

Häiritsevätkö viehättävät kasvot ei-viehättävien kasvojen seuraamista?

Viehättävät kasvot häiriöärsykkeinä ja niiden prosessointi liikkuvien kasvojen seurannassa

Sari Forsblom

Pro gradu –tutkielma

Syksy 2016

Psykologian ja logopedian laitos

Turun yliopisto

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

FORSBLOM, SARI: Häiritsevätkö viehättävät kasvot ei-viehättävien kasvojen seuraamista? Viehättävät kasvot häiriöärsykkeinä ja niiden prosessointi liikkuvien kasvojen seurannassa

Pro gradu –tutkielma, 23 s.

Psykologia

Elokuu 2016

Tämän tutkielman tarkoituksena oli selvittää, miten ei-seurattavia kohteita eli häiriöärsykeitä prosessoidaan liikkuvien kasvojen seurannassa ja miten prosessointi vaikuttaa tarkkaavaisuusjärjestelmään. Kokeessa koehenkilöiden tuli seurata miesten tai naisten ei-viehättäviä tai viehättäviä kasvokuvia vastaavien joukosta. Aiemman tutkimuksen (Li, Oksama & Hyönä, 2016) perusteella odotettiin, että viehättäviä kasvoja seurattaisiin paremmin kuin ei-viehättäviä kasvoja sekä viehättävien kasvojen häiritsevän ei-viehättävien kasvojen seuraamista. Kokeessa käytettyjen ärsykekuvien visuaaliset piirteet (saturaatio, luminanssi ja kontrasti) oli myös keskenään tasapainotettu, mikä erosi vastaavista aiemmista tutkimuksista. Lisäksi koehenkilöitä pyydettiin kokeen jälkeen arvioimaan, olivatko he nähneet ärsykekuvien kasvoja aiemmin, ennen koetta.

Tutkimuksessa havaittiin, että oletusten mukaisesti viehättäviä kasvoja seurattiin paremmin kuin ei-viehättäviä kasvoja riippumatta koehenkilön sukupuolesta tai kasvojen sukupuolesta. Sen sijaan viehättävien kasvojen ei havaittu häiritsevän ei-viehättävien kasvojen seuraamista. Lisäksi havaittiin, että kasvoja arvioitiin tutummiksi, kun niitä oli seurattu kokeessa, kun ne olivat viehättäviä ja kun arvioijana oli naishenkilö. Näiden tulosten myötä herää kysymys siitä, vaikuttavatko ärsykekuvien visuaaliset piirteet viehättävyyden havaitsemiseen. Viehättävien kasvojen arvioiminen tutummiksi kuin ei-viehättävien kasvojen on myös mielenkiintoinen löydös. Tähän voi vaikuttaa mm. koehenkilöiden sekä viehättävien kasvojen nuori ikä.

Lopuksi pohditaan häiriöärsykkeiden prosessointiin sekä viehättävyyden arviointiin ja havaitsemiseen liittyviä mahdollisia uusia tutkimuskysymyksiä.

Avainsanat: liikkuvien kohteiden seuraaminen, häiriöärsykkeiden prosessointi, viehättävyys

SISÄLLYSLUETTELO

1.	JOHDANTO	1
1.1	Dynaamisen seurannan teoreettinen tausta.....	1
1.1.1	<i>Yksi kognitiivinen prosessi dynaamisen seurannan perustana.....</i>	1
1.1.2	<i>Kaksi kognitiivista prosessia dynaamisen seurannan perustana</i>	2
1.1.3	<i>MOMIT-malli dynaamisen seurannan perustana.....</i>	4
1.1.4	<i>Häiriöärsykkeet dynaamisessa seurannassa</i>	5
1.2	Tutkimuskysymys ja hypoteesit	5
2.	MENETELMÄT	7
2.1	Koehenkilöt	7
2.2	Laitteisto	7
2.3	Ärsykkeet.....	8
2.4	Kokeen kulku	10
2.5	Aineiston analysointi	11
2.5.1	<i>Kasvojen seurantakoe</i>	11
2.5.2	<i>Kasvojen tuttuuskysely.....</i>	12
2.5.3	<i>Jälkikyselylomake</i>	12
3.	TULOKSET	13
3.1	Kasvojen seurantakoe.....	13
3.2	Kasvojen tuttuuskysely.....	14
3.3	Jälkikyselylomake	17
4.	POHDINTA	19
4.1	Viehättävien ja ei-viehättävien kasvojen seuraaminen.....	19
4.2	Kasvojen tuttuuden arvioiminen	21
4.3	Viehättävyys ja ikä	21
4.4	Muisti ja dynaaminen seuranta	22
4.5	Tulevaisuuden tutkimussuunnat	22
	LÄHTEET.....	24

1. JOHDANTO

Usean liikkuvan kohteen samanaikainen seuraaminen on tärkeä tehtävä jokapäiväisessä elämässämme. Esimerkiksi liikenteessä niin autoilijoiden kuin jalankulkijoidenkin tulee seurata muita liikkeellä olevia. Päiväkodissa ja koulussa valvojien pitää seurata pihalla leikkiviä ja liikkuvia lapsia. Joukkueurheilussa pelaajien on jatkuvasti seurattava pelivälineen lisäksi oman joukkueen ja vastustajan joukkueen pelaajia. Tämä tehtävä vaatii seurattavien kohteiden muistamista ja jatkuvaa tietyn kohteen yhdistämistä muuttuvaan paikkaan sekä toisaalta ei-seurattavien kohteiden poissulkemista. Kognitiivisessa psykologiassa on usein oltu kiinnostuneita siitä, miten tiettyjä kohteita seurataan muiden kohteiden joukosta. Sen sijaan ei-seurattavien kohteiden prosessointia on tutkittu verraten vähän: kiinnittävätkö ihmiset lainkaan huomiota niihin liikkuviin kohteisiin, jotka eivät kuulu seurattaviin kohteisiin.

1.1 Dynaamisen seurannan teoreettinen tausta

Visuaalisten kohteiden dynaamisen seurannan taustamekanismeista ei ole yhtenäistä yleisesti hyväksyttyä teoriaa. Näkemykset dynaamisen seurannan taustalla olevasta kognitiivisesta prosessoinnista voidaan jakaa mm. sen mukaan, ajatellaanko kohteiden seuraamisen perustuvan pelkästään niiden spatiotemporaalisiin eli aikaa ja paikkaa koskeviin ominaisuuksiin vai oletetaanko ihmisten pystyvän prosessoimaan myös kohteiden sisältöä.

1.1.1 Yksi kognitiivinen prosessi dynaamisen seurannan perustana

Dynaamista seurantaa on usein tutkittu MOT (Multiple Object Tracking) –paradigmalla, jossa koehenkilön tulee seurata keskenään identtisiä kohdeärsyksiä keskenään identtisten häiriöärsykkeiden joukosta. Esimerkki tämänkaltaisesta tehtävästä voisi olla seuraavanlainen: koehenkilölle esitetään tietokoneen näytöllä aluksi kahdeksan samannäköistä neliötä, joista häntä ohjeistetaan seuraamaan neljää tiettyä neliötä. Tämän jälkeen neliöt liikkuvat satunnaisesti näytöllä jonkin aikaa ja lopulta pysähtyvät. Lopuksi koehenkilöä pyydetään osoittamaan ne neliöt, joita hänen tuli seurata. Pylyshyn (1989) käytti tutkimuksissaan MOT–paradigmaa ja kehitti havaintojensa perusteella

FINST–teorian (Fingers Of Instantiation), jonka mukaan kohteiden dynaaminen seuranta perustuu näköprosessin varhaisen vaiheen mekanismiin. Pylyshynin mukaan ihmisillä on noin neljä visuaalista osoitinta tai "sormeja", jotka seuraavat liikkuvien kohteiden mukana näkökentässä. Nämä osoittimet eivät kuitenkaan erota kohteiden sisältöä. Pylyshyn (2004) havaitsi, että kokeen alussa yksilöityjen kohteiden sisällöt muistettiin heikosti, vaikka niiden paikat muistettiin. Kokeessa yksilöinti tapahtui jokaisen tehtävän alussa joko erillisillä numeroilla tai aloituspaikoilla, eivätkä ne olleet näkyvissä kohteiden liikkeessä. Näin ollen koehenkilöiden tuli siis ylläpitää kohteiden sisältöjä mielessä samaan aikaan kun heidän piti seurata kohteiden liikkumista. Bahrami (2003) puolestaan tutki, kuinka hyvin koehenkilöt havaitsivat ärsykkeiden väri- ja muotomuutoksia MOT–tehtävässä. Kohdeärsykkeiden muutokset havaittiin heikommin, kun ne peitettiin tummalla läiskällä, minkä Bahrami ajatteli viittaavan siihen, että kohteiden sisältöä ei prosessoida seuraamisen aikana. Tämän näkemyksen mukaan kohteen paikan ja sisällön yhdistäminen siis perustuu vain spatiotemporaalisiin ominaisuuksiin, joten dynaamisesta seurannasta vastaa vain yksi kognitiivinen prosessi.

1.1.2 Kaksi kognitiivista prosessia dynaamisen seurannan perustana

Viime aikoina dynaamista seuranta on tutkittu myös MIT (Multiple Identity Tracking) –paradigmalla, jossa kaikki kohteet ovat yksilöllisiä sekä visuaalisesti että semanttisesti (Oksama & Hyönä, 2004). Esimerkki tämänkaltaisesta tehtävästä voisi olla seuraavanlainen: koehenkilölle esitetään tietokoneen näytöllä kahdeksan keskenään eriväristä ja erimuotoista kuviota, joista häntä ohjeistetaan seuraamaan neljää tiettyä kuviota. Tämän jälkeen kuviot liikkuvat satunnaisesti näytöllä jonkin aikaa ja lopulta pysähtyvät ja peittyvät tummalla neliöllä. Lopuksi koehenkilöä pyydetään osoittamaan, mihin paikkaan kukin hänen seuraamansa kuvio pysähtyi. Tällainen asetelma vastaakin enemmän reaali maailman seurantatilanteita, joissa kohteet melkein aina eroavat ainakin visuaalisesti toisistaan. Vaikka MIT–paradigmalla tehtyjä tutkimuksia on tehty vasta vähän, niiden tulokset viittaavat siihen, että kohteiden sisältö on prosessoitavissa seuraamisen aikana. Horowitz, Klieger, Fencsik, Yang, Alvarez ja Wolfe (2007) käyttivät tutkimuksessaan yksilöllisiä sarjakuvaeläimiä, jotka liikkuvat ruudulla satunnaisesti ja pysähtyessään piiloutuivat sarjakuvakaktusten taakse. Kokeessa oli kaksi tilannetta: standarditilanne, jossa tuli lopuksi klikata kaikkien eläinten paikkoja, ja erityistilanne, jossa tuli lopuksi klikata tiettyjen eläinten paikkoja. Standarditilanteessa

koehenkilöt muistivat noin kolme eläintä ja erityistilanteessa noin kaksi eläintä. Botterill, Allen ja McGeorge (2011) havaitsivat, että koehenkilöt pystyivät seuraamaan noin neljän kohteen paikkaa sekä kahden kohteen paikkaa ja sisältöä. Nämä tulokset osoittavat siis, että muutaman kohteen sisältö pystytään yhdistämään tiettyyn paikkaan ja tätä yhteyttä on mahdollista ylläpitää seuraamisen aikana. Tämän näkemyksen mukaan dynaaminen seuranta vaatii kahta erillistä kognitiivista prosessia, joista toinen vastaa paikan prosessoinnista ja toinen sisällön prosessoinnista. Useissa tutkimuksissa ilmennyt havainto siitä, että kohteiden paikkoja muistetaan usein enemmän kuin kohteiden sisältöjä (Horowitz ym., 2007; Oksama & Hyönä, 2008; Pinto, Howe, Cohen & Horowitz, 2010), voidaan selittää tällä näkemyksellä. Mikäli kohteiden seuraamisesta vastaisi vain yksi prosessi, kohteen sisältö muistettaisiin automaattisesti paikan muistamisen yhteydessä.

Tukea kahdelle erilliselle kognitiiviselle prosessille voidaan löytää myös aivojen toiminnan tasolta. Näköaivokuorelta on löydetty anatomisesti ja toiminnallisesti kaksi erillistä järjestelmää: ventraalijuoste, joka osallistuu mm. visuaalisten kohteiden tunnistamiseen, ja dorsaalijuoste, joka osallistuu mm. visuaalisten kohteiden avaruudelliseen hahmottamiseen (Ungerleider & Mishkin, 1982). Pinto, Scholte ja Lamme (2012) havaitsivat tutkimuksessaan, että tarkkaavaisuudesta ja visuaalisesta tunnistamisesta vastaavilla aivoalueilla oli enemmän aktiivisuutta koehenkilöiden seurattavien tuntemattomia kohteita verrattuna tuttuja kohteiden seuraamiseen. Heidän mukaansa tämä viittaa siihen, että usean kohteen seuraaminen vaatii kahta kognitiivista prosessia. Mikäli seuraamiseen vaadittaisiin vain yksi prosessi, neuraalisessa aktivaatiossa ei pitäisi tapahtua muutosta tuntemattomien ja tuttuja kohteiden välillä, sillä kognitiivisen prosessoinnin pitäisi olla yhtä tehokasta molemmissa tilanteissa. Muissakin tutkimuksissa on havaittu, että tuttuja kohteita seurataan paremmin (Oksama & Hyönä, 2008; Pinto ym., 2010), ja tuttuuden on havaittu automatisoivan kohteen tunnistamisprosessointia aivojen toiminnan tasolla (Fischer, Furmark, Wik & Fredrikson, 2000; Fischer, Wright, Whalen, McInerney, Shin & Rauch, 2003).

Joidenkin tutkimusten mukaan kohdeärsykkeiden prosessointi vaikuttaisi olevan myös jossain määrin automaattista. Esimerkiksi Ren, Chen, Liu ja Fu (2009) tutkivat liikkuvien kasvojen seurattavuudessaan, miten seurattavien kasvojen vaihtaminen vaikuttaa niiden paikkojen muistamiseen. He havaitsivat, että vaikka tehtävän kannalta ei ollut olennaista muistaa kohteiden sisältöä, niiden vaihtuminen heikensi paikkojen

muistamista. Papenmeier, Meyerhoff, Jahn ja Huff (2014) tutkivat kohteiden sisällön prosessointia dynaamisessa seurannassa muuttamalla näkymän spatiotemporaalisia ominaisuuksia. Koehenkilöiden tuli seurata liikkuvia kohteita identtisten häiriöärsykkeiden joukosta samalla, kun näkymässä tapahtui spatiotemporaalinen muutos (kuten äkillinen näkymän kiertäminen tai lähentäminen/loitontaminen). Muutoksen aikana kaikki ärsykkeet vaihtoivat väriä joko keskenään samanvärisiksi, keskenään erivärisiksi tai ensin erivärisiksi ja sitten vielä vaihtoivat värejä keskenään muutoksen jälkeen. Koehenkilöt suoriutuivat parhaiten tilanteessa, jossa kaikki ärsykkeet olivat keskenään erivärisiä muutoksen aikana. Sen sijaan suoriutuminen oli heikointa tilanteessa, jossa ärsykkeiden värit vaihtuivat vielä muutoksen jälkeen. Tässä tilanteessa koehenkilöt myös useammin valitsivat vastauksensa värin perusteella eli valitsivat häiriöärsykeitä, jotka olivat samanvärisiä kuin kohdeärsykkeet alussa, vaikka ohjeistuksessa oli neuvottu olemaan huomioimatta värejä. Papenmeierin ym. mukaan koehenkilöt siis prosessoivat kohteiden sisällön automaattisesti ja käyttivät sitä apuna päätöksenteossa, kun spatiotemporaalinen informaatio ei ollut luotettavaa. Nämä tulokset viittaavat siihen, että ihmiset kohdetta katsoessaan prosessoivat automaattisesti sen sisältöä, vaikka se ei olisi tehtävän suorittamisen kannalta tarpeen.

1.1.3 MOMIT-malli dynaamisen seurannan perustana

Visuaalisten kohteiden dynaamisen seurannan taustamekanismeista on esitetty myös MOMIT-malli (Model Of Multiple Identity Tracking) (Oksama & Hyönä, 2008), jonka mukaan sisällön ja paikan prosessointi tapahtuisi sarjallisesti niin, että sisällön ja paikan yhteys päivittyy säännöllisesti. Yhteyksiä ylläpidetään episodisessa puskurissa (Baddeley, 2000), jonka kapasiteetti on rajallinen, noin neljä kohdetta. Yhteyksien päivittäminen vaatii tahdonalaista tarkkaavaisuuden siirtämistä kohteiden välillä, mikä onnistuu kohteiden spatiaalisten indeksien eli "paikan osoittimien" avulla. Nämä osoittimet varastoidaan väliaikaisesti visuospatiaaliseen lyhytaikaiseen muistiin. Spatiaalisia indeksejä ei kuitenkaan päivitetä jatkuvasti, mikä voi johtaa kohteen paikkavirheeseen eli sisältö yhdistetään väärään paikkaan, kun spatiaalisen indeksin koordinaatit ja jatkuvasti liikkeessä olevan kohteen oikeat koordinaatit eivät vastaa toisiaan. Lisäksi tarkkaavaisuuden siirtämisestä vastaava rakenne hankkii tiedon liikkuvien kohteiden paikasta ääreisnäön ja visuospatiaalisen lyhytaikaisen muistin avulla, joten se ei erota kohdeärsykeitä häiriöärsykeistä. Oksama ja Hyönä olettavat

paikkavirheen suuruuden ennustavan seuraamistarkkuutta. Kun paikkavirhe kasvaa, esimerkiksi kohteiden lukumäärän tai nopeuden kasvaessa, tarkkaavaisuutta saatetaan siirtää väärin paikkoihin ja liikkuvien kohteiden seuranta kärsii. Seurattaessa tuntemattomia kohteita paikkavirhe kasvaa nopeammin, sillä sisällön ja paikan yhteyden luominen ja päivittäminen kestävät kauemmin. Mallin mukaan pitkäaikaista muistia hyödynnetäänkin väliaikaisten yhteyksien luomisessa sisällön ja paikan välillä, minkä takia tuttujen kohteiden seuraaminen on helpompaa kuin tuntemattomien kohteiden.

1.1.4 Häiriöärsykkeet dynaamisessa seurannassa

Häiriöärsykeitä eli kohteita, joita ei tule seurata kokeen aikana, on yleensä pidetty vain taustana kohdeärsykkeiden seuraamiselle. Näin ollen häiriöärsykkeiden ominaisuuksien prosessointia dynaamisen seurannan aikana ei ole juuri tutkittu. Bahrami (2003) havaitsi, että muutoksia häiriöärsykkeissä havaittiin heikommin kuin kohdeärsykkeissä. Pylyshynin (2006) mukaan taas häiriöärsykkeet inhiboidaan MOT-tehtävän aikana eli niitä ei prosessoida lainkaan dynaamisessa seurannassa.

Toisaalta staattisia tilanteita käyttäneissä tutkimuksissa on havaittu, että häiriöärsykkeet voivat vaikuttaa tarkkaavaisuuden kohdistamiseen ja siirtämiseen (Bundesen, 1990; Desimone & Duncan, 1995). Myös emotionaalisten ärsykkeiden on esitetty vetävän herkästi tarkkaavaisuutta puoleensa (Öhman, Flykt & Esteves, 2001) sekä niitä on havaittu prosessoitavan aivojen toiminnan tasolla, vaikka niihin ei kohdisteta tarkkaavaisuutta suoraan (Vuilleumier, Armony, Driver & Dolan, 2001).

1.2 Tutkimuskysymys ja hypoteesit

Tässä tutkimuksessa tavoitteena oli tutkia, miten häiriöärsykkeiden ominaisuuksia prosessoidaan ja tapahtuuko se automaattisesti, kuten kohdeärsykkeiden kohdalla vaikuttaa olevan. Tässä yhteydessä automaattisella tarkoitetaan spontaania informaation prosessointia, joka ei ole tehtävän suorittamisen kannalta välttämätöntä. Ärsykeiksi haluttiin valita kohteita, jotka mahdollisimman todennäköisesti vetäisivät tarkkaavaisuuden puoleensa. Kasvoja on havaittu prosessoitavan eri tavalla kuin muita kohteita: ne vetävät tarkkaavaisuuden puoleensa helpommin kuin muut kohteet (Ro, Russell & Lavie, 2001). Kasvojen prosessoinnin ajatellaan olevan automaattista, tiedostamatonta ja nopeaa, koska niiden antama informaatio on biologisesti tärkeää

ihmisille. Esimerkiksi tiettyjen emotionaalisten ilmeiden, kuten vihaisten ja pelokkaiden kasvojen, on havaittu vetävän tarkkaavaisuutta enemmän puoleensa kuin neutraalien kasvojen (Palermo & Rhodes, 2007). Tässä tutkimuksessa kohde- ja häiriöärsykkeiden välille haluttiin mahdollisimman suuri ero, joten niiden väliseksi tekijäksi valittiin viehättävyys. Viehättäviä kasvoja on havaittu katsottavan pidempään kuin ei-viehättäviä kasvoja (Aharon ym., 2001; Sui & Liu, 2009) ja niiden seuraamisen on havaittu olevan tehokkaampaa usean liikkuvan kohteen seurannassa ei-viehättäviin kasvoihin verrattuna (Chen, Liu & Nakabayashi, 2012; Liu & Chen, 2012). Lisäksi on havaittu, että viehättävien kasvojen havaitsemiseen ei välttämättä tarvita katseen suoraa kohdistamista kohteeseen (Guo, Liu & Roebuck, 2011). Evoluutioteorioiden mukaan kasvojen viehättävyyttä pidetään biologisesti ja sosiaalisesti tärkeänä erityisesti parinvalinnan näkökulmasta (Barber, 1995; Johnston, 2006). Fyysinen viehättävyys viittaa hyvään terveyteen, hedelmällisyyteen ja hyviin geneihin, jolloin todennäköisyys tuottaa tervettä jälkikasvua ja edistää omien geenien siirtymistä eteenpäin kasvaa (Thornhill & Gangestad, 1999). Tässä tutkimuksessa viehättävyyden variointi toteutettiin käyttämällä nuorten, viehättäviksi arvioitujen miesten ja naisten kasvoja sekä vanhojen, ei-viehättäviksi arvioitujen miesten ja naisten kasvoja. Koehenkilöiden tuli seurata liikkuvia mies- tai naiskasvoja, jotka olivat joko viehättäviä tai ei-viehättäviä, vastaavien joukosta.

Li, Oksama & Hyönä (2016) havaitsivat vastaavanlaisen tutkimusasetelman alustavissa analyyseissa, että naiskasvoja seurattaessa miesten suoritus heikentyi, kun kohdeärsykkeinä oli ei-viehättäviä kasvoja ja häiriöärsykkeinä oli viehättäviä kasvoja. Sen sijaan naisten suoritus ei eronnut viehättävien ja ei-viehättävien häiriöärsykkeiden välillä. Mieskasvoja seurattaessa havaittiin yhdysvaikutus kohdeärsykkeiden viehättävyyden ja häiriöärsykkeiden viehättävyyden välillä sekä miehillä että naisilla. Suoritus oli parempi, kun kohdeärsykkeiden ja häiriöärsykkeiden viehättävyys erosivat toisistaan verrattuna tilanteeseen, jossa ne olivat samoja. Lisäksi Li ym. havaitsivat, että viehättäviä kasvoja seurattiin paremmin kuin ei-viehättäviä kasvoja riippumatta koehenkilön sukupuolesta tai kasvojen sukupuolesta.

Tämän tutkielman tavoitteena oli toistaa Lin ym. (2016) Koe 1 ja selvittää, saadaanko heidän alustaville, raportoimattomille tuloksilleen vahvistusta eli häiritsevätkö viehättävät kasvot ei-viehättävien kasvojen seuraamista. Erityisenä mielenkiinnon

kohteena tässä kokeessa (Lin ym. Koe 2) oli tarkastella, olivatko Lin ym. Kokeen 1 tulokset seurausta visuaalisten piirteiden eroista viehättävien ja ei-viehättävien kuvien välillä. Tämä tehtiin tasapainottamalla ärsykekuvien visuaaliset piirteet (saturaatio, luminanssi ja kontrasti), jotta selvitettäisiin, onko niillä vaikutusta kasvojen havaitsemiseen ja seuraamiseen. Ajatus visuaalisten piirteiden tasapainottamisesta syntyi, kun nuoret ja vanhat ärsykekuvat näyttivät silmämääräisesti erilaisilta: vanhojen ihmisten kasvot näyttivät punaisemmilta ja valottuneimmilta verrattuna nuorten ihmisten kasvuihin. Todennäköisesti nuorten kasvokuvia oli jo ennestään muokattu, sillä ne olivat Internetistä ladattuja mallien kuvia. Kokeessa erillisellä kasvojen tuttuuskyselyllä pyrittiin tarkistamaan, etteivät kasvot olleet ennestään tuttuja koehenkilöille. Lisäksi haluttiin tutkia, vaikuttiko kasvojen seuraaminen kokeessa niiden tuttuuden arvioimiseen, vaikka koehenkilöille painotettiin, että heidän tuli arvioida, olivatko he nähneet kasvoja jo ennen koetta. Koehenkilöitä pyydettiin myös arvioimaan kokeen jälkeen, olivatko häiriöärsykkeet heidän mielestään vaikuttaneet tehtävässä suoriutumiseen, millä pyrittiin selvittämään, kokivatko koehenkilöt tietoisesti viehättävien häiriöärsykkeiden vetävän tarkkaavaisuutta puoleensa. Lisäksi koehenkilöiltä kysyttiin ikää ja seksuaalista suuntautumista.

2. MENETELMÄT

2.1 Koehenkilöt

Kokeeseen osallistui yhteensä 106 koehenkilöä (55 naista, 51 miestä), jotka olivat Turun yliopiston opiskelijoita. Koehenkilöt olivat 19–55-vuotiaita (keski-ikä 25.4 vuotta) ja heillä oli normaali tai normaaliksi korjattu näkökyky. Koehenkilöt saivat kokeeseen osallistumisesta halutessaan kuitattua yhden tunnin psykologian perusopintoihin liittyvää koehenkilövelvollisuutta. Ennen kokeen alkua koehenkilöt allekirjoittivat suostumuslomakkeen. Koehenkilöt jaettiin satunnaisesti neljään ryhmään: 28 naista seurasi mieskasvoja, 27 naista seurasi naiskasvoja, 30 miestä seurasi naiskasvoja ja 21 miestä seurasi mieskasvoja.

2.2 Laitteisto

Ärsykkeet esitettiin 21 tuuman CRT -näytöllä (ViewSonic G225f) resoluution ollessa 1600 x 1200 pikseliä ja virkistystaajuuden 85 hertsiä. Koehenkilöt istuivat noin 57 cm:n etäisyydellä näytöstä. Koe tehtiin Matlabin Psychophysics Toolbox routines -ohjelmalla (Brainard, 1997). Näytön taustaväri oli harmaa ja kasvot liikkuvat 2.7°/s nopeudella. Kasvokuvat kimposivat toisistaan aina, kun kahden kuvan keskustan etäisyys oli alle 4.5°, jotta ne eivät menisi päällekkäin. Lisäksi kuvat kimposivat näytön reunasta, kun etäisyys kuvan keskeltä näytön reunaan oli alle 3.0°.

2.3 Ärsykkeet

Kokeessa viehättävinä kasvokuvina käytettiin kauniiden mallien kasvoja ja ei-viehättävinä kasvokuvina iäkkäiden ihmisten kasvoja. 95 kuvaa mallien kasvoista ladattiin Internetistä ja 80 kuvaa iäkkäiden ihmisten kasvoista Ebnerin (2008; Minear & Park, 2004) the Center for Vital Longevity Face Database – tietokannasta. Kymmenen koehenkilöä (5 naista, 5 miestä), jotka eivät osallistuneet varsinaiseen kokeeseen, arvioivat kaikkien kasvojen viehättävyyttä viisiportaisella Likert-asteikolla. Näistä kasvoista 16 viehättävintä mieskasvoa, 16 viehättävintä naiskasvoa, 16 vähiten viehättävää mieskasvoa ja 16 vähiten viehättävää naiskasvoa (yhteensä 64 kasvoa) valittiin ärsykeiksi varsinaiseen kokeeseen. Kuvassa 1 näkyvät esimerkit käytetyistä ärsykekuvista. Viehättävimpien mieskasvojen keskimääräinen viehättävyyсарvio oli tilastollisesti merkitsevästi korkeampi kuin vähiten viehättävien mieskasvojen keskimääräinen arvio (3.6 ja 1.8, $t(30) = 19.496$, $p < 0.001$). Myös viehättävimpien naiskasvojen keskimääräinen viehättävyyсарvio oli tilastollisesti merkitsevästi korkeampi kuin vähiten viehättävien naiskasvojen keskimääräinen arvio (4.3 ja 1.8, $t(30) = 24.574$, $p < 0.001$). Kasvokuvia, jotka arvioitiin keskimääräisesti viehättäviksi, käytettiin harjoitusosion ärsykeinä. Kaikki kasvokuvat tasapainotettiin saturaation, luminanssin ja kontrastin osalta taulukon 1 mukaisesti. Osa Lin ym. (2016) kokeessa käytetyistä ärsykekuvista näytti tasapainottamisen jälkeen melko luonnottomilta, joten ne vaihdettiin samaan luokkaan kuuluviin kasvokuviiin. Yhteensä ärsykekuvia vaihdettiin tähän kokeeseen viehättävien miesten kohdalla 7, viehättävien naisten kohdalla 7, ei-viehättävien miesten kohdalla 6 ja ei-viehättävien naisten kohdalla 6. Kohde- ja häiriöärsykkeet valikoituivat satunnaisesti jokaisen koehenkilön kohdalla, joten sama kasvokuva saattoi esiintyä yhdessä tehtävässä kohdeärsykkeenä ja toisessa tehtävässä häiriöärsykkeenä.



Kuva 1. Esimerkkikuvat kokeessa käytetyistä ärsykkeistä. Kuvapareista vasemmalla puolella kasvot ennen visuaalisten piirteiden tasapainotusta ja oikealla puolella kasvot tasapainotuksen jälkeen.

Taulukko 1. Kasvokuvien visuaalisten piirteiden keskiarvot ja keskihajonnat (sulkeissa).

Visuaalinen piirre	Kasvokuva			
	Viehättävä nainen	Viehättävä mies	Ei-viehättävä nainen	Ei-viehättävä mies
Saturaatio (punainen)	138 (2.7)	136 (0.1)	136 (0.2)	137 (0.4)
Saturaatio (vihreä)	107 (1.4)	107 (0.1)	106 (0.2)	107 (0.2)
Saturaatio (sininen)	90 (0.7)	90 (0.1)	90 (0.1)	90 (0.1)
Luminanssi	114 (1.7)	114 (0.1)	114 (0.1)	114 (0.2)
Kontrasti*	0.22 (0.004)	0.22 (0.002)	0.22 (0.001)	0.22 (0.003)

*) Neliöllinen keskiarvo.

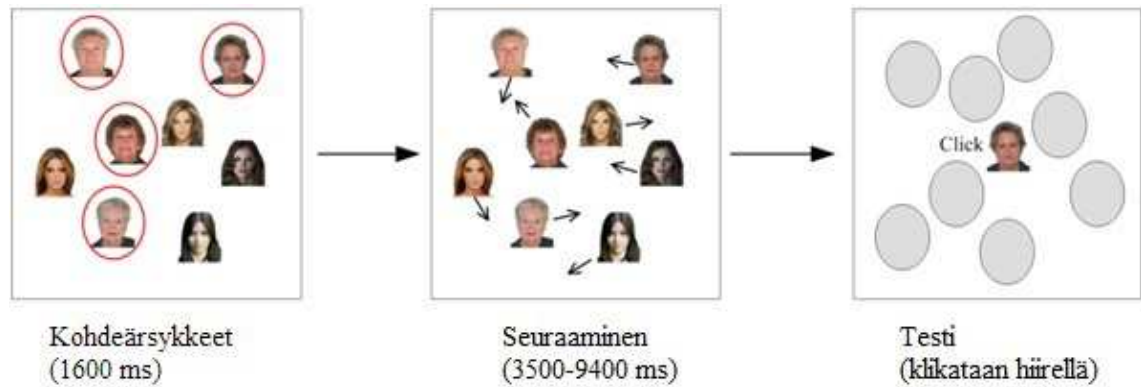
2.4 Kokeen kulku

Jokaisen tehtävän alussa näytöllä esitettiin kahdeksan kasvoa satunnaisissa paikoissa. Punaiset ympyrät välkähtivät 1.6 sekunnin ajan niiden neljän kasvon ympärillä, joita koehenkilön tuli seurata. Sen jälkeen kaikki kasvot alkoivat liikkua ennalta määrätyn satunnaisen ajanjakson (3.5–9.4 s). Kun ne pysähtyivät, tumman harmaa ympyrä peitti jokaisen kasvon. Lopuksi jokainen seurattavasta neljästä kasvosta ilmestyi yksitellen ruudun keskelle, jolloin koehenkilöiden tuli klikata sitä harmaata ympyrää, johon kasvot olivat viimeiseksi pysähtyneet. Tämän jälkeen koehenkilöt vielä näkivät oikeiden vastausten määrän. Kuvassa 2 on demonstroitu yksittäisen tehtävän kulku.

Kokeessa oli yksi harjoitusosa ja kaksi koeosaa. Harjoitusosassa oli 16 tehtävää ja koeosissa oli yhteensä 96 tehtävää. Jokaisessa tehtävässä seurattavat kasvot olivat joko viehättäviä tai ei-viehättäviä ja ei-seurattavat kasvot joko viehättäviä tai ei-viehättäviä. Koetilanteita oli siis neljänlaisia: seurattavat kasvot olivat viehättäviä ja ei-seurattavat kasvot viehättäviä, seurattavat kasvot olivat viehättäviä ja ei-seurattavat kasvot ei-viehättäviä, seurattavat kasvot olivat ei-viehättäviä ja ei-seurattavat viehättäviä sekä seurattavat kasvot olivat ei-viehättäviä ja ei-seurattavat ei-viehättäviä. Jokaista tilannetta esiintyi 24 tehtävää satunnaisessa järjestyksessä. Jokaisen osan jälkeen koehenkilöt näkivät suorituksensa keskimääräisen onnistumisprosentin eli kuinka hyvin he olivat yhdistäneet oikeat kasvot oikeaan paikkaan.

Kasvojen seuraamisen jälkeen koehenkilöille esitettiin erillinen kasvojen tuttuuskysely. Koehenkilöille näytettiin kaikki 64 kasvokuvaa ja heitä pyydettiin arvioimaan, olivatko kasvot olleet tuttuja jo ennen koetta. Kuvat näytettiin yksitellen ja vastausvaihtoehtoina olivat: 0 = en ole ennen koetta nähnyt näitä kasvoja, 1 = olen saattanut nähdä nämä kasvot ennen koetta, 2 = olen varmasti nähnyt kasvot ennen koetta. Lisäksi annettiin suullinen lisäohjeistus, että mikäli kasvot selkeästi muistuttivat jotakuta, jonka koehenkilö tietää tai tuntee, hän voi valita vaihtoehdon 2.

Lopuksi koehenkilöille annettiin täytettäväksi jälkikyselylomake, jossa kysyttiin seuraavia asioita: 1) Huomasitko mitään eroa helppoudessa seurata nuorten tai vanhojen ihmisten kasvoja? 2) Huomasitko häiriintyväsi ei-seurattavista kasvoista, erityisesti nuorten ihmisten kasvoista? 3) Seksuaalista suuntautumista kysyttiin antamalla vaihtoehdot hetero, homo, bi tai jätän mieluummin kertomatta. 4) Ikä.



Kuva 2. Esimerkki yksittäisen tehtävän kulusta. Tässä kohdeärsykkeinä on vanhat, ei-viehättävät kasvot ja häiriöärsykkeinä nuoret, viehättävät kasvot.

2.5 Aineiston analysointi

2.5.1 Kasvojen seurantakoe

Kokeen riippuvia muuttujia olivat seurattujen kohdeärsykkeiden paikan muistamistarkkuus ja identiteetin seurantatarkkuus. Paikan muistamistarkkuus viittaa siihen, miten hyvin koehenkilö erotti kohdeärsykkeiden paikat häiriöärsykkeiden paikoista. Identiteetin seurantatarkkuus taas viittaa siihen, kuinka hyvin koehenkilö osasi yhdistää oikeat kasvot oikeaan paikkaan. Paikan muistamistarkkuuden keskiarvo oli 98 % eli se oli lähellä kattoefektiä, joten analyyseissa tarkasteltiin vain identiteetin muistamistarkkuutta. Kokeen riippumattomia muuttujia olivat kohdeärsykkeiden viehättävyys (viehättäviä/ei-viehättäviä), häiriöärsykkeiden viehättävyys (viehättäviä/ei-viehättäviä), koehenkilön sukupuoli (mies/nainen) ja seurattavien kasvojen sukupuoli (mies/nainen). Kohdeärsykkeiden viehättävyys ja häiriöärsykkeiden viehättävyys olivat siis koehenkilöiden sisäisiä tekijöitä, kun taas koehenkilöiden sukupuoli ja seurattavien kasvojen sukupuoli olivat koehenkilöiden välisiä tekijöitä.

Koe analysoitiin ANOVAlla koeasetelman ollessa 2 (kohdeärsykkeiden viehättävyys) x 2 (häiriöärsykkeiden viehättävyys) x 2 (koehenkilön sukupuoli) x 2 (seurattavien kasvojen sukupuoli) ja riippuvana muuttujana identiteetin seurantatarkkuus.

2.5.2 Kasvojen tuttuuskysely

Tuttuusarvioita tarkasteltiin ottamalla huomioon koehenkilöiden sukupuoli, kasvojen sukupuoli ja kasvojen viehättävyys. Lisäksi otettiin huomioon, oliko koehenkilö seurannut arvioitavia kasvoja kasvojen seurantakokeessa. Koska kaikki koehenkilöt arvioivat kaikkien kasvojen tuttuutta, haluttiin tarkastella, vaikuttiko kasvojen seuraaminen kokeessa mahdollisesti tuttuusarvioihin. Neljä koehenkilöä oli ymmärtänyt tehtävänannon selkeästi väärin, sillä he olivat antaneet arvion 2 kaikille kasvoille, joita olivat seuranneet edeltävässä kokeessa ja arvion 0 muille kasvoille. Näiden koehenkilöiden vastaukset jätettiin pois analysoitavasta aineistosta. Aineistosta tehtiin 2 (oliko koehenkilö seurannut kasvoja) x 3 (tuttuusarvio) x 2 (kasvojen viehättävyys) ristiintaulukointi ja χ^2 -testi, 2 (koehenkilön sukupuoli) x 3 (tuttuusarvio) x 2 (kasvojen viehättävyys) ristiintaulukointi ja χ^2 -testi sekä 3 (tuttuusarvio) x 2 (koehenkilön sukupuoli) ristiintaulukointi ja χ^2 -testi.

2.5.3 Jälkikyselylomake

Jälkikyselylomakkeen kahden ensimmäisen kysymyksen vastaukset arvioitiin joko kyllä- tai ei-vastauksiksi. Ensimmäisen kysymyksen ”Huomasitko mitään eroa helppoudessa seurata nuorten tai vanhojen ihmisten kasvoja?” vastaukset arvioitiin vastaukseksi ”kyllä”, mikäli koehenkilö ilmaisi, että hän on ainakin jossain vaiheessa koetta kokenut näin. Lisäksi kyllä-vastaukset jaoteltiin sen perusteella, kumpia kasvoja oli helpompi seurata. Mikäli koehenkilö koki nuorten kasvojen seuraamisen helpommaksi, vastaukseksi koodattiin ”kyllä (nuoret)”, ja mikäli vanhempia kasvoja oli helpompi seurata, vastaukseksi koodattiin ”kyllä (vanhat)”.

Toisen kysymyksen ”Huomasitko häiriintyneesi ei-seurattavista kasvoista, erityisesti nuorten ihmisten kasvoista?” vastaukset arvioitiin myös kyllä-vastauksiksi, mikäli koehenkilö ilmaisi häiriintyneensä ei-seurattavista kasvoista ainakin jossain vaiheessa koetta. Koska kaikkien vastauksista ei käynyt selkeästi ilmi, häiriintyivätkö koehenkilöt nuorista, vanhoista tai molemmista ei-seurattavista kasvoista, keskityttiin vastausten arvioimisessa vain yleisesti häiriintymiseen ei-seurattavista kasvoista. Yksi koehenkilö vastasi ”ehkä” ja hän vastasi näin molempiin kysymyksiin, joten tämän koehenkilön vastaukset jätettiin pois analysoitavasta aineistosta.

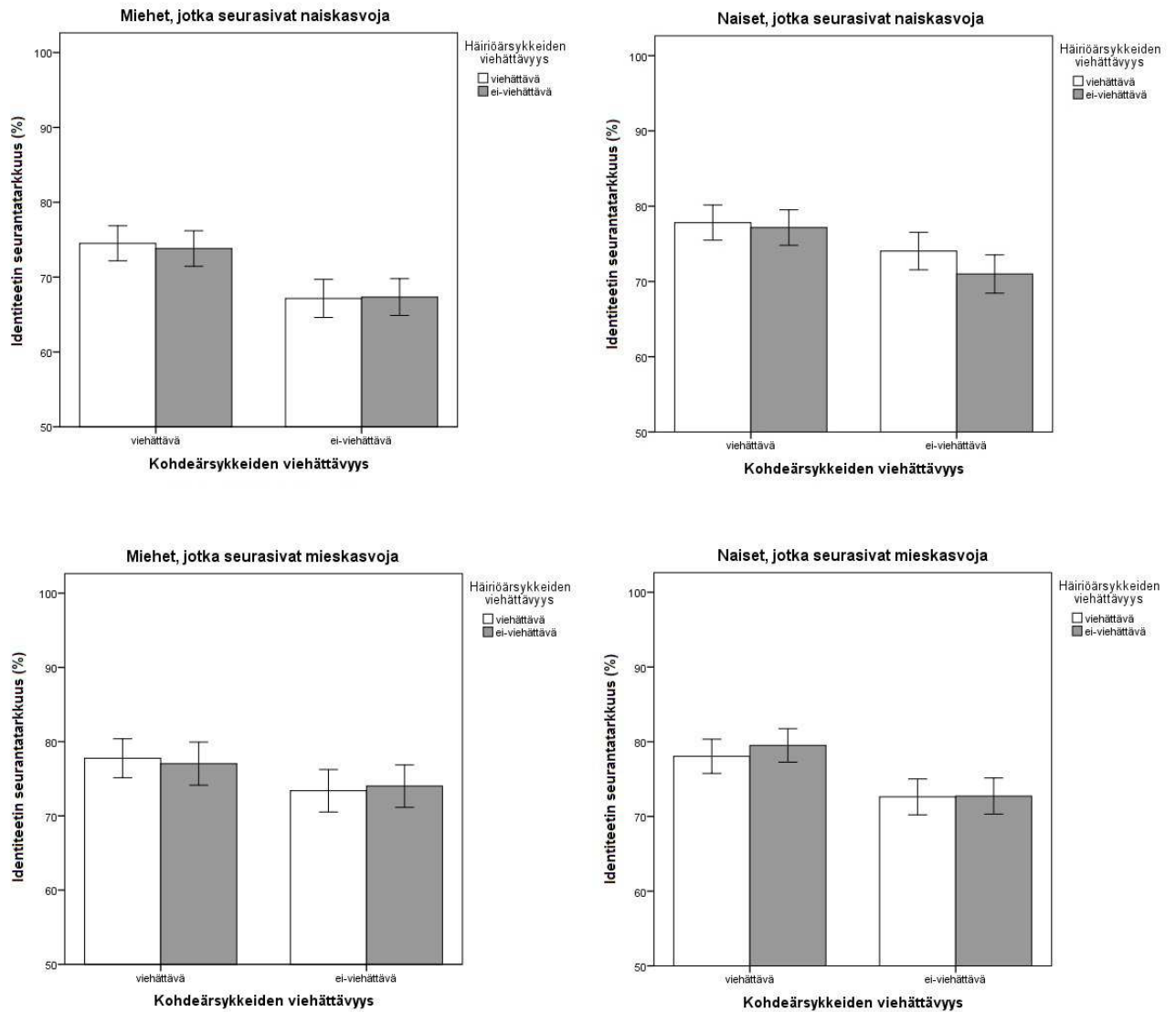
Molempien kysymysten vastauksista analysoitiin ristiintaulukoimalla ja χ^2 -testillä, erosivatko miesten ja naisten vastaukset toisistaan.

3. TULOKSET

3.1 Kasvojen seurantakoe

Aineistossa oli kaksi riippumatonta muuttujaa (kohdeärsykkeiden viehättävyys ja häiriöärsykkeiden viehättävyys), joilla oli molemmilla kaksi tasoa: 1a) seurattavat kasvot olivat viehättäviä ja ei-seurattavat kasvot viehättäviä, 1b) seurattavat kasvot olivat viehättäviä ja ei-seurattavat kasvot ei-viehättäviä, 2a) seurattavat kasvot olivat ei-viehättäviä ja ei-seurattavat viehättäviä ja 2b) seurattavat kasvot olivat ei-viehättäviä ja ei-seurattavat ei-viehättäviä. Tasoilla 2a ja 2b keskimääräinen identiteetin seurantatarkkuus oli normaalisti jakautunut (Shapiro-Wilk, $p=.263$ ja $p=.366$), kun taas tasoilla 1a ja 1b se ei ollut normaalisti jakautunut (Shapiro-Wilk, $p<.001$ molemmissa). Aineisto katsottiin kuitenkin perustelluksi analysoida parametrisin testein, sillä kokeen otoskoko on yli 100, eikä vastaavaa nelisuuntaista ei-parametrinen testiä ole.

Kuvassa 3 on esitetty keskimääräinen identiteetin seurantatarkkuus prosentteina kohdeärsykkeiden viehättävyyden ja häiriöärsykkeiden viehättävyyden mukaan erikseen miehillä, jotka seurasivat naiskasvoja, naisilla, jotka seurasivat naiskasvoja, miehillä, jotka seurasivat mieskasvoja ja naisilla, jotka seurasivat mieskasvoja. Kohdeärsykkeiden viehättävyydellä havaittiin päävaikutus identiteetin seurantatarkkuuteen ($F(1,102) = 43.78$, $p < .001$, $\eta_p^2 = .300$). Identiteetin seurantatarkkuus erosi tilastollisesti merkitsevästi viehättävien ja ei-viehättävien kohdeärsykkeiden välillä lähes kaikissa ryhmissä: miehillä, jotka seurasivat naiskasvoja ($F(1,29) = 18.34$, $p < .001$, $\eta_p^2 = .387$), naisilla, jotka seurasivat naiskasvoja ($F(1,26) = 11.19$, $p = .003$, $\eta_p^2 = .301$), miehillä, jotka seurasivat mieskasvoja ($F(1,20) = 4.13$, $p = .056$, $\eta_p^2 = .171$) ja naisilla, jotka seurasivat mieskasvoja ($F(1,27) = 14.52$, $p = .001$, $\eta_p^2 = .35$). Viehättäviä kasvoja seurattiin paremmin kuin ei-viehättäviä kasvoja riippumatta koehenkilön sukupuolesta tai seurattavien kasvojen sukupuolesta. Li ym. (2016) havaitsivat samanlaisen päävaikutuksen. Muita tilastollisesti merkitseviä tuloksia ei havaittu tässä kokeessa.



Kuva 3. Keskimääräinen identiteetin seurantatarkkuus prosentteina kohdeärsykkeiden viehättävyyden ja häiriöärsykkeiden viehättävyyden mukaan erikseen miehillä, jotka seurasivat naiskasvoja, naisilla, jotka seurasivat naiskasvoja, miehillä, jotka seurasivat mieskasvoja ja naisilla, jotka seurasivat mieskasvoja. Virhejanat kuvaavat keskiarvon keskivirhettä.

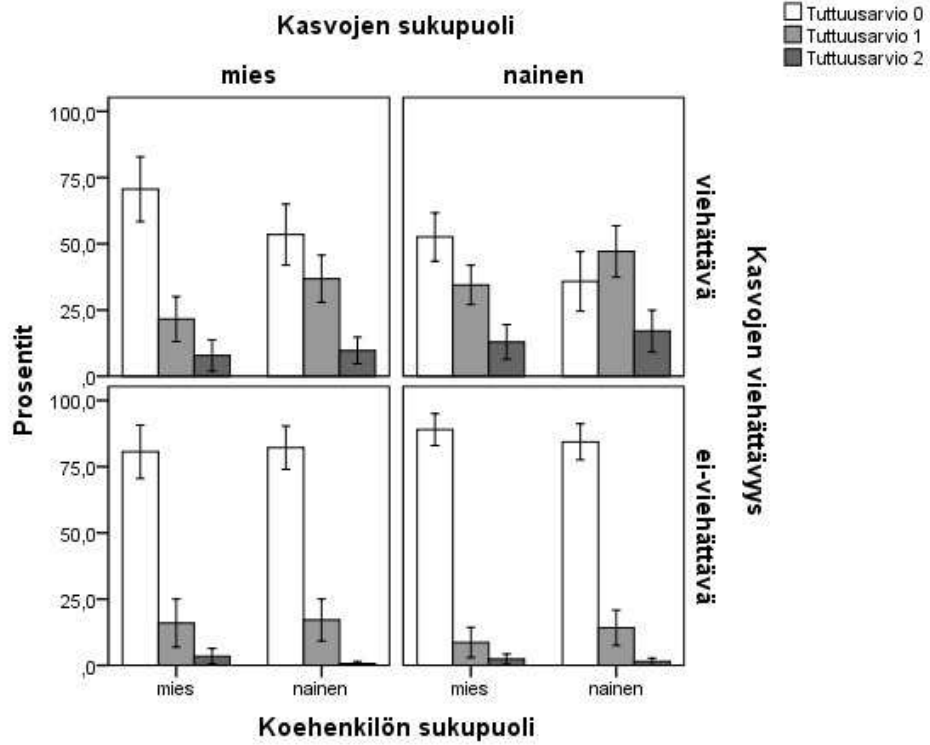
3.2 Kasvojen tuttuuskysely

Koska kasvojen tuttuuskysely esitettiin kasvojen seurantakokeen jälkeen, kiinnostuttiin siitä, vaikuttiko kasvojen seuraaminen niiden tuttuuden arvioimiseen. Jokainen

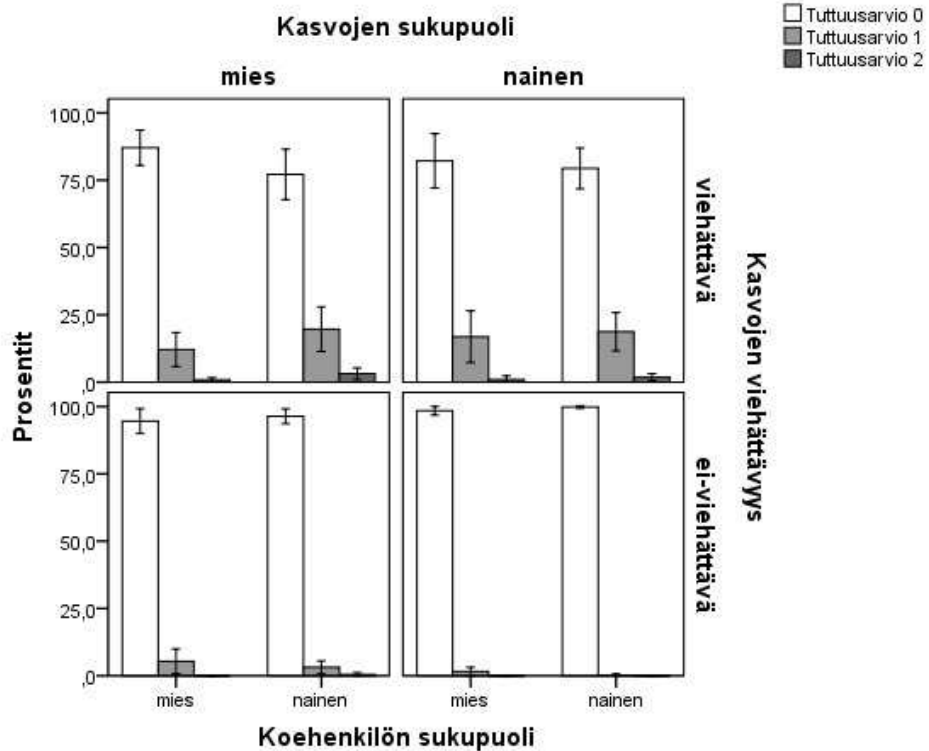
koehenkilö seurasi joko naisten tai miesten kasvoja, mutta arvioi kaikkien kasvojen tuttuutta. Kuvassa 4 näkyvät koehenkilöiden antamien tuttuusarvioiden suhteelliset osuudet koehenkilön sukupuolen, kasvojen sukupuolen ja kasvojen viehättävyyden mukaan erikseen arvioille, joiden kasvoja oli seurattu kokeen aikana ja arvioille, joiden kasvoja ei ollut seurattu kokeen aikana. Niiden kasvojen tuttuusarviot, joita oli seurattu kokeessa erosivat tilastollisesti merkitsevästi niiden kasvojen tuttuusarvioista, joita ei ollut seurattu viehättävien naiskasvojen kohdalla ($\chi^2(2) = 237.718, p < .001$), viehättävien mieskasvojen kohdalla ($\chi^2(2) = 103.254, p < .001$), ei-viehättävien naiskasvojen kohdalla ($\chi^2(2) = 90.101, p < .001$) ja ei-viehättävien mieskasvojen kohdalla ($\chi^2(2) = 81.361, p < .001$). Kasvot, joita oli seurattu aiemmin, saivat enemmän arvioita 1 (olen saattanut nähdä nämä kasvot ennen koetta) ja 2 (olen varmasti nähnyt kasvot ennen koetta).

Alustavien tulosten perusteella haluttiin vielä tarkastella, vaikuttivatko kasvojen viehättävyys ja koehenkilöiden sukupuoli kasvojen tuttuuden arvioimiseen. Viehättävien kasvojen tuttuusarviot erosivat tilastollisesti merkitsevästi ei-viehättävien kasvojen tuttuusarvioista ($\chi^2(2) = 571.074, p < .001$). Viehättävien kasvojen tuttuusarviot erosivat tilastollisesti merkitsevästi ei-viehättävien kasvojen tuttuusarvioista erikseen niillä tuttuusarvioilla, joiden kasvoja oli seurattu kokeessa ($\chi^2(2) = 406.892, p < .001$) sekä tuttuusarvioilla, joiden kasvoja ei ollut seurattu kokeessa ($\chi^2(2) = 210.254, p < .001$). Viehättävät kasvot saivat enemmän arvioita 1 ja 2 riippumatta siitä, oliko koehenkilö seurannut kasvoja kokeessa. Naiskoehenkilöiden antamat tuttuusarviot puolestaan erosivat myös tilastollisesti merkitsevästi mieskoehenkilöiden tuttuusarvioista ($\chi^2(2) = 31.152, p < .001$). Naiskoehenkilöt antoivat enemmän arvioita 1 ja hieman enemmän arvioita 2 kuin mieskoehenkilöt.

Seurasivat kasvoja



Eivät seuranneet kasvoja



Kuva 4. Koehenkilöiden antamien tuttuusarvioiden suhteelliset osuudet koehenkilön sukupuolen, kasvojen sukupuolen ja kasvojen viehättävyyden mukaan erikseen kasvoille, joita koehenkilöt olivat seuranneet ja kasvoille, joita he eivät olleet seuranneet kokeessa. Tuttuusarviot: 0 = en ole ennen koetta nähnyt näitä kasvoja, 1 = olen saattanut nähdä nämä kasvot ennen koetta, 2 = olen varmasti nähnyt kasvot ennen koetta. Virhejanat kuvaavat keskiarvon keskivirhettä.

3.3 Jälkikyselylomake

Taulukosta 2 nähdään, että suurin osa koehenkilöistä (74.5 %) koki nuorten ihmisten kasvojen seuraamisen helpommaksi. Sen sijaan 10.5 % koki vanhojen ihmisten kasvojen seuraamisen helpommaksi ja 13.3 % ei huomannut eroa. Ensimmäisen kysymyksen vastaukset eivät eronneet miesten ja naisten välillä tilastollisesti merkitsevästi ($\chi^2(2) = 3.209, p = .201$). Taulukosta 3 nähdään, että suurin osa koehenkilöistä (72.7 %) ei kokenut häiriintyneensä ei-seurattavista kasvoista, erityisesti nuorista kasvoista. Toisen kysymyksen vastaukset eivät eronneet miesten ja naisten välillä tilastollisesti merkitsevästi ($\chi^2(1) = .281, p = .596$).

Jälkikyselylomakkeen ensimmäisen kysymyksen vastaukset ovat yhdenmukaisia kokeen tulosten kanssa: viehättäviä kasvoja seurattiin paremmin ja niiden seuraaminen myös tuntui suurimmasta osasta koehenkilöistä helpommalta. Myös toisen kysymyksen vastaukset vastaavat kokeen tuloksia: suurin osa koehenkilöistä ei kokenut häiriintyneensä nuorista eli viehättävistä häiriöärsykkeistä, eikä heidän suorituksensa heikentynyt tilastollisesti merkitsevästi näissä tilanteissa.

Seksuaalinen suuntautuminen jakautui koehenkilöiden välillä seuraavasti: 97 heteroa, 1 homo, 5 biseksuaalia ja 3 jätti mieluummin kertomatta. Seksuaalisen suuntautumisen jatkoanalyysit eivät olleet mahdollisia, sillä ei-heteroiden osuus oli niin pieni. Kasvojen seurantakokeen aineisto analysoitiin myös pelkästään heteroille, mutta tuloksissa ei tapahtunut muutosta.

Taulukko 2. Jälkikyselylomakkeen ensimmäisen kysymyksen vastausten frekvenssit ja suhteelliset osuudet koehenkilön sukupuolen mukaan.

”Huomasitko mitään eroa helppoudessa seurata nuorten tai vanhojen ihmisten kasvoja?”

		Koehenkilön sukupuoli		Kokonais- määrä	
		nainen	mies		
Vastaus	ei	Frekvenssi	10	4	14
		Suhteellinen osuus	18.2%	8.0%	13.3%
	kyllä (nuoret)	Frekvenssi	41	39	80
		Suhteellinen osuus	74.5%	78.0%	76.2%
	kyllä (vanhat)	Frekvenssi	4	7	11
		Suhteellinen osuus	7.3%	14.0%	10.5%
Kokonaismäärä		Frekvenssi	55	50	105
		Suhteellinen osuus	100.0%	100.0%	100.0%

Taulukko 3. Jälkikyselylomakkeen toisen kysymyksen vastausten frekvenssit ja suhteelliset osuudet koehenkilön sukupuolen mukaan.

”Huomasitko häiriintyneesi ei-seurattavista kasvoista, erityisesti nuorten ihmisten kasvoista?”

		Koehenkilön sukupuoli		Kokonais- määrä	
		nainen	mies		
Vastaus	ei	Frekvenssi	40	34	74
		Suhteellinen osuus	72.7%	68.0%	70.5%
	kyllä	Frekvenssi	15	16	31
		Suhteellinen osuus	27.3%	32.0%	29.5%
Kokonaismäärä		Frekvenssi	55	50	105
		Suhteellinen osuus	100.0%	100.0%	100.0%

4. POHDINTA

4.1 Viehättävien ja ei-viehättävien kasvojen seuraaminen

Tämän tutkielman tavoitteena oli tarkastella, miten häiriöärsykeitä prosessoidaan usean liikkuvan kohteen seurannassa erityisesti silloin, kun häiriöärsykkeillä on biologinen merkitys seuraajalle. Li ym. (2016) tutkivat tätä liikkuvien kasvojen seurantakokeessaan, jossa koehenkilöiden tuli seurata liikkuvia mies- tai naiskasvoja, jotka olivat joko nuoria ja viehättäviä tai vanhoja ja ei-viehättäviä. He havaitsivat alustavissa Kokeen 1 analyyseissa (tulokset analysoitiin myöhemmin eri tavalla uudelleen), että koehenkilöiden suoritus oli parempi, kun kohdeärsykkeinä oli viehättäviä kasvoja. Naiskasvoja seurattaessa miesten suoritus heikentyi, kun häiriöärsykkeinä oli viehättäviä naiskasvoja, kun taas naisten suorituksessa ei ollut eroa. Lisäksi mieskasvoja seurattaessa naisten ja miesten suoritus oli parempi, kun kohdeärsykkeiden ja häiriöärsykkeiden viehättävyys erosivat toisistaan verrattuna tilanteeseen, jossa molemmat olivat joko viehättäviä tai ei-viehättäviä.

Tämän tutkielman koe toistettiin muuten samanlaisena, mutta ärsykekuvien visuaaliset piirteet (saturaatio, luminanssi ja kontrasti) tasapainotettiin keskenään. Tässä kokeessa havaittiin, että viehättäviä kasvoja seurattiin helpommin riippumatta koehenkilön tai kasvojen sukupuolesta, mikä vastaa Lin ym. Kokeen 1, Chenin ym. (2012) sekä Liun ja Chenin (2012) tuloksia. Sen sijaan muita tilastollisesti merkitseviä eroja kasvojen seurantakokeessa ei havaittu.

Lin ym. (2016) Kokeen 1 ja tämän kokeen tulosten erot voivat johtua ärsykekuvien visuaalisten piirteiden eroista: ensimmäisessä kokeessa ärsykekuvien saturaatio ja luminanssi olivat matalampia ja kontrasti korkeampi viehättävien kasvokuvien kohdalla. Tässä toisessa kokeessa nämä piirteet oli tasapainotettu. Kasvokuvien visuaaliset piirteet (kuten saturaatio, luminanssi ja kontrasti) voivat kertoa kasvojen viehättävyydestä. Esimerkiksi Russell (2003) havaitsi, että naiskasvoja arvioitiin viehättävämmiksi, kun silmien ja huulten alueiden kontrasti oli suurempi verrattuna kasvojen muihin alueisiin. Lisäksi on havaittu, että miehet pitävät viehättävänä tasaista ihoa, joka voi olla merkki hyvästä immunitettijärjestelmästä ja suvuntuottamisen kannalta hyvistä hormonitasoista (Fink, Grammer & Thornhill, 2001). Usein kosmetiikalla pyritäänkin

luomaan suurempi kontrasti silmien ja huulten alueelle sekä tasoittamaan ihoa. Häiriöärsykkeet saattavat siis vetää tarkkaavaisuuden puoleensa, kun niillä on jonkinlainen merkitys seuraajalle ja visuaaliset piirteet selkeästi viestivät tästä. Lin ym. Kokeen 1 tilanteessa, jossa miehet seurasivat ei-viehättäviä naiskasvoja ja taustalla oli viehättäviä naiskasvoja, viehättävien naiskasvojen visuaaliset piirteet (matalampi saturaatio ja luminanssi sekä korkeampi kontrasti) saattoivat viestiä, että ei-seurattavissa kohteissa on jotain, mihin tarkkaavaisuus kannattaa siirtää.

Lin ym. (2016) Kokeen 1 alustava, raportoimaton tulos mies- ja naiskoehenkilöiden välisestä erosta, kun häiriöärsykeinä oli viehättäviä kasvoja, voi selittyä evolutiivisesta näkökulmasta. Evoluutiopsykologian mukaan miesten ja naisten parinvalintakäyttäytyminen eroavat toisistaan (Buss & Schmitt, 1993). Suvun jatkamiseksi miehet pyrkivät tuottamaan mahdollisimman paljon jälkeläisiä, kun taas naiset pyrkivät huolehtimaan jälkikasvusta. Näin ollen miehille on kannattavampaa hedelmöittää mahdollisimman monta naista, kun taas naiset pyrkivät hankkimaan kumppanin, jolla on mahdollisimman paljon resursseja pitää jälkikasvusta huolta. Evoluution näkökulmasta miehet ja naiset kiinnittävät siis huomiota eri asioihin mahdollisessa kumppanissa. Miehet kiinnittävät huomiota naisten fyysisiin piirteisiin, jotka kertovat naisen hedelmällisyydestä ja geeniperimästä (Buss & Barnes, 1986). Koska miehillä hedelmällisyys ei ole ikään sidottu, kiinnittävät naiset huomiota piirteisiin, jotka kertovat hyvän geeniperimän lisäksi hyvistä resursseista, kuten taloudellisesta tilanteesta. Tässä tutkimuksessa ei kuitenkaan havaittu samanlaisia eroja mies- ja naiskoehenkilöiden välillä, mikä voi johtua siitä, että häiriöärsykkeiden viehättävyyttä ei enää automaattisesti koodattu häiriöärsykkeistä visuaalisten piirteiden tasapainottamisen jälkeen. Lin ym. Kokeen 1 tulokset saattavat siten viehättävyyden sijaan johtua visuaalisten piirteiden kontrolloimattomuudesta viehättävien ja ei-viehättävien ärsykkeiden välillä.

Lin ym. Kokeen 1 tulos, jossa mieskasvoja seurattaessa nais- ja mieskoehenkilöt suoriutuivat paremmin, kun kohdeärsykkeiden ja häiriöärsykkeiden viehättävyys erosivat toisistaan verrattuna tilanteeseen, jossa molemmat olivat joko viehättäviä tai ei-viehättäviä, saattaa johtua "ryhmittämisefektistä". Tämän mukaan kohdeärsykkeet ja häiriöärsykkeet erotetaan omiksi ryhmikseen, jolloin tarkkaavaisuus on helpompi pitää kohdeärsykkeiden ryhmässä. Vastaavaa tulosta ei kuitenkaan havaittu tässä tutkimuksessa.

4.2 Kasvojen tuttuuden arvioiminen

Kasvojen seuraaminen, kasvojen viehättävyys ja koehenkilön sukupuoli näyttävät vaikuttaneen kasvojen tuttuuden arvioimiseen. Vaikka ohjeistuksessa pyydettiin arvioimaan, olivatko kasvot olleet ennestään tuttuja, kasvoja arvioitiin tutummiksi, mikäli niitä oli seurattu. Tähän todennäköisesti vaikutti koehenkilöiden tottuminen kasvoihin seuraamisen aikana. Viehättäviä kasvoja arvioitiin myös tutummiksi riippumatta siitä, oliko kasvoja seurattu kokeen aikana. Lisäksi naiskoehenkilöt arvioivat kasvoja tutummiksi kuin mieskoehenkilöt. Koska viehättävät kasvokuvat haettiin Internetistä ja useimmat olivat mallien kuvia, koehenkilöt olivat saattaneet nähdä joitakin niistä aikaisemmin. Toisaalta eniten arvioita 2 (”olen varmasti nähnyt kasvot ennen koetta”) yksille kasvoille antoi yhteensä vain 19 koehenkilöä, joten voidaan ajatella, ettei ärsykekuvien joukossa ollut yleisesti hyvin tunnettuja kasvoja. Kaikista arvioista naiskoehenkilöt arvioivat viehättäviä naiskasvoja eniten tutuiksi. Tämä voi johtua mm. siitä, että naiset saattavat olla enemmän kiinnostuneita muodista ja muotiin liittyvistä kuvista.

Tuttuusarvioiden tuloksia arvioitaessa on syytä huomioida suullinen lisäohjeistus, jonka mukaan koehenkilöt saivat valita arvion 2, mikäli kasvot muistuttivat selkeästi henkilöä, jonka koehenkilö tietää tai tuntee. Lisäohjeistuksen taustalla oli ajatus siitä, että kasvoja voi olla henkilökohtaisen tuttuuden takia helpompi muistaa, jolloin muistaminen ei perustu pelkästään kasvojen piirteisiin. Tämä lisäohjeistus kuitenkin vaikeuttaa tulosten tulkintaa, sillä tuttuusarvioita 2 ei ole eroteltu sen mukaan, muistuttivatko kasvot jota kuta vai näyttivätkö ne todella ennestään tutuilta.

4.3 Viehättävyys ja ikä

Tässä tutkimuksessa pyrittiin selvittämään, miten kasvojen viehättävyys vaikuttaa kasvojen seuraamiseen MOT-tehtävässä. Viehättävyyden vaihtelu kuitenkin toteutettiin valitsemalla viehättäviksi kasvoiksi vain nuorten ihmisten kasvoja ja ei-viehättäviksi kasvoiksi iäkkäiden ihmisten kasvoja. Näin ollen viehättävyyden ja iän vaikutuksia erikseen kasvojen seuraamisessa ei voida tässä tutkimuksessa arvioida. Useat koehenkilöt raportoivat kokeen jälkeen yrittäneensä muistaa seurattavia kasvoja yksilöllisten piirteiden, kuten hiusten tai muiden silmiinpistävien kasvojen piirteiden avulla. Lisäksi koehenkilöt kertoivat kokeneensa iäkkäiden ihmisten kasvojen

erottamisen toisistaan vaikeampana kuin nuorten ihmisten kasvojen erottamisen toisistaan. Tähän saattaa vaikuttaa se, että koehenkilöt olivat pääosin 19–30-vuotiaita ja samaa ikäluokkaa kuin ärsykekuvien nuoret ihmiset. Nuorten koehenkilöiden on aiemmin havaittu muistavan paremmin omanikäisiä kasvoja vanhempiin koehenkilöihin verrattuna (Wiese, Schweinberger & Hansen, 2008). Ärsykekuvien nuoret kasvot olivat pääosin malleja, jolloin heillä saattoi myös olla yleisesti ottaen enemmän yksilöllisiä piirteitä kuin iäkkäiden ärsykekuvien kasvoilla. Koehenkilöt kuvasivat nuorten ärsykekuvilla esimerkiksi enemmän keskenään erilaisia hiustyyplejä kuin iäkkäillä. Toisaalta kokeen edetessä koehenkilöt kertoivat löytäneensä helpommin yksilöllisiä piirteitä myös iäkkäiden kasvoista.

4.4 Muisti ja dynaaminen seuranta

Liikkuvien kohteiden seuraamiseen vaikuttaa liittyvän vahvasti myös muisti. Yksilöllisten kohteiden seuraaminen näyttää vaativan aina tarkkaavuuden siirtämisen lisäksi kohteiden sisältöjen ja paikkojen muistamista, kuten aiemmin kuvattu MOMIT-malli esittää. Tarkkaavaisuuden ja visuaalisen työmuistin on havaittu käyttävän samoja kognitiivisia resursseja (Fougnie & Marois, 2006). Makovski ja Jiang (2009) havaitsivat liikkuvien kohteiden yksilöllisyyden helpottavan niiden seuraamista, sillä kohteiden sisältö säilyi visuaalisessa työmuistissa ja helpotti virheiden korjaamista seuraamisen aikana. Lisäksi de Fockert ja Wu (2009) havaitsivat työmuistin suuren kuormittamisen johtavan häiriöärsykkeiden prosessointiin. Heidän mukaansa kognitiiviset resurssit ikään kuin kulutettiin loppuun vaativassa visuaalisen havaitsemisen tehtävässä, jolloin häiriöärsykeitä oli haastavampi inhiboida. Tutkimuksessani useat koehenkilöt raportoivat pyrkineensä kehittämään muistisääntöjä seuraamilleen kasvoille niiden yksilöllisten piirteiden perusteella. Lisäksi he kuvasivat haastavammaksi kehittää yksilöllisiä muistisääntöjä iäkkäille kasvoille. Nuoret ja viehättävät kasvokuvat saattoi siis olla helpompi muistaa niiden yksilöllisten piirteiden takia, mikä voi myös osittain selittää niiden paremman seuraamisen.

4.5 Tulevaisuuden tutkimussuunnat

Tämän tutkimuksen myötä herää useita mielenkiintoisia suuntia, joihin liikkuvien kasvojen seurantatutkimusta voisi viedä. Ensinnäkin olisi mielenkiintoista tutkia

suoraan, vaikuttavatko häiriöärsykkeiden visuaaliset piirteet kohdeärsykkeiden seuraamiseen usean liikkuvan kohteen seurantatehtävässä. Tätä voitaisiin tutkia esimerkiksi vastaavalla koeasetelmalla kuin tässä tutkimuksessa, mutta ärsykekuvista osassa voisi olla keskenään tasapainotetut visuaaliset piirteet, kun taas osassa ärsykekuvista voisi olla esimerkiksi suurempi kontrasti suhteessa tasapainotettuihin ärsykekuviin. Tällainen tutkimus antaisi lisää tietoa häiriöärsykkeiden prosessoinnista MIT-tehtävässä.

Toiseksi ärsykekuvissa olisi jatkossa hyvä ottaa huomioon viehättävyyden lisäksi ikä ja laajentaa ärsykemateriaalia niin, että sekä viehättävissä että ei-viehättävissä kasvoissa olisi eri-ikäisiä ihmisiä. Tätä kautta voitaisiin myös tutkia tarkemmin muistin osuutta viehättävien kasvojen seuraamisessa eli johtuuko esimerkiksi tässä tutkimuksessa havaittu tulos viehättävien kasvojen helpommasta seuraamisesta niiden viehättävyydestä vai niiden suuremmasta yksilöllisyydestä ei-viehättäviin kasvoihin verrattuna. Toistaiseksi myös koehenkilöinä on käytetty suurimmaksi osaksi nuoria henkilöitä, joten koehenkilöiden ikäryhmää voisi jatkossa laajentaa. Evoluutiivisesta näkökulmasta iällä on todennäköisesti merkitystä viehättävyyden arvioimisessa ja havaitsemisessa. Tällaisessa tutkimusasetelmassa haasteena voi kuitenkin olla eri ikäryhmien kokeessa suoriutumisen vertailu normaaliin ikääntymiseen liittyvän kognitiivisen tason laskun takia.

Lisäksi viehättävyyden osalta olisi mielenkiintoista ottaa huomioon koehenkilöiden subjektiivinen arvio ärsykekuvien viehättävyydestä eli seuraavatko koehenkilöt helpommin kasvoja, jotka he itse arvioivat viehättäviksi. Näin voitaisiin tutkia suoremmin viehättävyyden havaitsemista ja prosessointia liikkuvien kohteiden seurannassa.

Tulevaisuudessa myös seksuaalisen suuntautumisen vahvempi huomioiminen liikkuvien kohteiden seurantaan ja viehättävyyteen liittyvissä tutkimuksissa voisi antaa mielenkiintoista tietoa seksuaalisen kiinnostuksen ja viehättävyyden arvioimisen välisistä yhteyksistä ja toisaalta niiden vaikutuksista havaitsemiseen.

LÄHTEET

- Aharon, I., Etcoff, N., Ariely, D., Chabris, C. F., O'Connor, E., & Breiter, H. C. (2001). Beautiful faces have variable reward value: fMRI and behavioral evidence. *Neuron*, 32, 537-551.
- Baddeley, A. D. (2000). The episodic buffer: A new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences*, 4, 417-423.
- Bahrami, B. (2003). Object property encoding and change blindness in multiple object tracking. *Visual Cognition*, 10(8), 949-963.
- Barber, N. (1995). The evolutionary psychology of physical attractiveness: sexual selection and human morphology. *Ethology and Sociobiology*, 16(5), 395-424.
- Botterill K., Allen R., & McGeorge P. (2011). Multiple-object tracking: the binding of spatial location and featural identity. *Experimental Psychology* 58, 196.
- Brainard, D. H. (1997). The psychophysics toolbox. *Spatial Vision*, 10(4), 433-436.
- Bundesen, C. (1990). A theory of visual attention. *Psychological Review*, 97(4), 523-547.
- Buss, D. M., & Barnes, M. (1986). Preferences in human mate selection. *Journal of Personality and Social Psychology*, 50(3), 559-570.
- Buss, D. M., & Schmitt, D. P. (1993). Sexual strategies theory: an evolutionary perspective on human mating. *Psychological Review*, 100(2), 204-232.
- Chen, W., Liu, C. H., & Nakabayashi, K. (2012). Beauty hinders attention switch in change detection: the role of facial attractiveness and distinctiveness. *PLoS ONE*, 7. doi:10.1371/journal.pone.0032897
- de Fockert, J., & Wu, S. (2009). High working memory load leads to more Ebbinghaus illusion. *European Journal of Cognitive Psychology*, 21, 961-970.
- Desimone, R., & Duncan, J. (1995). Neural mechanisms of selective visual attention. *Annual Review of Neuroscience*, 18, 193-222.

- Ebner, N. C. (2008). Age of face matters: Age-group differences in ratings of young and old faces. *Behavior Research Methods*, *40*(1), 130-136.
- Fink, B., Grammer, K., & Thornhill, R. (2001). Human (*Homo sapiens*) facial attractiveness in relation to skin texture and color. *Journal of Comparative Psychology*, *115*(1), 92-99.
- Fischer H., Furmark T., Wik G., & Fredrikson, M. (2000). Brain representation of habituation to repeated complex visual stimulation studied with PET. *Neuroreport* *11*, 123.
- Fischer H., Wright C., Whalen P., McInerney S., Shin L., & Rauch S. (2003). Brain habituation during repeated exposure to fearful and neutral faces: a functional MRI study. *Brain Research Bulletin* *59*, 387–392.
- Fougnie, D., & Marois, R. (2006). Distinct capacity limits for attention and working memory: Evidence from attentive tracking and visual working memory paradigms. *Psychological Science*, *17*(6), 526-534.
- Guo, K., Liu, C. H., & Roebuck, H. (2011). I know you are beautiful even without looking at you: discrimination of facial beauty in peripheral vision. *Perception* *40*, 191–195. doi:10.1068/p6849
- Horowitz, T. S., Klieger, S. B., Fencsik, D. E., Yang, K. K., Alvarez, G. A., & Wolfe, J. M. (2007). Tracking unique objects. *Perception & Psychophysics*, *69*(2), 172-184.
- Johnston, V. S. (2006). Mate choice decisions: the role of facial beauty. *Trends in Cognitive Sciences*, *10*(1), 9-13.
- Li, J., Oksama, L., & Hyönä, J. (2016). How facial attractiveness affects sustained attention. *Scandinavian Journal of Psychology*. doi:http://dx.doi.org/10.1111/sjop.12304
- Liu, C. H., & Chen, W. (2012). Beauty is better pursued: Effects of attractiveness in multiple-face tracking. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, *65*, 553–564. doi:10.1080/17470218.2011.624186

- Makovski, T., & Jiang, Y. V. (2009). The role of visual working memory in attentive tracking of unique objects. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 35(6), 1687-1697.
- Miner, M., & Park, D. C. (2004). A lifespan database of adult facial stimuli. *Behavior Research Methods, Instruments & Computers*, 36(4), 630-633.
- Oksama, L., & Hyönä, J. (2004). Is multiple object tracking carried out automatically by an early vision mechanism independent of higher-order cognition? An individual difference approach. *Visual Cognition*, 11(5), 631-671.
- Oksama, L., & Hyönä, J. (2008). Dynamic binding of identity and location information: A serial model of multiple identity tracking. *Cognitive Psychology* 56, 237–283.
- Palermo, R., & Rhodes, G. (2007). Are you always on my mind? A review of how face perception and attention interact. *Neuropsychologia*, 45, 75–92. doi:10.1016/j.neuropsychologia.2006.04.025
- Papenmeier, F., Meyerhoff, H. S., Jahn, G., & Huff, M. (2014). Tracking by location and features: Object correspondence across spatiotemporal discontinuities during multiple object tracking. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 40(1), 159-171.
- Pinto Y., Howe P. D. L., Cohen M. A., & Horowitz T. S. (2010). The more often you see an object, the easier it becomes to track it. *Journal of Vision*, 10.
- Pinto, Y., Scholte, H. S., & Lamme, V. A. F. (2012). Tracking moving identities: After attending the right location, the identity does not come for free. *PLoS ONE*, 7(8). doi:10.1371/journal.pone.0042929
- Pylyshyn, Z. W. (1989). The role of location indexes in spatial perception: A sketch of the FINST spatial-index model. *Cognition*, 32(1), 65-97.
- Pylyshyn, Z. W. (2004). Some puzzling findings in multiple object tracking: I. Tracking without keeping track of object identities. *Visual Cognition*, 11(7), 801-822.
- Pylyshyn, Z. W. (2006). Some puzzling findings in multiple object tracking (MOT): II. Inhibition of moving nontargets. *Visual Cognition*, 14(2), 175-198.

- Ren, D., Chen, W., Liu, C. H., & Fu, X. (2009). Identity processing in multiple-face tracking. *Journal of Vision, 9*, 1–15. doi:10.1167/9.5.18
- Ro, T., Russell, C., & Lavie, N. (2001). Changing faces: A detection advantage in the flicker paradigm. *Psychological Science, 12*, 94-99.
- Russell, R. (2003). Sex, beauty, and the relative luminance of facial features [Abstrakti]. *Perception, 32*(9), 1093-1107.
- Sui, J., & Liu, C. H. (2009). Can beauty be ignored? Effects of facial attractiveness on covert attention. *Psychonomic Bulletin and Review, 16*(2), 276-281.
- Thornhill, R., & Gangestad, S. W. (1999). Facial attractiveness. *Trends in Cognitive Sciences, 3*(12), 452-460.
- Ungerleider, L. G., & Mishkin, M. (1982). Two cortical visual systems. Teoksessa D. J. Ingle, M. A. Goodale & R. J. Mansfield (toim.), *Analysis of visual behavior*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Vuilleumier, P., Armony, J. L., Driver, J., & Dolan, R. J. (2001). Effects of attention and emotion on face processing in the human brain: An eventrelated fMRI study. *Neuron, 30*, 829-841.
- Wiese, H., Schweinberger, S. R., & Hansen, K. (2008). The age of the beholder: ERP evidence of an own-age bias in face memory. *Neuropsychologia, 46*, 2973–2985.
- Öhman, A., Flykt, A., & Esteves, F. (2001). Emotion drives attention: Detecting the snake in the grass. *Journal of Experimental Psychology: General, 130*, 466-478.