastella, tuottaisiko katsekontakti erilaisessa sosiaalisessa kontekstissa erilaisia tunnereaktioita.

Vahvuudet ja rajoitukset

Tutkimuksemme yhtenä suurimmista vahvuuksista on aitojen mallihenkilöiden käyttö, mikä tekee asetelmasta ekologisesti validimman kuin kuvia käytettäessä. Koehenkilöt kohtasivat aidon ihmisen ja kokeessamme toimi lisäksi useita eri mallihenkilöitä, jotta yksittäisen ihmisen ominaisuudet eivät vaikuttaisi tuloksiin. Kaikki mallihenkilöt koettiin miellyttäväksi, joten mallin kasvojen ominaisuudet eivät selitä katseen suuntien aiheuttamia negatiivisia tunnereaktioita. Tutkimuksemme reliabiliteettia tukee se, että käyttämämme säpsähdysrefleksi on tunnetusti vakaa ja sensitiivinen valenssin mittari ja EKG-tulokset tukevat johdonmukaisesti näitä EMG-tuloksia. Heikkoutena taas voidaan pitää sitä, että otos koostuu pelkästään opiskelijoista.

Tutkimuksessamme verrattiin katseärsykkeiden tilanteita ja taustaärsykkeettömiä tilanteita toisiinsa. Ärsykkeetön tilanne ei kuitenkaan välttämättä ole aukottomasti neutraali. Koehenkilöillä on oletettavasti jonkinlainen taustatunnetila, vaikka koetilanne luotiin mahdollisimman neutraaliksi ja kaikki mahdolliset muut tunnetiloihin vaikuttavat tekijät pyrittiin sulkemaan pois. Täysin neutraali katseärsyke on mahdotonta luoda ja siksi päädyimme tähän ratkaisuun. Jatkossa voisi kuitenkin pyrkiä luomaan myös toisenlaisia koeasetelmia, joissa katseärsykeitä verrattaisiin johonkin mahdollisimman neutraaliin ärsykkeeseen.

Voidaan myös esittää kysymys, ovatko tulokset yleistettävissä laboratorion ulkopuolelle. Sosiaalisissa tilanteissa usein nimittäin eri vuorovaikutuksen muodot yhdessä muokkaavat koettuja tunnereaktioita, ja laboratoriossa tehdyt kokeelliset tutkimukset harvoin vastaavat suoraan luonnollisia olosuhteita. Eräs mahdollisuus kuitenkin on, että kohtaaminen on lähtökohtaisesti neutraali ja ilmeet sen mukaisesti vastaavia kuin tässä kokeessamme. Onkin siten mielenkiintoista, että ihmisen kohtaaminen, oli katse suunnattu joko kohti tai poispäin, aiheuttaa negatiivisen tunnereaktion. Jatkotutkimusta kuitenkin pitäisi tehdä muun muassa ilmeiden yhdistämisestä katseen suuntiin.

Tutkimusta voisi tulevaisuudessa edelleen pyrkiä viemään vielä enemmän kohti luonnollista vuorovaikutusta esimerkiksi siten, että katsekontaktin ottaminen olisi vastavuoroista. Lisäksi olisi mielenkiintoista tutkia myös, miten mallin ominaisuudet vaikuttaisivat tuloksiin. Voisiko esimerkiksi vastakkaisen sukupuolen ottama katsekontakti tuottaa positiivisen tunnereaktion. Ihminen saattaa nimittäin olla uhka, mutta toisaalta myös mahdollinen partneri tai yhteistyökumppani. Ja jos oletetaan, että katsekontaktiin liittyvä negatiivinen tunnereaktio

liittyisi mahdollisen uhan kokemiseen, niin voisiko katsekontakti fyysisesti heikomman esimerkiksi lapsen tai vanhuksen kanssa olla tunnereaktion valenssin kannalta neutraali? Voisi myös olettaa, että läheisiin ihmiseen reagoidaan erilaisin emootioin kuin vieraisiin ihmisiin. Jatkossa olisikin mielenkiintoista tarkastella selittääkö katsottavan ihmisen vieraus saamiemme tuloksia. Lisäksi jatkossa voitaisiin tarkastella vaikuttaako kulttuuri katseen aiheuttamiin tunnereaktioihin. Tämä tutkimus on ensimmäinen, joka laboratorio-oloissa tuottaa tuloksia viittaamaan katsekontaktin aiheuttaman tunnereaktion negatiivisuuteen. Tämä negatiivisuus kaipaisi ehdottomasti lisää näyttöä jatkotutkimuksilla.

LÄHTEET

- Adams, R. B., Franklin, R. G., Kveraga, K., Ambady, N., Kleck R. E., Whalen, P. J., Hadjikhani, N., & Nelson, A. J. (2012). Amygdala responses to averted vs direct gaze fear vary as a function of presentation speed. *Social cognitive and affective neuroscience*, 7, 568–577.
- Argyle, M., & Dean, J. (1965). Eye-contact, distance and affiliation. *Sociometry*, 28, 289–304.
- Bayliss, A. P., Paul, M. A., Cannon, P. R., & Tipper, S. P. (2006). Gaze cuing and affective judgments of objects: I like what you look at. *Psychonomic Bulletin & Review*, 13, 1061–1066.
- Bradley, M., Codispoti, M., Cuthbert, B., & Lang, P. (2001). Emotion and Motivation I: Defensive and Appetitive Reactions in Picture Processing. *Emotion*, 1, 276–298.
- Braff, D.L., Geyer, M.A., & Swerdlow, N.R. (2001). Human studies of prepulse inhibition of startle: normal subjects, patient groups, and pharmacological studies. *Psychopharmacology*, 156, 234–258.
- Burra, N., Hervais-Adelman, A., Kerzel, D., Tamietto, M., Gelder, B., & Pegna, A. J. (2013). Amygdala Activation for Eye Contact Despite Complete Cortical Blindness. *The Journal of Neuroscience*, 33, 10483–10489.
- Cornwell, B.R, Echiverri, A.M., Covington, M.F., & Grillon, C. (2008). Modality-Specific Attention under Imminent but Not Remote Threat of Shock: Evidence from Differential Prepulse Inhibition of Startle. *Psychological Science*, 19, 615–622.
- Cavallo, A., Lungu, O., Becchio, C., Ansuini, C., Rustichini, A., & Fadiga, L. (2015). When gaze opens the channel for communication: Integrative role of IFG and MPFC. *NeuroImage*, 119, 63–69.

Chen, T., Helminen, T.M., Hietanen, J. (2016). Affect in the eyes: explicit and implicit evaluations. *Cognition and emotion*.

Conway, C., Jones, B., DeBruine L., & Little, A. (2008). Evidence for adaptive design in human gaze preference. *Proc. R. Soc. B*, 275, 63–69.

Cuthbert, B.N., Schupp, H.T., Bradley, M., McManis, M., Lang, P.J. (1998). Probing affective pictures: attended startle and tone probes. *Psychophysiology* 35, 344–347.

Emery, N.J. (2000). The eyes have it: the neuroethology, function and evolution of social gaze. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 24, 581-604.

Evans, J. S. (2008). Dual-processing accounts of reasoning, judgment, and social cognition. *Annual Review of Psychology*, 59, 255– 278.

Farroni, T., Massaccesi, S., Menon, E., & Johnson, M. H. (2007). Direct gaze modulates face recognition in young infants. *Cognition*, 102, 396–404.

Farroni, T., Massaccesi, S., Pividori, D., & Johnson, M. H. (2004). Gaze following in newborns. *Infancy*, 5, 39–60.

Foulsham, T. & Lock, M. (2015). How the Eyes Tell Lies: Social Gaze During a Preference Task. *Cognitive Science*, 39, 1704–1726.

Frischen, A., Bayliss, A., & Tipper, S. (2007). Gaze cueing of attention: Visual attention, social cognition, and individual differences. *Psychological bulletin*, 133, 694–724.

Gobel, M., Kim, H., & Richardson, D. (2015). The dual function of social gaze. *Cognition*, 136, 359–364.

Graham, F.K. (1979). Distinguishing among orienting, defense and startle reflexes, teoksessa H.D. Kimmel (toim.), E.H.Van Olst (toim.), J.F. Orlebeke(toim.), *The Orienting Reflex in Humans: International Conference Proceedings*, (s. 137–168). John Wiley & Sons Inc.

Harmon-Jones, E., Gable, P., & Peterson, C. (2010). The role of asymmetric frontal cortical activity in emotion-related phenomena: A review and update. *Biological Psychology*, *84*, 451–462.

Heron, J. (1970). The Gaze. *Philosophy and Phenomenological Research*, *31*, 243–264.

Hietanen, J., Leppänen, J., Nummenmaa, L., & Astikainen, P. (2008). Visuospatial attention shifts by gaze and arrow cues: An ERP study. *Brain Research*, *1215*, 123–136.

Hietanen, J., Leppänen, J., Peltola, M., Linna-aho, K., & Ruuhiala, H. (2008). Seeing direct and averted gaze activates the approach–avoidance motivational brain systems. *Neuropsychologia*, *46*, 2423–2430.

Ho, S., Foulsham, T., Kingstone, A. (2015) Speaking and Listening with the Eyes: Gaze Signaling during Dyadic Interactions. [Verkkolehti]. *PLoS ONE*, *10*. [viitattu 26.9.2016].
Saatavissa:

<http://journals.plos.org/plosone/article/asset?id=10.1371/journal.pone.0136905.PDF>

Hofmann, W., Gawronski, B., Gschwendner, T., Le, H., & Schmitt, M. (2005). A meta-analysis on the correlation between the implicit association test and explicit self-report measures. *Personality and Social Psychology Bulletin*, *31*, 1369–1385.

Itier, R. J., & Batty, M. (2009). Neural bases of eye and gaze processing: The core of social cognition. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, *33*, 843–863.

Kampe, K., Frith, C., Dolan, R., & Frith, U. (2001). Reward value of attractiveness and gaze. *Nature*, *413*, 589.

Kashdan, T., Yarbro, J., McKnight, P., & Nezlek, J. (2013). Laughter with someone else leads to future social rewards: Temporal change using experience sampling methodology. *Personality and Individual Differences, 58*, 15–19.

Kleinke, C. L. (1986). Gaze and eye contact: A research review. *Psychological Bulletin, 100*, 78–100.

Kobayashi, H., & Kohshima, S. (1997) Unique morphology of the human eye. *Nature, 387*, 767– 768.

Lawson, R. (2015). I just love the attention: implicit preference for direct eye contact. *Visual Cognition, 23*, 450–488.

Lang, P. (1995). The Emotion probe. *American Psychologist, 50*, 372 – 385.

Lang, P., Bradley, M., & Cuthbert, B. (1990). Emotion, attention and the startle reflex. *Psychological Review, 97*, (3) 377–395.

Marschnerin, L., Pannaschin, S., Schulzin, J., & Graupnerin, S.T. (2015). Social communication with virtual agents: The effects of body and gaze direction on attention and emotional responding in human observers. *International Journal of Psychophysiology, 97*, 85–92.

Mason, M., Hood, B., & Macrae, C. (2004). Look into my eyes: gaze direction and person memory. *Memory, 12*, 367–643.

Mason, M., Tatkov, E., & Macrae, N. (2005). The Look of Love Gaze Shifts and Person Perception. *Psychological science, 16*, 236–239.

Morrison, I., Löken, L., & Olausson, H. (2010). The skin as a social organ. *Experimental brain research, 204*, 305–315.

Myllyneva, A., & Hietanen, J. (2015). There is more to eye contact than meets the eye. *Cognition*, *134*, 100–109.

Palanica, A., & Itier, R. J. (2012). Attention capture by direct gaze is robust to context and task demands. *Journal of Nonverbal Behavior*, *36*, 123–134.

Panayiotou, G., Witvliet, C.O., Robinson, J.D., & Vrana, S.R. (2011). A startling absence of emotion effects: Active attention to the startle probe as a motor task cue appears to eliminate modulation of the startle reflex by valence and arousal. *Biological Psychology*, *87*, 226–233.

Pessoa, L. & Adolphs, R. (2010). Emotion processing and the amygdala: from a ‘low road’ to ‘many roads’ of evaluating biological significance. *Neuroscience*, *11*, 773–782.

Pessoa, L. (2010). Reprint of: Emotion and cognition and the amygdala: From “what is it?” to “what’s to be done?”. *Neuropsychologia*, *49*, 681–694.

Pönkänen, L., Alhoniemi, A., Leppänen, J., & Hietanen, J. (2011). Does it make a difference if I have an eye contact with you or your picture? An ERP study. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, *6*, 486–494.

Pönkänen, L., Peltola M., & Hietanen, J. (2011). The observer observed: Frontal EEG asymmetry and autonomic responses differentiate between another person's direct and averted gaze when the face is seen live. *International journal of psychophysiology*, *82*, 180–187.

Rothkirch, M., Madipakkam, A., Rehn, E., & Sterzer, P. (2015). Making eye contact without awareness. *Cognition*, *143*, 108–114.

Rubin, Z. (1970). Measurement of romantic love. *Journal of Personality and Social Psychology*, *16*, 265–273.

Ruiz-Padial, E., Vila, J., & Thayer, J.F. (2011). The effect of conscious and non-conscious presentation of biologically relevant emotion pictures on emotion modulated startle and phasic heart rate. *International Journal of Psychophysiology*, *79*, 341–346.

Ruiz-Padial, E., Mata, J. L., Rodríguez, S., Fernández, M. C., & Vila, J. (2005). Non-conscious modulation of cardiac defense by masked phobic pictures. *International Journal of Psychophysiology*, *56*, 271–281.

Sánchez, M. B., Ruiz-Padial, E., Pérez, N., Fernández, M. C., Cobos, P., Vila, J. (2002). Modulación emocional de los reflejos defensivos mediante visualización de imágenes afectivas. *Psicothema*, *14*, 702 – 707.

Sánchez, M. B., Guerra, P., Muñoz, M. A., Mata, J. L., Bradley, M. M., Lang, P. J. and Vila, J. (2009). Communalities and differences in fear potentiation between cardiac defence and eyeblink startle. *Psychophysiology*, *46*, 1137–1140.

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., & Hasegawa, T. (2005). Direct gaze captures visuospatial attention. *Visual Cognition*, *12*, 127–144.

Senju, A., & Johnson, M.H. (2009). The eye contact effect: mechanisms and development. *Trends in cognitive sciences*, *13*, 127–134.

Smoski, M., & Bachorowski, J-A. (2003). Antiphonal laughter between friends and strangers. *Cognition and emotion*, *17*, 327–340.

Turpin, G., Schaefer, F., & Boucsein, W. (1999). Effects of stimulus intensity, risetime, and duration on autonomic and behavioural responding: Implications for the differentiation of orienting, startle, and defence responses. *Psychophysiology*, *36*, 453–463.

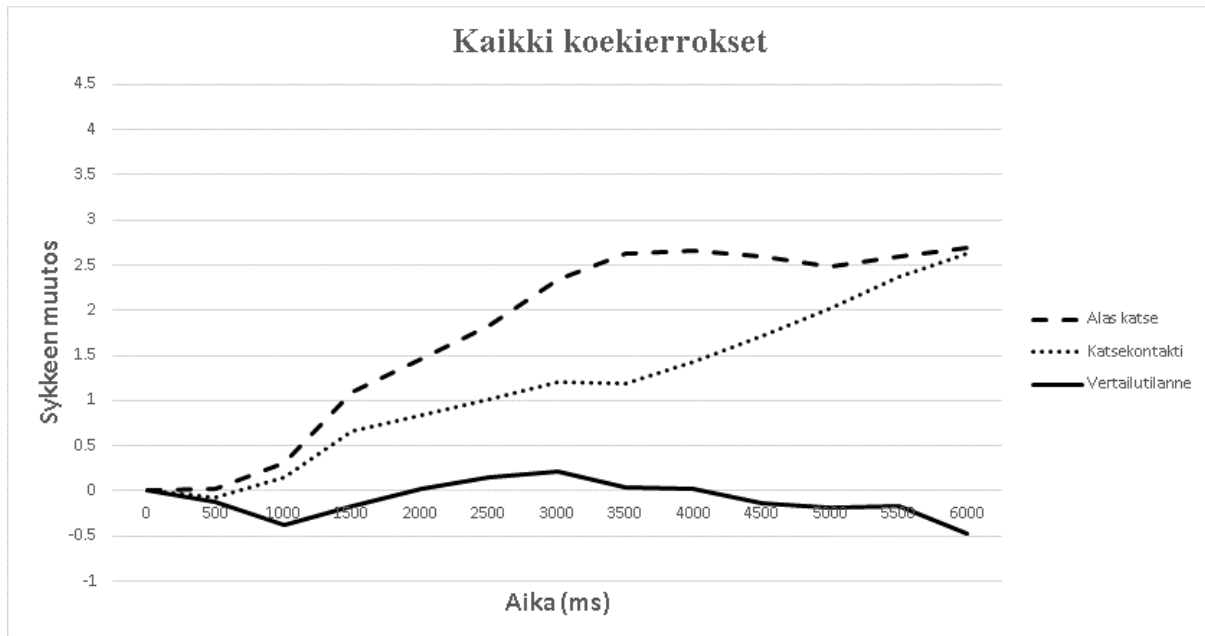
Ulloa, J., Marchetti, C., Taffou, M., & George, N. (2015). Only your eyes tell me what you like: Exploring the liking effect induced by other's gaze. *Cognition and emotion*, *29*, 460–470.

Vila, J., Guerra, P., Muñoz, M.A., Vico, C., Jesús, M.I.V., Delgado, L.C., Perakakis, P., Kley, E., Mata, J.L, & Rodríguez, S. (2007). Cardiac defence: From attention to action, *International Journal of Psychophysiology*, 66, 169–182.

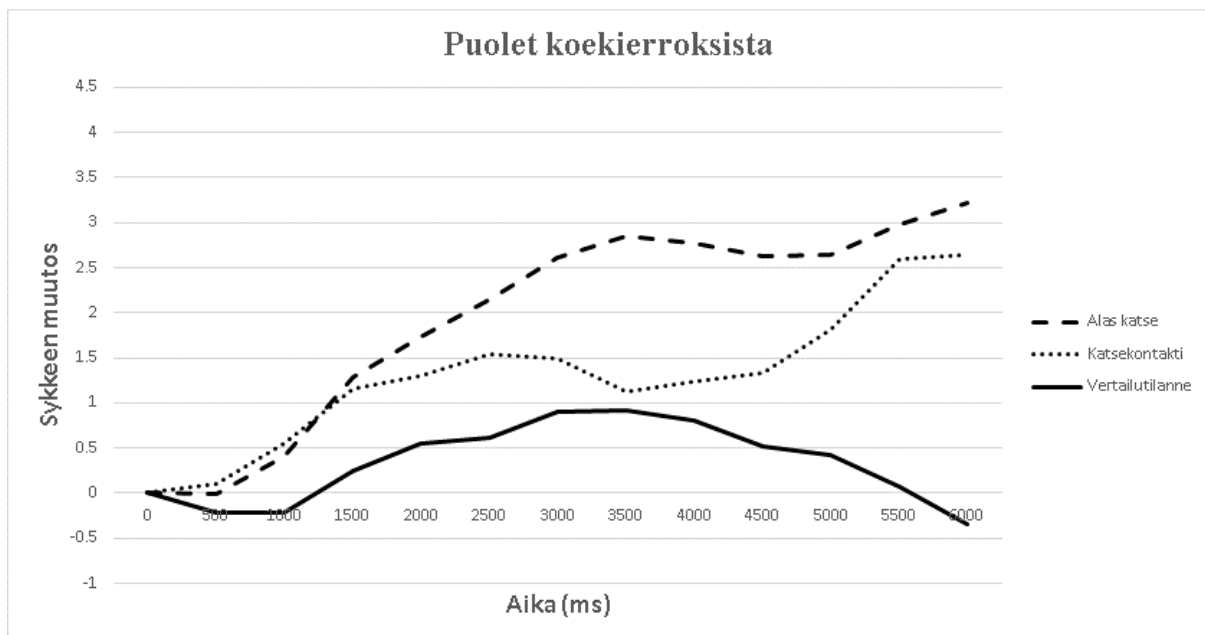
Wirth, J., Sacco, D., Hugenberg, K., & Williams, K. (2010). Eye gaze as a relational evaluation: Averted eye gaze leads to feelings of ostracism and relational devaluation. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 36, 869–882.

LIITTEET

LIITE 1. Kaikki koekierrokset, sykkeen vasteet



LIITE 2. Puolet koekierrosta, sykkeen vasteet



LIITE 3. 15 ensimmäistä koekierrosta, sykkeen vasteet

