

Tartu Ülikool

Psühholoogia instituut

Kaspar Kelder

**Emotsiooniväljenduse, pilgusuuna ja afektiivse praimimise interaktsioonide mõju näos
sisalduva informatsiooni töötlusele**

Seminaritöö

Põhijuhendaja: Helen Uiibo

Kaasjuhendaja: Jüri Allik

Läbiv pealkiri: Emotsiooniväljendus, pilgusuund ja afektiivne praimimine

Tartu 2013

Kokkuvõte

Antud töös uuritakse emotsiooniväljenduse, pilgusuuna ning afektiivse praimimise interaktsioonide mõju näos sisalduva emotsionaalse info töötlusele. Katseisikud läbisid emotsiooni ja pilgusuuna kategoriseerimisülesanded, kus neile esitati neutraalseid ning hirmunägusid kombineerituna otse ja kõrvale vaatavate pilgusuundadega, millele eelnesid kahel kolmandikul kordadest neutraalse ja hirmutava afektiivse sisuga lühiajalised praimiesitused. Lisaks andsid katseisikud subjektiivseid hinnanguid ülesannetes kasutatud näofotodele. Tulemustes selgus, et hirmunäo ja kõrvale vaatava pilgu ning neutraalse näo ja otse vaatava pilgu koosesitused kiirendasid üksteise kategoriseerimiskiirust. Hirmutavate ning neutraalsete praimide mõjude vahel ei leitud erinevust, kuid praimi mitte esinemine enne stiimulnäo presenteerimist kiirendas reaktsiooniaegu. Subjektiivsetest hinnangutest joonistus välja teistsugune muster, kus kõrvale vaatav pilgusuund suurendas nägude tajutud hirmu väljendavust ning otse vaatav pilgusuund tajutud intensiivsust, sõltumata näo emotsiooniväljendusest.

Abstract

The study examined the influences facial display of emotion, gaze direction and affective priming interactions have on emotionally relevant facial information analysis. Participants engaged in emotion and gaze direction classification tasks in which they were shown photos of faces with either neutral or fearful emotional expressions combined with either a direct or an averted gaze. Two-thirds of the stimuli presentations were preceded by either a neutral or a fear-eliciting affective prime. Afterwards the participants were asked to evaluate the photos used in the tasks. Reaction times increased when a combination of a fearful face with an averted gaze or a neutral face with a direct gaze was presented. There was no significant difference between neutral and fear-eliciting primes, but stimuli presentations without primes resulted in decreased reaction times. An averted gaze was found to elicit a higher evaluation in fear expressiveness and a direct gaze elicited a higher evaluation of expression intensity, regardless of the facial emotional display.

Key terms: emotional expression, gaze direction, affective priming, reaction times, shared signal hypothesis

Sissejuhatus

Inimesed kasutavad kommunikatsiooniks lisaks verbaalsetele ka mitteverbaalseid vahendeid – näiteks emotsioone. Tänapäevase käsitluse järgi on meil 7 põhiemotsiooni, mille läbi saame informatsiooni teiste kavatsuste ning ümbritseva keskkonna kohta (Ekman, 1992; Izard, 2007). Emotsioonide tõlgendamise protsess toimub läbi stiimulite kategoriseerimise, mille alusel saame luua analoogiaid ja teha ennustusi teiste käitumise kohta (Niedenthal et al., 1999). Uuringud on näidanud erinevust emotsioonitöötuse kiiruses vastavalt selle vaataja perspektiivist tulenevale olulisusele – näiteks vihaemotsiooni äratundmine on kiirem rõõmu omast, kuna vajab vaataja perspektiivist potentsiaalset kiiremat reageeringut (Fox et al., 2000).

Tihti on aga emotsiooniväljendused segased või iseseivalt väheinformatiivsed ning seega otsime me teisi kontekstuaalseid vihjeid. Üks nendest on pilgusuund, mis mõjutab paljusid mehhanisme ja mille põhjal me teiste osas järeldusi teeme. Näiteks oma nime kuulmisel hindavad inimesed ebamääraseid pilgusuundasid pigem endale otsa vaatavatena (Stoyanova, Ewbank, & Calder, 2010), otse vaatava pilgusuuna puhul suudavad inimesed kiiremini nägusid soo alusel kategoriseerida (Macrae, Hood, Milne, Rowe, & Mason, 2002) ning hindavad neid atraktiivsemana (Mason, Tatkow, & Macrae, 2005; Ewing, Rhodes & Pellicano, 2010). Samuti hinnatakse atraktiivsete nägude puhul ebamäärast pilgusuunda pigem otse vaatavana (Kloth, Altmann, & Schweinberger, 2011).

Emotsioonitöötuse integreeritud mudelid

Vähe on aga teada emotsioonelementide töötuse integreeritusest ning prioritseerimisest. Klassikalised mudelid näoväljenduse tajust rõhutavad staatiliste ning dünaamiliste elementide segregeeritust iseseisvatesse infotöötuse kanalitesse, samas kui uuemad teooriad pooldavad emotsiooniväljenduse ja pilgusuuna koosmõju teooriaid (Graham & LaBar, 2012). Sellest tulenevalt on tekkinud diskusioon, millised on pilgusuuna ning emotsiooniväljenduse vastastikmõjud?

Üks teoreetiline perspektiiv räägib otse vaatava pilgusuuna spetsialiseeritusest (*direct gaze hypothesis*) andmaks vaatajale märku, et kavatsus on temale suunatud. Enese-

relevantsusest tulenevalt on otse vaatava pilgusuuna töötlus näoväljenduste analüüsimisel prioritseeritud (Senju & Hasegawa, 2005).

Alternatiivselt on välja pakutud biheivioristlik tõlgendus, et emotsiooninäitude dekodeerimine toimub läbi elementide vastastikmõjude mustrite (*appraisal theory*) – emotsioonelementidele omistatakse tõlgendus vastavalt teistele kontekstuaalsetele vihjetele (Sander, Grandjean, Kaiser, Wehrle, & Scherer, 2007).

Paljud teadustööd toetavad aga jagatud signaali hüpoteesi (*shared signal hypothesis*), mille kohaselt annavad erinevad emotsiooni elemendid märku lähenemis-vältimis käitumisest ning emotsiooni motivatsioonilisest suunast (Adams & Franklin, 2009; Adams & Kleck, 2005, 2003). Teooria kohaselt on põhiemotsioonid evolutsiooniliselt seotud kindlate pilgusuundadega, mis on emotsiooniväljendusega koos esinedes vaataja perspektiivist kõige informatiivsemad. Näiteks viha emotsiooni väljendamisel on vaataja perspektiivist oluline, kas agressioon on tema pihta suunatud ja seega on selle infotöötlus eelistatud otse vaatava pilgusuuna korral. Sarnaselt signaliseerib hirmu emotsioon keskkonnas potentsiaalset ohtu, millest tulenevalt on vaataja perspektiivist oluline ohu tuvastamine ning informatiivsem on kõrvale vaatav pilk, mis võib olla suunatud ohu allikale (Adams, Gordon, Baird, Ambady, & Kleck, 2003). Sellest tulenevalt toimub kiirem emotsioonikohase informatsiooni töötlus afektiväljenduste korral, mis on kombineeritud oma eesmärgile kõige relevantsema pilgusuunaga.

Varasemad uuringud on näidanud, et vihaseid ja rõõmsaid nägusid kategoriseeritakse reaktsioonaja ülesannetes kiiremini ja täpsemalt kui nad on presenteeritud otse vaatava pilguga ning kurbasid ja hirmunud nägusid esitatult kõrvale vaatava pilguga (Adams & Kleck, 2003). Samu tulemusi on näidanud ka eksperimendid hirmunud, vihaste ning rõõmsate nägudega, kus kõrvale vaatava pilguga kombineeritult tuvastatakse visuaalsest müra kergemini hirmunud nägusid, otse vaatava pilguga aga rõõmsaid ning vihaseid nägusid (Milders, Hietanen, Leppänen, & Braun, 2011). Emotsiooni valentsuse hindamise ülesanded on näidanud, et viha emotsiooni näoväljendusi hinnatakse subjektiivselt eksprestiivsemaks ning intensiivsemaks, kui nad on esitatud otse vaatava pilgusuunaga, hirmu emotsiooni puhul on aga tendents korreleeritud kõrvale vaatava pilgusuunaga (Sander et al., 2007). Sarnast tendentsi näitavad ka katsed segatud emotsiooniväljendustega, millest selgus, et ebamäärased emotsiooniväljendused kategoriseeritakse tõenäolisemalt vihaseks või rõõmsaks otse vaatava

pilgusuunaga ning hirmunuks või kurvaks kõrvale vaatava pilgusuunaga (Adams & Kleck, 2005, 2003).

Uuringutes emotsiooni mõjust pilgusuuna töötlemisele on leitud, et otse vaatavat pilku kategoriseeritakse kiiremini ning täpsemalt, kui ta on esitatud vihasel näol ning kõrvale vaatavat esitatuna hirmunud näol (Adams & Franklin, 2009). Lisaks leiti, et otse vaatava pilgusuuna töötlemine on üldiselt kiirem, mida selgitati läbi enese relavantsuse – otse vaatav pilk signaleerib vaatajale suunatud kommunikatsiooni. See tulemus on kooskõlas varasemate uuringutega, mis on näidanud, et otse vaatava pilgu tuvastamine toimub visuaalse otsingu paradigmatel kiiremini (Grünau & Anston, 1995), ning et umbmäärane pilgusuund kategoriseeritakse tihedamini otse vaatavaks rõõmu ning viha väljendavate nägudega kombineeritult, kõrvale vaatavaks hirmunud ning neutraalsete nägude korral (Lobmaier, Tiddeman, & Perrett, 2008).

Afektiivne praimimine

Uuringud on aga suuresti ignoreerinud teist emotsioonitöötlemise olulist valdkonda, milleks on emotsiooniväljenduse esinemise afektiivne kontekst. Varasemalt on näidatud, et hirmutava ja vastiku sisuga pilte kategoriseeritakse kiiremini, kui neile eelneb kongruentne praim pildi, näoväljenduse või sõna vormis (Neumann & Lozo, 2012). Sama mustrit on presenteerinud näoväljenduste subjektiivsete hinnangute uuringud, milles afektiivset konteksti loov lause kallutas nägudele antud hinnanguid vastavas suunas (Schwarz, Wieser, Gerdes, Mühlberger, & Pauli, 2012).

Kuigi uuringud on näidanud eelneva afektiivse praimimise mõju subjektiivsetele hinnangutele ning piltide kategoriseerimiskiirusele, ei ole varasemalt uuritud, kuidas lühiesitluslikud afektiivsed praimid mõjutavad näoväljenduse ja pilgusuuna kategoriseerimist. Sotsiaalse interaktsiooni aspektist on aga tegemist olulise küsimusega, kuna reaallukordades peavad inimesed teiste kavatsuste osas otsuseid langetama ilma, et oleks võimalus põhjalikult kõiki situatsiooni detaile mõtestatult analüüsida.

Käesolev uurimus käsitleb hirmuemotsiooni töötlemise interaktsioone pilgusuuna ja eelneva afektiivse praimiga. Tulemused peaksid andma aimu, milline on erinevate kontekstuaalsete vihjete ja emotsioonitöötlemise vastastikmõjud. Eksperimendis kasutatakse stiimulmaterjalina hirmunud ning neutraalseid nägusid kuna nende vaheline eristus on

igapäevasisituatsioonides tavapärane ja vajalik ohu vältimiseks. Afektiivsete praimidena kasutatakse pilte *The International Affective Picture System* (IAPS) andmebaasist (Lang, Bradley, & Cuthbert, 2005), sest see sisaldab suurt hulka erinevaid hirmu tekitava semantilise sisuga pilte (õnnetused, vägivald, kiskjad), mille põhjal saab luua variatiivsed praimikomplektid, mis peegeldavad võimalikke igapäevaseid ohuolukordi.

Emotsiooniväljenduse ja pilgusuuna vastastikmõju ning lühiajalise afektiivse praimimise efekti uurimiseks koostati katse, kus katseisikutele esitati otse või kõrvale vaatava pilguga ning neutraalse või hirmunud emotsiooniväljendusega näofotosid, millele eelnesid lühiajalised afektiivsed maskeeritud praimid. Katseisikute ülesanne oli võimalikult kiiresti ning täpselt emotsiooniväljendusi ning pilgusuundasid kategoriseerida. Lisaks andsid katseisikud subjektiivseid hinnanguid katses kasutatud näofotodele ning praimidena kasutatud piltidele. Tulemusi kasutati stiimulmaterjali sisemise valiidsuse hindamiseks ning uuriti, kuidas pilgusuund mõjutab emotsiooniväljendustele antud hinnanguid.

Uurimuse hüpoteesid olid:

Hüpotees 1: Otse vaatav pilgusuund kiirendab neutraalse näo kategoriseerimise kiirust, kõrvale vaatav pilgusuund hirmu näo kategoriseerimise kiirust.

Hüpotees 2: Neutraalne emotsiooninägu kiirendab otse vaatava pilgusuuna kategoriseerimiskiirust, hirmu väljendav emotsiooninägu kiirendab kõrvale vaatava pilgusuuna kategoriseerimiskiirust.

Hüpotees 3: Hirmutava sisuga praim kiirendab hirmunägede ja kõrvale vaatava pilgu kategoriseerimise kiirust, neutraalse sisuga praim neutraalsete nägede ja otse vaatava pilgu kategoriseerimise kiirust .

Hüpotees 4: Kõrvale vaatava pilgusuunaga hirmunäod hinnatakse subjektiivselt negatiivsemaks, erutavamaks ning rohkem hirmu väljendavaks, kui otse vaatava pilgusuunaga hirmunäod.

Hüpotees 5: Otse vaatava pilgusuunaga neutraalsed näod hinnatakse subjektiivselt positiivsemaks, vähem erutavaks ning hirmu väljendavaks, kui kõrvale vaatava pilgusuunaga hirmunäod.

Meetod

Valim

Katses osales 36 tudengit (12 meest), kelle keskmine vanus oli 21,5 aastat ($SD=2,94$). Kõik katseisikud olid paremakäelised. Katses osalemise eest oli võimalik saada 3 tunni väärtuses katsepunkte või osaleda raamatupoe kinkekaartide loosimisel. Katsesse kutsuti inimesi Tartu Ülikooli meililistide ja sotsiaalmeedia kaudu.

Katsekäik

Katse koosnes kolmest osast – eel- ja järelmõõtmised ning põhieksperiment, mis hõlmasid nägemistaju, EEG, reaktsiooniaegade, subjektiivsete hinnangute mõõtmisi ning küsimustike täitmist. Põhieksperimendis viidi läbi kaks kategoriseerimise ülesannet, kus katseisik pidi võimalikult kiiresti ja täpselt määrama esitatud näofoto emotsiooniväljenduse (neutraalne või hirmunud) või pilgusuuna (otse või kõrvale vaatav). Lisaks viidi läbi kaks subjektiivsete hinnangute ülesannet, kus anti hinnanguid katses kasutatud praimi piltidele ning stiimulitena esitatud modellide näofotodele. Enne ja pärast põhieksperimenti mõõdeti katseisiku puhkeoleku seisundi EEG-d, mille jooksul pidi katseisik rahulikult istuma, vaheldumisi jälgides ekraanil olevat fiktsiooniristi või olema suletud silmadega. Mõlemad mõõtmised kestsid 6 minutit. Edasine annab täpsema ülevaate katse ülesehitusest ning stiimulmaterjali selektsioonist.

Katseisikutele seletati kõigepealt, millistest mõõtmistest uuring koosneb ning seejärel paluti allkirjastada informeeritud nõusoleku leht. Esmalt viidi läbi katse-eelne nägemiseristusläve mõõtmine (*Critical Flicker Frequency* test). Seejärel juhatati katseisik eksperimendiruumi, kus tal paluti võtta istet arvutiekraani ees (19 tolline CRT ekraan), mille fikseeritud kaugus näost oli umbes 1 meeter. Tooli kõrgust redigeeriti nii, et ekraani keskkohal oleks katseisiku silmade kõrgusel. Seejärel kinnitati katseisikule EEG mõõtmiseks vajalik aparaat, mille käigus jagati seletusi, mida katse käigus vältida (silmapilgutused, vertikaalsed silmaliigutused, nihelemine, õlgade pingestatus). Eelneva nõusoleku olemasolul paluti katseisikul enne eksperimendi algust anda süljeproov ning täita osa meeleolu ja väsimuse küsimustikust.

Põhieksperiment koosnes neljast ülesandest. Stiimulprogramm oli koostatud kasutades programmi MATLAB-i lisa *Cogent*. Enne iga ülesannet ilmus ekraanile käsku seletav tekst. Iga ülesandele eelnes harjutusseeria.

Esimesed kaks ülesannet olid emotsiooniväljenduse ning piglusuuna kategoriseerimine. Ülesannete järjestus erines katseisikute vahel. Mõlemas ülesandes instrueeriti katseisikut võimalikult täpselt ja kiiresti kategoriseerima kindlat näoväljenduse elementi (emotsiooniväljendus või pilgusuund). Mõlemas katses oli kaks võimalikku vastamisvarianti (neutraalne või hirmunud; otse või kõrvale vaatav). Kategoriseerimiseks kasutas katseisik arvutihiirt, mida hoidis horisontaalselt vasakus käes. Vastuste andmine toimus parema käe pöidlaga vajutades ülemist (neutraalne; kõrvale vaatav) või alumist (hirmunud; otse vaatav) hiireklahvi. Ülesanne oli disainitud ülemise-alumise hiireklahvi selektsioonidega kuna pilootkatses ilmnes vasaku-parema seosest tekkiv vastamiskalle pilgusuuna kategoriseerimise ülesandes. Klahvi ja vastuse seost seletas enne ülesannet ekraanile ilmuv tekst. Kinnistamiseks läbis katseisik enne igat ülesannet harjutusseeria (24 stiimulesitust) ning ülesande alustamisel ilmusid ekraanile meeldetuletus klahvi ja kategooria seostest.

Kolmandas ja neljandas ülesandes pidi katseisik andma subjektiivseid hinnanguid vastavalt IAPS-piltidele ning emotsiooninägudele. Hinnanguid anti visuaalanaloogskaalal (VAS) liigutades hiire klahvide abil kursor ekraanil asuval skaalal sobivasse kohta, vastus fikseeriti hiire keskmise klahvi vajutusega. Mõlemale ülesandele eelnes ekraanile ilmuv instruktsioon ning harjutusseeria.

Eksperimendi ajal viibis katseisik ruumis üksinda, ruum oli suletud, madala valgustusega ning helikindel. Eksperimentaator sisenes ruumi enne iga ülesande alustamist, seletas ülesande käiku, viibis ruumis harjutuseeriade ajal ning vastas vajadusel täpsustavatele küsimustele. Iga ülesande järel paluti katseisikul täita osa väsimusküsimustikust. Kõik katseisikud läbisid eksperimendi sama aparatuuriga. Eksperimendi lõppedes paluti katseisikul täita küsimustik, mis puudutas katses esinenud praimide nägemist – esitatud oli küsimus „Kui sageli nägid kahes esimeses katses (emotsiooni ja pilgusuuna määramine) enne näo ilmumist äratuntavat pilti?” (mitte kordagi, üksikutel kordadel, mõnikord, sageli, enamasti, iga kord). Seejärel mõõdeti uuesti katseisiku nägemiseristustlääve ning paluti täita kolm tausta ja meeleolu küsimustikku (demograafiline info, PANAS, EEK-2). Kogu katse kestvus oli kuni kolm tundi.

Käesolevas töös analüüsitakse katses kogutud reaktsiooniaegu ning subjektiivseid hinnanguid, millest tulenevalt on järgnevalt antud täpsem kirjeldus stiimulmaterjali selektisoonist ning ülesannete ülesehitusest.

Stiimulid

Katses kasutati stiimulitena 32 inimese (16 meest) värvifotosid. Igast modellist oli kasutusel kuus fotot – neutraalse ja hirmu emotsiooniväljendusega kombineeritud otse, paremale ja vasakule vaatava pilgusuunaga (*Joonis 1*). Kõrvalevaatavate fotode pilgusuuna kalle oli 30°. Kõik modellid olid euroopiidid. Pildid võeti andmebaasist *Radboud Face Database* (Langner et al., 2010).



Joonis 1: Stiimulitena kasutatud näofotod hirmunud ja neutraalse näoväljendusega ning otse, vasakule ja paremale vaatava pilguga (*Radboud Face Database*) (Langner et al, 2010).

Stiimulitest moodustati kategoriseerimisülesannete jaoks kaks katsekomplekti (A; B), mis olid tasakaalustatud modellide tunnuste alusel (sugu, juukse pikkus, juuksevärv, silmavärv). Subjektiivsete hinnangute ülesande jaoks koostati optimaalsuse huvides kolmas

16 modellist koosnev katsekomplekt, mis koosnes esimestest komplektidest selekteeritud näofotodest.

Katsekomplketide sisest ning omavahelist tasakaalustatust ning kolmanda komplekti esinduslikkust komplekti A ja B suhtes kontrolliti emotsiooniväljenduse intensiivsuse, selguse, loomulikkuse, valentsuse ning modelli atraktiivsuse alusel korduvmõõtmiste ANOVA-ga. Hinnangud kõigile tunnustele olid antud viie pallisel *Likert*'i tüüpi skaalal, kus valentsuse hinnangud olid suunaga „negatiivne – neutraalne“, intensiivsuse omad „nõrk – tugev“, selguse omad „ebaselge – selge“ ning loomulikkuse omad „võltsitud – siiras“ (vt *Tabel 1*). Hinnangud pärinesid andmebaasi väljatöötajate poolt läbi viidud uuringust, kus koguti subjektiivseid hinnanguid modellide piltide afektiivsele ekspresivsusele (Langner et al., 2010).

Tabel 1- Stiimulitena kasutatud fotode subjektiivsed hinnangud komplektiti

Tunnus	Emotsiooni väljendus	Komplekt A		Komplekt B		Hinnangute komplekt	
		<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Atraktiivsus	Neutraalne	2,33	0,52	2,28	0,58	2,29	0,54
Intensiivsus	Neutraalne	3,56	0,21	3,63	0,26	3,63	0,19
	Hirmunud	4,21	0,19	4,15	0,37	4,10	0,34
Selgus	Neutraalne	3,78	0,29	3,90	0,31	3,83	0,24
	Hirmunud	4,12	0,28	3,99	0,38	3,96	0,33
Loomulikkus	Neutraalne	3,97	0,27	4,07	0,21	4,04	0,21
	Hirmunud	3,05	0,25	2,97	0,36	3,02	0,30
Valentsus	Neutraalne	3,06	0,28	3,17	0,29	3,18	0,18
	Hirmunud	2,11	0,16	2,07	0,24	2,07	0,16

Märkused: M – hinnangute keskmine (keskmiste arvutamisel kasutati otsevaatavale näole antud hinnanguid), SD – hinnangute keskmiste standardhälve.

Neutraalse emotsiooniväljendusega fotodele tunnuste alusel antud keskmine hinnangute ühtivusmäär oli 93,63% (SD=6,33; min=76%; max=100%) ning hirmu väljendusega omade 86,75% (SD=8,08; min=71%; max=100%). Neutraalse ning hirmu näoväljendusega modellidele antud hinnangud nelja esimese nimetatud kategooria (va atraktiivsus) raames erinesid kompleksisese emotsioonikategooriate vahel olulisel määral ($F_{(1;45)}=517,44$; $p<0,001$; $\eta^2_p=0,92$ kuni $F_{(1;45)}=9,74$; $p<0,01$; $\eta^2_p=0,18$). Atraktiivsushinnangud olid kogutud modelli keskselt otsevaatavate neutraalsete nägude alusel ning nende emotsiooniväljenduste vahelist erinevust ei hinnatud.

Selguse ja loomulikkuse hinnangute emotsiooniväljenduste vahelist erinevust saab seletada sellega, et hirmu näoväljendus oli modellide poolt simuleeritud, neutraalne aga mitte. Asjaolu ei mõjuta katse käiku, kuna emotsiooniväljenduste kategoriseerimise kiiruse hindamiseks on primaarne nende intensiivsuse ja tajutud emotsioonilise sisu erinevus. Komplektid ei erinenud üksteisest ühegi käsitletud tunnuse poolest olulisel määral ($F_{(2;45)}=0,03$; $p=0,96$; $\eta^2_p=0,002$ kuni $1,51$; $p=0,23$; $\eta^2_p=0,06$).

Praimid

Afektiiivse praimimise stiimulitena kasutati 32 värvifotot rahvusvahelisest IAPS-andmebaasist (Lang et al., 2005). Pooled selekteeritud piltidest (16) olid neutraalse, pooled hirmu tekitava afektiiivse sisuga (vt *Joonis 2*). Mõlemas kategoorias jagunesid pildid semantilise konteksti alusel võrdselt kaheks – loomad (lehm; ründav koer) ja inimkeskkond (piknik; mäss).

Sarnaselt näofotodega jagati praimid kaheks katsekomplektiks (A; B). Komplektid olid tasakaalustatud piltide afektiiivse sisu, semantilise konteksti alusel ning inimkeskkonna kategoorias pildil olevate inimeste arvu alusel. Lisaks kontrolliti katsekomplektide sisest ja omavahelist subjektiivset tasakaalustatust piltide afektikalde, emotsionaalse intensiivsuse, heleduse ning madala ja kõrge ruumilise tiheduse osas sõltumatute valimite T-testiga. Hinnangud piltide valentsusele ja erutavusele olid antud üheksa pallistel skaaladel, mille suundadeks olid vastavalt „negatiivne – positiivne“ ning „mitte erutav – erutav“ (Lang et al., 2005). Objektiivsed visuaalsed näitajaid olid arvutatud värvi lainesageduse *Wavelet* teooriat alusel (Delplanque, N'diaye, Scherer, & Grandjean, 2007). Antud näitajate keskmised on esitatud tabelis 2.



Joonis 2: Praimidena kasutada neutraalse ja hirmutava sisuga ning loomade ja inimkeskkonna kontekstiga pildid (Pildid pole originaalsed katses kasutatud IAPS-pildid, vaid analoogid)

Tabel 2- Praimidena kasutatud piltide näitajad komplekti

Tunnus	Emotsioonaalne sisu	Komplekt A		Komplekt B	
		<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Valents	Neutraalne	5,59	0,69	5,78	0,60
	Hirmutav	3,04	0,72	3,10	0,52
Erutavus	Neutraalne	3,98	0,97	3,66	0,56
	Hirmutav	6,26	0,48	6,29	0,52
Heledus	Neutraalne	83,39	40,32	74,75	33,72
	Hirmutav	63,74	35,71	70,06	26,49
LSF	Neutraalne	-0,03	0,83	0,05	0,65
	Hirmutav	-0,44	0,65	-0,37	0,53
HSF	Neutraalne	-0,05	0,39	0,01	0,65
	Hirmutav	0,04	1,24	0,05	0,80

Märkused: M – hinnangute keskmine, SD – hinnangute keskmiste standardhälve, LSF – madal ruumiline tihedus, HSF – kõrge ruumiline tihedus

Komplektis A olid neutraalse ja hirmutekitava sisuga pildid oluliselt erinevad emotsiooni valentsuse ($t=7,23$; $p<0,001$) ja erutavuse hinnangutelt ($t=-5,99$; $p<0,001$) ning mitte erinevad heleduse ($t=1,03$; $p=0,32$), madala ruumilise sageduse ($t=1,09$; $p=0,30$), kõrge ruumilise sageduse ($t=-0,19$; $p=0,85$) näitajate poolest.

Komplektis B olid neutraalse ja hirmutekitava sisuga pildid oluliselt erinevad emotsiooni valentsuse ($t=9,50$; $p<0,001$) ja erutavuse hinnangutelt ($t=-9,75$; $p<0,001$) ning mitte erinevad heleduse ($t=0,31$; $p=0,76$), madala ruumilise sageduse ($t=1,43$; $p=0,16$), kõrge ruumilise sageduse ($t=-0,14$; $p=0,89$) näitajate poolest.

Komplektid A ja B ei erinenud ka omavahel käsitletud näitajate poolest. Komplekti A neutraalsed pildid ei erinenud valentsuse, erutavuse, heleduse ning madala ja kõrge ruumilise sageduse poolest komplekti B omadest olulisel määral (statistikud varieerusid vahemikus: $t=(-0,58)$; $p=0,57$ kuni $t=0,80$; $p=0,44$). Sama kehtis ka hirmutavate piltide kohta (statistikud varieerusid vahemikus: $t=(-0,40)$; $p=0,69$ kuni $t=(-0,03)$; $p=0,98$).

Katseseeriad

Katseisikutele esitatavad katseseeriad koostati varieerides stiimulite ja praimide komplektide esitamise kombinatsioone. Lisaks jagati katsekomplektid võrdselt kaheks katseisikule esimesena esitatava ülesande alusel (emotsiooniväljenduse või pilgusuuna kategoriseerimine). Igale katseisikule esitati juhuslikkuse alusel unikaalne katseseeria (2 ülesannete järjestust x 2 ülesannet x 2 stiimulkomplekti x 2 praimikomplekti). Pooled katseisikud (18) läbisid katseseeria, mis algas emotsiooni kategoriseerimise ülesandega. Reaktsiooniaegade ülesannete stiimulesitustes kasutati lühiajaliste praimide presenteerimisel eel- ja järelmaske. Maskideks olid juhuslikult genereeritud värvilised täpimustrid.

Kõik katseseeriad koosnesid neljast ülesandest, millest kahe esimese järjestus varieerus ülal kirjeldatud moel. Kolmandas ja neljandas ülesandes pidid katseisikud andma subjektiivseid hinnanguid vastavalt praimidena kasutatud piltidele ja stiimulitena kasutatud näofotodele. Viimaste ülesannete tulemusi kasutati kontrollimaks pildimaterjali eeldatavat subjektiivset mõju katseisikule.

Reaktsiooniaja ülesanded

Emotsiooni ja pilgusuuna kategoriseerimise ülesanded koosnesid mõlemad 192-st stiimulesitusest, millele vastuseks pidi katseisik võimalikult täpselt ja kiiresti sihtstiimuli (näofoto) määratletud ülesande alusel kategoriseerima. Üks stiimulesituste komplekt koosnes 16 näofotost x 2 emotsiooniväljendusest x 4 pilgusuunast (vasakule, paremale, otsevaatav; otse vaatava pilguga nägusid presenteeriti tasakaalu loomiseks kaks korda) x 3 praimi tüübist (neutraalne, hirmutav, puuduv). Mõlemas ülesandes kasutati erinevat praimi- ja stiimulkomplekti, mis tähendab, et iga katseisik nägi kahe esimese ülesande käigus kõiki algelektsiooni kuuluvaid praimi ja modellide näofotosid 8 korda.

Üks stiimulesitus koosnes hallist ekraanist (2000 ms), ekraanile ilmuvast fikatsioonirivist (varieerus vahemikus 1000 - 1500 ms), praimile eelnevast maskist (300ms), praimist või värvilisest täpimustrist (33ms), praimile järnevast maskist (50 ms), esitatud näofotost (1000 ms). Praimide ja stiimulite esitused olid pseudorandomiseeritud jälgides, et esineks võrdselt stiimulesitusi 2 soo x 2 emotsiooniväljenduse x 2 pilgusuuna x 3 praimi tunnuse kombinatsioonide alusel. Ükski kindel tunnus ei tohtinud üle 3 korra järjest esineda. Lisaks võis sama modelli pilt taasesineda nelja stiimulesituse järel ning sama praim kolme praimi esituse järel. Ühe ülesande komplekti kestvus oli 15 min. Poole katse pealt oli osalejal võimalik võtta endale sobiva pikkusega puhkepaus.

Kategoriseerimisülesannete harjutusseeriad koosnesid mõlemad kuuest modelli näofotost (3 meest), mis olid esitatud hirmu ja neutraalse näoväljendusega ning otse ja kõrvale vaatava pilgusuunaga, ning kuuest afektiivse sisuga pildist (3 neutraalsed). Modellid ja pildid olid katsekomplektides kasutatavatest erinevad. Harjutuskomplekt järgis disainilt katsekomplektide ülesehitust, erinevusega, et koosnes 24 stiimulesitusest. Lisaks sellele tagasisidestati katseisikuid lõppstiimuli kategoriseerimisel – vastuse andmisel ilmus ekraanile kas kiri „õige“, „vale“ või „ei vastanud“ (kui katseisik ei reageerinud 1000 ms jooksul). Harjutusseeriatele eelnevalt instrueeris eksperimentaator katseisikuid hoidma põialt kahe hiireklahvi keskel, et vältida vastamiskalde tekkimist. Harjutusseeria käigus jälgis eksperimentaator instruksiooni täitmist ning juhtis vajadusel sellele uuesti tähelepanu.

Hinnangute ülesanded

Kolmandas ülesandes pidid katseisikud hindama algelektsioonis olevaid praimi pilte. Ülesanne koosnes 64st stiimulesitusest (kõiki pilte näidati 2 korda). Üks stiimulesitus koosnes hallist ekraanist (1000 ms), fiksatsioonirivistist (varieerus vahemikus 1000-1500 ms), pildi esitlusest (2000 ms), küsimuse esitusest (vastamisaeg ei olnud piiratud). Pilte esitati kahes blokis – kõikide piltide esmakordne esitus ning seejärel kordusesitus. Hinnanguid piltidele anti kolmel skaalal – tekkinud hirmu valents (väga positiivne – väga negatiivne), tekkinud emotsiooni intensiivsus (väga nõrk – väga tugev), tekkinud emotsiooni valents (väga positiivne – väga negatiivne). Hinnanguid anti 0 - 50 punktilisel visuaalsel analoogskaalal (VAS), mille suund vastas väljatoodud skaalade omale. Esimeses blokis esitati kindla pildi kohta, kas küsimused intensiivsuse ja valentsuse või hirmu tekitavuse hindamiseks. Teises blokis esitati ülejäänud küsimus(ed). Piltide blokisisene esitus ning küsimuste esitamise järjekord oli pseudorandomiseeritud tingimusega, et üle kolme järjestikkuse pildi ei tohi kuuluda samasse kategooriasse (neutraalne või hirmutav).

Neljandas ülesandes pidid katseisikud hindama esitatud näofotosid. Optimaalsuse huvides komplekteeriti koostatud stiimulkomplektidest (A; B) ülesande jaoks kolmas stiimulkomplekt, mis koosnes 16 näofotost x 2 emotsiooniväljendusest (neutraalne, hirm) x 2 pilgusuunast (otse, kõrvale). Kokku oli ülesandes 64 stiimulesitust ning iga modelli esitati neli korda. Esitatud kõrvalevaatava pilgusuuna (vasak, parem) kombineeritus emotsiooniväljendustega (neutraalne, hirm) oli randomiseeritud. Stiimulite esitamise järjekord oli pseudorandomiseeritud jälgides, et järjest ei esineks üle kolme sama pilgusuunaga, näoväljendusega või sooga stiimuli. Lisaks pidi sama modelli taasesituse vahel olema vähemalt neli stiimulesitust. Ülesanded kestis 6 – 10 min sõltuvalt katseisiku vastamise tempost.

Sarnaselt kolmandale ülesandele pidid katseisikud andma näofotodele hinnanguid kolmel skaalal – emotsiooni intensiivsus ja valents ning näo hirmuemotsiooni väljendavus (üldse mitte – väga palju). Iga näostiimuli esitusel pidi katseisik vastama kõigile kolmele küsimusele. Üks stiimulesitus koosnes hallist ekraanist (1000 ms), fiksatsioonirivistist (varieerus vahemikus 1000 -1500 ms), näofoto esitusest (2000 ms), küsimuste esitusest (vastamisaeg ei olnud piiratud).

Subjektiivsete hinnangute ülesannetele eelnevad harjutusseeriad koosnesid neljast näofotost (2 neutraalsed) ning afektiivse sisuga pildist (2 neutraalsed) vastavalt järgnevale ülesandele. Mõlemad harjutuseeriad järgisid katseseeriade ülesehitust erinevusega, et koosnesid kaheksast stiimulesitusest – näopilte esitati kombineerides emotsiooniväljendusi (hirmunud, neutraalne) ja pilgusuundi (otse, kõrvale) ning kõiki pilte esitati kaks korda.

Andmetöötlus

Üksikvastuste ajad naturaallogaritmiti ning eemaldati tulemused, mis ei jäänud +/- 3 valimi standardhälbe piiridesse (keskmiselt 0,6 %). Reaktsiooniajad keskmistati MATLAB-iga ning komplekteeriti katseisikupõhiselt 24 kategooriasse, mis moodustusid stiimulesituste võimalikest kombinatsioonidest (vt Tabel 3 ja 4). Andmetega viidi läbi korduvmõõtmiste dispersioonanalüüs (*Repeated measures ANOVA*) kasutades andmetöötlusprogrammi SPSS *Statistics* 17.0.

Näofotodele ja IAPS-piltidele antud subjektiivsete hinnangute keskmised komplekteeriti edasiseks analüüsiks katseisikupõhiselt sama loogika alusel 24 komplekti. Analüüsiks kasutati samuti korduvmõõtmiste ANOVAT. Lisaks võrreldi IAPS-pilte, antud hinnangute alusel, kolmes kategoorias (valentsus, erutavus, hirmutavus) ning analüüsti sõltumatute valimite T-testiga (*Independant samples T-test*) nende mõju erinevusi.

Katsejärgse küsimustiku põhjal komplekteeriti katseisikute praimi teadvustamise sageduse andmed. Nende põhjal moodustati edasiseks analüüsiks kaks tunnust. Hinnangud „mitte kordagi“, „üksikutel kordadel“ ning „mõnikord“ kategoriseeriti vähese teadvustusmäärana, „sageli“ ja „enamasti“ sagedase teadvustusmäärana.

Tulemused

Reaktsiooniajad

Andmeanalüüsile eelnevalt kontrolliti logaritmitud reaktsiooniaegade alluvust normaaljaotusele. Ükski reaktsiooniaegade kategooria ei ületanud *Shapiro-Wilk* testis statistilise olulisuse määra – *W* statistik varieerus vahemikus 0,95 ($p=0,09$) – 0,99 ($p=0,98$). Tunnuste mõju uurimiseks konstrueeriti 2 ülesanne x2 emotsioon x2 pilgusuund x3 praim koosnev kordusmõõtmiste dispersioonanalüüs (vt *Tabel 5*).

Tabel 3 – Emotsiooni kategoriseerimise ülesande reaktsiooniaegade keskmised katsetunnuste järgi

	Neutraalne näoväljendus				Hirmunud näoväljendus			
	Otse pilk		Kõrvale pilk		Otse pilk		Kõrvale pilk	
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Praim								
Hirmutav	639,59	82,34	643,52	74,03	635,76	83,95	637,31	90,70
Neutraalne	626,81	71,74	641,33	81,15	635,94	82,40	629,12	80,85
Puuduv	616,53	75,64	633,97	80,21	625,00	89,75	617,30	90,57

Märkused: Mean – reaktsiooniaegade keskmine millisekundites, SD – standardhälve

Tabel 4 – Pilgusuuna kategoriseerimise ülesande reaktsiooniaegade keskmised katsetunnuste järgi

	Neutraalne näoväljendus				Hirmunud näoväljendus			
	Otse pilk		Kõrvale pilk		Otse pilk		Kõrvale pilk	
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Praim								
Hirmutav	671,70	94,27	694,90	88,61	688,47	92,32	679,05	95,12
Neutraalne	671,94	102,12	689,35	94,32	700,30	101,53	676,23	86,01
Puuduv	668,50	105,79	685,85	88,95	667,78	99,76	658,70	86,91

Märkused: M – reaktsiooniaegade keskmine millisekundites, SD – standardhälve

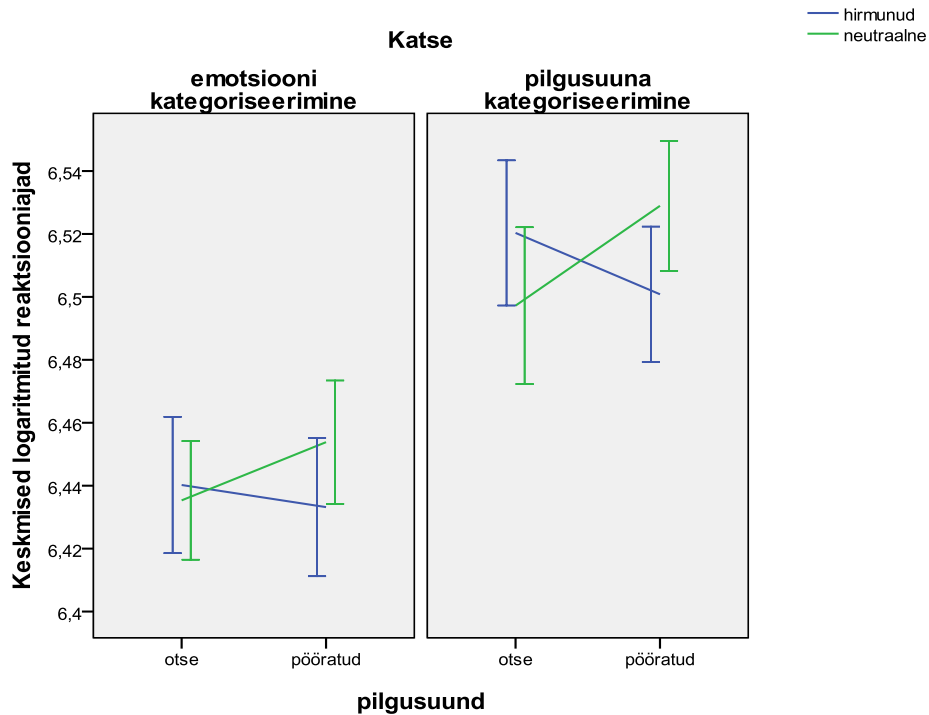
Emotsiooni kategoriseerimisel olid keskmised reaktsiooniajad kiiremad ($M=631,85$ ms; $SD=73,79$), kui pilgusuunda kategoriseerimisel ($M=679,40$ ms; $SD=86,94$) ning ülesande peaeft oli statistiliselt oluline. Tulemustes tuli ka esile statistiliselt oluline praimi peaeft (vt Tabel 5). Praimide mõju määramiseks tehti *Post-hoc* test (LSD), mis näitas, et praimi puudumine kiirendas statistiliselt olulisel määral kategoriseerimiskiiruseid ($p<0,001$) võrreldes nii negatiivsete kui neutraalsete praimidega. Erineva valentsiga praimide mõjude vahel ei olnud olulist erinevust ($p=0,37$).

Tabel 5 – Reaktsiooniaegade korduvmõõtmiste dispersioonanalüüsi tulemused

Mudeli elemendid	F	df	p	η^2_p
Ülesanne	33,01	1;35	<0,001	0,49
Emotsiooniväljendus	0,66	1;35	0,42	0,02
Pilgusuund	1,52	1;35	0,23	0,04
Praim	13,91	2;35	<0,001	0,28
Ülesanne x Emotsiooniväljendus	0,23	1;35	0,64	0,01
Ülesanne x Pilgusuund	0,001	1;35	0,97	<0,001
Ülesanne x Praim	0,39	2;35	0,68	0,01
Emotsiooniväljendus x Pilgusuund	22,18	1;35	<0,001	0,39
Emotsiooniväljendus x Praim	2,35	2;35	0,10	0,06
Pilgusuund x Praim	0,35	2;35	0,70	0,01
Ülesanne x Emotsiooniväljendus x Pilgusuund	2,75	1;35	0,11	0,07
Ülesanne x Emotsiooniväljendus x Praim	1,56	2;35	0,22	0,04
Ülesanne x Pilgusuund x Praim	0,38	2;35	0,68	0,01
Emotsiooniväljendus x Pilgusuund x Praim	0,44	2;35	0,65	0,01
Ülesanne x Emotsiooniväljendus x Pilgusuund x Praim	0,82	2;35	0,45	0,02

Märkused: F - statistik, df – vabadusastmete arv, η^2_p (osaline eeta ruut) - efekti suuruse näitaja, p – statistilise olulisuse määär

Statistiliselt oluliseks osutus ka interaktsioon emotsiooni ja pilgusuuna vahel - hirmu väljendavaid emotsiooninägusid kategoriseeriti kiiremini kõrvale vaatava pilguga, neutraalseid otse vaatavaga ning kõrvale vaatavat pilku kategoriseeriti kiiremini hirmunud näol, otse vaatavat neutraalsel (Joonis 3).



Joonis 3: Reaktsiooniaegade sõltuvus emotsiooniväljenduse ja pilgusuuna interaktsioonist kategoriseerimisülesannetes

Märkused: Verikaalsed jooned - standardvea määrad (+/-1)

Tulemuste reliaabluse hindamiseks tehti lisaanalüüs katses esimesena esitatud ülesande (emotsiooni/pilgusuuna kategoriseerimine) mõjust. Selleks lisati kasutatud korduvmõõtmiste ANOVA disaini katseisikute vahel varieeruva tegurina ülesannete järjestus. Ülesannete järjekord ei mõjutanud reaktsiooniaegu olulisel määral ($F_{(1;34)}=0,62$; $p=0,44$; $\eta^2_p=0,02$) ega olnud oluline ükski interaktsioon, kus faktor osales ($F_{(1;34)}=2,11$; $p=0,16$; $\eta^2_p=0,06$ kuni $F_{(1;34)}=0,04$; $p=0,85$; $\eta^2_p=0,001$).

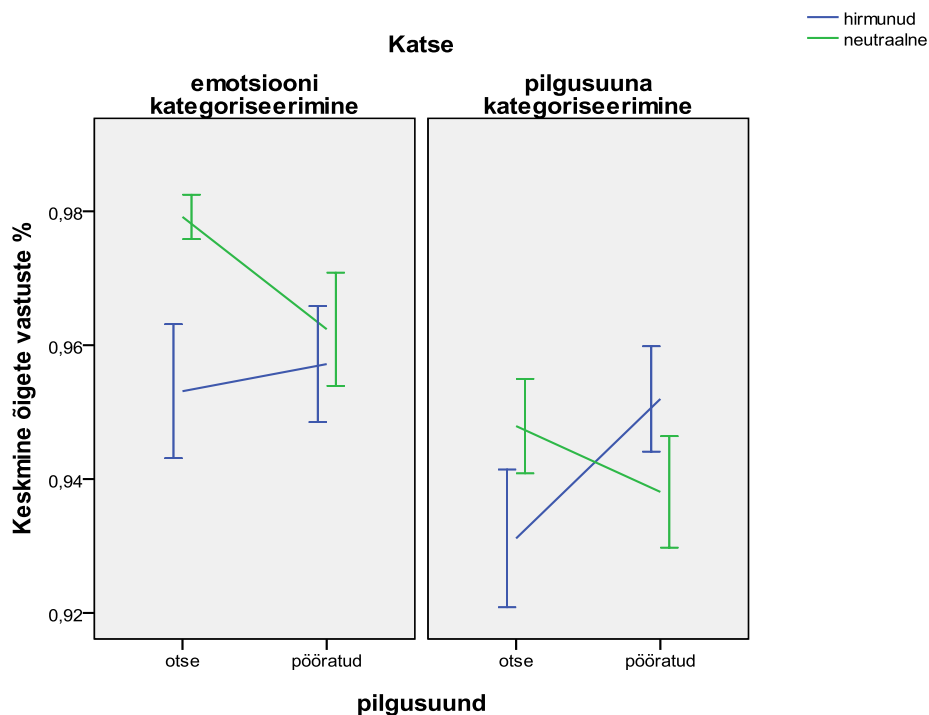
Lisaks analüüsiti praimide teadvustamise määra (vähene või täielik) võimalikku mõju. Esile ei tulnud praimi teadvustamise peaeffekti ($F_{(1;32)}=0,08$; $p=0,78$; $\eta^2_p=0,02$) ega esinenud olulist mõju teistele interaktsiooniefektidele, kus faktor osales ($F_{(2;32)}=1,62$; $p=0,21$; $\eta^2_p=0,05$ kuni $F_{(1;32)}<0,001$; $p=0,99$; $\eta^2_p<0,001$).

Veamäärad

Veamäära mõjutuste uurimiseks korraldati algse disainiga ANOVA-t, kasutades andmeid katseisikute keskmistatud korrektsete vastuste määrast. Emotsiooni kategoriseerimise

ülesande keskmine õigete vastuste hulk oli 96,30% (SD=1,38; Max=100%, Min=84,90%), pilgusuuna kategoriseerimise oma 94,23% (SD=1,38; Max=99,48%, Min=82,29%).

Sarnaselt reaktsiooniaegadele esines ülesande tüübi peaeftekt ($F_{(1;35)}=12,24$; $p<0,01$; $\eta^2_p=0,26$), et emotsiooni kategoriseerimisel oli õigete vastuste hulk suurem, kui pilgusuuna kategoriseerimisel. Samuti tuli esile praimi peaeftekt ($F_{(2;35)}=7,25$; $p<0,01$; $\eta^2_p=0,17$), et praimi puudumisel oli korrektsete vastuste hulk suurem ($M=96,35\%$; $SD=1,29$), kui negatiivsete ($M=94,66\%$; $SD=1,61$) või neutraalsete ($M=94,77\%$; $SD=1,82$) praimide esinemisel. Praimide mõju määramiseks tehti *Post-hoc* test (LSD), mis näitas, et praimi puudumine suurendas statistiliselt oluliselt õigete vastuste määra võrreldes nii negatiivsete ($p<0,01$) kui neutraalsete ($p<0,01$) praimidega. Erineva valentsiga praimide mõjude vahel ei olnud olulist erinevust ($p=0,85$). Statistiliselt oluliseks osutus ka emotsiooniväljenduse ja pilgusuuna interaktsioon ($F_{(1;35)}=5,04$; $p=0,03$; $\eta^2_p=0,13$) – korrektsemini kategoriseeriti otse vaatava pilgusuuna ja neutraalsete näo kombinatsioone ning kõrvale vaatava pilgusuuna ja hirmu näo kombinatsioone (*Joonis 4*).



Joonis 4: Veamäära sõltuvus emotsiooniväljenduse ja pilgusuuna interaktsioonist kategoriseerimisülesannetes

Märkused: Verikaalsed jooned - standardvea määrad (+/-1)

Reaktsiooniaegadest erinevalt joonistus lisaks välja ka emotsiooni peaefekt ($F_{(1;35)}=5,22$; $p=0,03$; $\eta^2_p=0,13$), et neutraalseid näoväljendusi kategoriseeriti täpsemini ($M=95,69\%$; $SD=1,88$), kui hirmunud näoväljendusi ($M=94,83\%$; $SD=1,49$).

Subjektiiused hinnangud

Katseisikud hindasid kasutatud piltide ning näofotode vaatamisel tekkinud subjektiiuseid emotsioone (valents, erutavus). Lisaks hinnati piltide puhul hirmu tekitavust, näofotode puhul hirmu väljendusmäära.

Katsematerjalide afektiivse mõju kontrollimiseks tehti kogutud hinnangutega korduvmõõtmiste dispersioonanalüüs. Praimimiseks kasutatud neutraalsetele IAPS-piltidele anti võrreldes hirmutavatega olulisel määral madalamaid hinnanguid valentsuse ($F_{(1;35)}=252,38$; ($p<0,001$; $\eta^2_p=0,88$), erutavuse ($F_{(1;35)}=78,46$; $p<0,001$; $\eta^2_p=0,69$) ning hirmu tekitamise ($F_{(1;35)}=164,47$; $p<0,001$; $\eta^2_p=0,83$) skaaladel. Hinnangute keskmised on ära toodud tabelis 6.

Tabel 6 – Praimidena kasutatud IAPS-piltidele antud subjektiiivste hinnangute keskmised

Hinnatud tunnused	Neutraalne sisu		Hirmutav sisu	
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Valentsus (positiivne – negatiivne)	17,65	4,39	37,86	3,46
Erutavus (väga nõrk – väga tugev)	17,01	4,67	26,83	4,06
Hirmutavus (üldse mitte – väga palju)	4,77	4,31	26,00	4,41

Märkused: M – keskmine hinnang 50-punktiliselt VAS-il, SD – standardhälve

Stiimulitena kasutatud näofotode emotsiooni erinevuste kontrollimiseks konstrueeriti kolm (Valentsus, Erutavus, Hirm) 2 emotsiooniväljendust (neutraalne; hirmul) x 2 pilgusuunda (otse; kõrvale) disainiga korduvmõõtmiste ANOVA-t. Hinnangute keskmised on ära toodud tabelis 7.

Tabel 7 – Stiimulitena kasutatud RaDF-piltidele antud subjektiivsed hinnangud

Hinnatud tunnused	Neutraalne emotsiooniväljendus				Hirmunud emotsiooniväljendus			
	Otse pilk		Kõrvale pilk		Otse pilk		Kõrvale pilk	
	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	
Valentsus	26,48	3,13	25,24	2,72	19,11	1,81	19,87	2,07
Erutavus	13,59	2,54	13,38	1,67	19,53	2,39	18,78	2,61
Hirmu väljendavus	2,38	0,93	3,21	1,37	30,53	2,77	30,68	3,25

Märkused: M – keskmine hinnang 50-punktiliselt VAS'il, SD – standardhälve

Valentsuse hinnangute analüüsist tuli esile, et neutraalse emotsiooniväljendusega nägusid hinnati oluliselt vähem negatiivset emotsiooni tekitavaks ($F_{(1;35)}=64,95$; $p<0,001$; $\eta^2_p=0,65$), kui hirmu väljendusega nägusid. Pilgusuuna mõju hinnangutele ei olnud oluline ($F_{(1;35)}=1,71$; $p=0,20$; $\eta^2_p=0,05$). Samas esines oluline interaktsiooniefekt emotsiooni ja pilgusuuna vahel ($F_{(1;35)}=20,48$; $p<0,001$; $\eta^2_p=0,37$), mille kohaselt neutraalseid nägusid hinnati negatiivsemana kõrvale vaatava kui otse vaatava pilguga ning hirmu väljendavaid nägusid negatiivsemalt otse kui kõrvale vaatava pilguga.

Erutavuse hinnangute analüüs näitas, et neutraalseid emotsiooniväljendusega nägusid hinnati oluliselt vähem erutavaks ($F_{(1;35)}=50,94$; $p<0,001$; $\eta^2_p=0,59$) kui hirmu väljendusega nägusid. Samuti tuli esile pilgusuuna peaeft ($F_{(1;35)}=6,12$; $p<0,05$; $\eta^2_p=0,15$), et otse vaatava pilguga nägusid ($M=16,56$; $SD=2,12$) hinnati erutavamaks, kui kõrvale vaatavaid ($M=16,08$; $SD=1,91$). Emotsiooniväljenduse ja pilgusuuna interaktsioon ei olnud statistiliselt oluline ($F_{(1;35)}=0,66$; $p=0,42$; $\eta^2_p=0,02$).

Hirmu väljendavuse hinnangute analüüs näitas, et hirmu emotsiooniväljendusega nägusid hinnati oluliselt rohkem hirmu väljendavaks ($F_{(1;35)}=282,17$; $p<0,001$; $\eta^2_p=0,89$), kui neutraalseid nägusid. Sarnaselt eelnevatele tulemustele esines pilgusuuna peaeft ($F_{(1;35)}=5,00$; $p<0,05$; $\eta^2_p=0,13$), et kõrvale vaatava pilguga nägusid ($M=16,95$; $SD=1,89$) hinnati rohkem hirmu väljendavateks, kui otse vaatavaga ($M=16,45$; $SD=1,59$). Emotsiooniväljenduse ja pilgusuuna interaktsioon ei olnud statistiliselt oluline ($F_{(1;35)}=1,85$, $p=0,18$, $\eta^2_p=0,05$).

Arutelu

Emotsioonielementide kategoriseerimine

Töös püstitatud esimene hüpotees sai kinnitust - eksperimendi tulemused emotsiooniväljenduse ja pilgusuuna töötlemise interaktsioonist olid kooskõlas varasemate uuringutega. Reaktsiooniaegade analüüs näitas sarnaselt varajasemate töödega (Adams, Ambady, Macrae, & Kleck, 2006; Adams & Franklin, 2009; Adams & Kleck, 2005, 2003; Ganel, Goshen-Gottstein, & Goodale, 2005; Lobmaier et al., 2008; Milders et al., 2011; Sander et al., 2007), et emotsiooni ja pilgusuuna töötlus toimub kiiremini kui nad on kombineeritud sobivas motivatsioonilises kontekstis (hirm ja pööratud pilk, neutraalne ja otse pilk). See leid on kooskõlas jagatud signaali hüpoteesiga ning õõnestab otsepilgu teooriat kuna tulemustes ei tulnud esile pilgusuuna peaeffekti.

Kiiremat afektiivse infotöötlust seletab selgemini tõlgendatav signaliseering, mis võimaldavad hirmu ja vältimiskäitumisega seotud ajuosadel saadud stiimulinfot efektiivsemalt töödelda. Näiteks demonstreerisid Adams ja kolleegid (Adams et al., 2003) fMRI uuringutega suuremat aktiivsust vasakus mandelkehas, kui katseisikule esitati otsevaatavaid hirmunud nägusid ning kõrvale vaatavaid vihaseid nägusid. Põhjendusena toodi välja, et amügdala roll afektiivse info töötlusel ei ole ainult ohu tuvastamine, vaid ka ebamäärase ohu analüüsimine. See tähendab, et agrestiivseid nägusid (potentsiaalne oht) töödeldi kõrvale vaatavan nende ebamäärase motivatsioonilise suuna tõttu kauem. Sama kehtis ka hirmunägude kohta, mille pilgusuund peaks signaliseerima keskkonnas asetsevat ohtu – otse vaatava pilgusuuna puhul aga nõuab vaataja perspektiivist potentsiaalse ohu hindamine ja tuvastamine rohkem infotöötlust.

Antud töö kontekstis näitab see leid, et tõenäoline põhjus kõrvalevaatavate hirmunud nägude eelistöötlemiseks oli selgem motivatsiooniline signaal, mille tõttu oli kognitiivsete automaatmehhanismide infotöötlus kiirem. Sarnane loogika kehtib ka neutraalsete nägude puhul, millel pole selget lähenemis-vältimis käitumuslikku signaali, mille tõttu on see vaatajale relevantsem otsevaatava pilguga, sest see signaleerib võimalikku tema suhtes suunatud kavatsust. Seletus on kooskõlas varajasemate töödega, mis on näidanud, et

otsevaatava pilgusuund fasiliteerib enese relevantsuse tõttu kõrgemaid atraktiivsushinnanguid (Mason et al., 2005; Ewing et al., 2010).

Teine hüpotees pidas samuti paika - pilgusuuna töötlemisel omab signaal suuremat olulisust ning vajab kiiremat reageeringut, kui ta on esitatud vaatajale olulises kontekstis. Kõrvalevaatav pilgusuund muutub relevantsemaks kui ta on esitatud hirmunud näol kuna tema suund võib indikeerida potentsiaalset ohuallikat. Otsevaatav pilgusuund on tähtsam neutraalsel näol kuna vaataja jaoks muutub määratelmata kavatsusega emotsiooniväljenduse tõlgendamine oluliseks siis, kui see on temale suunatud.

Katsest ilmnunud ülesande peaefekt panustab käivasse diskussiooni, millise signaali töötlus on prioritseeritud. Mõned varsemad uuringud on näidanud, et reaktsiooniaja ülesannetes toimub pilgusuuna kategoriseerimine oluliselt kiiremini, kui emotsiooniväljenduse oma (Ganel et al., 2005), samas kui teised on demonstreerinud vastupidist efekti (Graham, & LaBar, 2007). Antud töö tulemused kinnitavad viimase korrektsust, näidates, et emotsiooni kategoriseerimise ülesande reaktsiooniajad olid oluliselt kiiremad (keskmiselt 47,55 ms), kui pilgusuuna ülesande omad.

Tulemusest võib järeldada, et emotsioonitöötlusel on prioritseeritud üldise signalseeringu tõlgendamine ning kontekstuaalsed elemendid nagu kavatsuse suund kodeeritakse teisejärguliselt. Emotsiooniväljenduste visuaalse töötluste uuringud on näidanud, et ohtu signalseerivate nägude (vihased ja hirmunud) vaatamisele, võrrelduna neutraalste ja positiivsete emotsiooniväljendustega, on iseloomulik nõ tormiline skaneerimine - pikemad silma sagaadi liigutused, mis katavad stiimulnäol laiema ala ning suurnenud fovea tähelepanu konsentreeritus ohusignaaliga seotud näopiirkondades (Green, Williams, & Davidson, 2003). Ohtu signalseerivate nägude intensiivsem visuaaltöötlus indikeerib, et eksisteerib soodumus kiiremat reageeringut võimaldavaks infotöötluks. Automaatmehhanismides on prioritseeritud üldise kavatsuse määratlemine (emotsioonitöötlus) ning diskrimineeritud kavatsuse suuna ja teiste kontekstuaalsete vihjete töötlus.

Eelnevaga saab seletada ka pilgusuuna peaefekti puudumist, kuigi varasemates töödes on demonstreeritud, et otse vaatava pilgusuuna tuvastus on kõrvale vaatavast kiirem (Grünau & Anston, 1995). Erinevuse põhjuseks on ilmselt, et varasemalt on enamasti kasutatud pilgusuuna mõju määratlemiseks visuaalse otsingu paradigmat, mille sihtstiimuliteks on otse

või kõrvale vaatavad *silmad*. Antud katses olid aga pilgusuunad presenteeritud tervikliku näoväljenduse kontekstis, mille töötlus on komplekssem ja seetõttu ei olnud otse vaatava pilgusuuna tuvastus, enesele relevantsuse määrajana, prioritseeritud.

Reaktsiooniaja katsete veamäära analüüs näitas, et kategoriseerimise kiiruse tõus ei tulenenud vastuste korrektsuse arvelt. Emotsiooni kategoriseerimise ülesande õigete vastuste määr oli suurem (keskmiselt 2,07 %) kui pilgusuuna kategoriseerimise ülesandel. Samuti anti rohkem õigeid vastuseid nii emotsioonide kui pilgusuuna kategoriseerimisel, kui nad olid esitatud oma hüpoteesikohastes kombinatsioonides. See kinnitab teooriat, et esmane automaatne afektiivse info töötlus on suunitletud üldisema kavatsuse (emotsiooni) tuvastamisele, millele järgneb täpsustavate elementide analüüs. Lisaks reflekteerivad need interaktsioonid ideed, et evolutsioonilisemalt olulisemate emotsioonelementide kombinatsioonide töötlemine ei toimu ainult kiiremini, vaid ka efektiivsemalt (õigemini).

Üllatavalt osutusid aga emotsiooniväljenduste vahelisel võrdlusel olulisel määral korrektsemini kategoriseerituks neutraalsed näoväljendused (keskmiselt 0,86%). Seda võib põhjendada ohtu väljendavate näoväljenduste esile kutsutud ärevusega, mille tulemusena antakse vastus kiiremini, kuid ebatäpsemalt, kuigi reaktsiooniaegade analüüsil ei joonistunud välja emotsiooni peaefekti. Tegemist võib olla juhusliku kaldega kuna protsentuaalselt on kalle väga väike ning paljudel katseisikutel esines vastuste korrektsuses laefekt.

Afektiivne praimimine

Kolmas hüpotees katse tulemuste analüüsimisel kinnitust ei leidnud. Kuigi reaktsiooniaegade puhul esines oluline praimi peaefekt, oli selle mõju tulenev mitte praimi afektiivsest sisust, vaid parimi esinemisest. Stiimulesitustes, milles ei esinenud enne sihtstiimulit praimi, olid katseisikute vastused mõnevõrra kiiremad (keskmiselt 6,38 ms).

Võimalikuks põhjuseks võis olla, et praim hajutas katseisiku tähelepanu esitatava näostiimuli suhtes, millest tulenevalt ei oldud valmis tegema katses määratud kategoriseeringut (emotsiooni või pilgusuuna hindamine). Selle kasuks räägivad ka keskmiselt madalam õigete vastuste hulk praimide esinemisel (keskmiselt 1,64 %).

See seletus aga ei põhjenda kooskõla puudumist varasemate uuringutega, milles on kasutatud antud eksperimendile väga sarnast katsedisaini. Neumann & Lozo (2012) näitasid afektiivse praimimise mõju vastikuse ja hirmu kategoriseerimisülesannete reaktsiooniaegadele kasutades samuti praimidena IAPS-pilte ning lisaks sõnu ja näoväljendusi. Nende katse stiimulesitused olid sarnase ülesehitusega, erinedes praimi esitamise kestvuselt (33 ms vs 40 ms), kategoriseerimiseks antud ajalt (2000 ms vs piiramata aeg) ning sihtstiimulilt, milleks nende katsetes olid IAPS-pildid. Tulemused näitasid, et kõik kolme tüüpi praimid kiirendasid neile vastava sisuga afektiivsete piltide kategoriseerimiskiirust.

Erinevuse põhjus võib seisneda praimimiseks kasutatud stiimulmaterjalides. Sõnade ja näoväljenduste töötlus on keeruliste semantiliste konseptsioonide (IAPS-pildid autoõnnetustest, sõjast jne) kiirem ja efektiivsem. Seega võis käesoleva uuringu probleemiks olla liiga mitmedimensionaalset analüüsi vajavate praimide kasutamine, mille lühiesitlusel (33 ms + 50 ms järelmask) ei jõutud pildi sisulist konteksti lahti kodeerida ning veel kestev afektiivse informatsiooni töötlus pärssis esitatud stiimulnäo emotsiooniväljenduse töötlust.

Samuti võis probleemiks olla kasutatud piltide väike afektiivne kontrastsus. Kuigi neutraalse ja hirmu sisuga pildid olid subjektiivsete hinnangute alusel oluliselt eristatavad, olid nende valentsuse (17,65 vs 37,86) ja intensiivsuse (17,01 vs 26,83) hinnangute vahed üsna väikesed (skaalal 0-50). See tähendab, et stiimulieelsel presenteerimisel ei pruukinud tekkida piisavat kognitiivset afektiivset stimulatsiooni, mis oleks katseisikut prepositsioneerinud vastava sisuga näoväljenduse töötlusele.

Subjektiivsed hinnangud

Tulemused näofotodele antud subjektiivsete hinnangute ülesandest ei ole kooskõlas neljanda ja viienda püstitatud hüpoteesiga ning toovad esile ebakõla eelnevalt leitudga. Sander ja kolleegid (Sander et al., 2007) näitasid, et viha emotsiooni näoväljendusi hinnatakse intensiivsemaks, kui nad on esitatud otsevaatava pilgusuunaga, hirmu emotsiooni puhul aga kõrvalevaatava pilgusuunaga.

Antud uurimuste tulemustes selgus aga, et katseisikud hindasid erutavamaks nägusid, mis olid otsevaatava pilgusuunaga (keskmiselt 0,48 punkti VAS'il) ning hirmunumaks nägusid kõrvale vaatava pilguga (keskmiselt 0,50 punkti VAS'il), hoolimata nende emotsiooniväljendusest. Need tulemused räägivad, erinevalt Sander'i tööst, pilgusuuna

olulisusest lõpliku hinnangu viimistlemisel, mitte ainult selle mõjust emotsiooni kodeerimisel. Teisisõnu ei indikeeri kõrvalevaatav pilk hirmu ainult kombineeritult vastava emotsiooniväljendusega, vaid muudab ka teiste emotsiooniväljenduste valentsust (nt naeratav nägu kõrvale vaatava pilguga või väljendada ebakindlust või salakavalust). Sarnane loogika kehtib ka otsevaatava pilgusuuna kohta, mis signaleerib vaatajale suunatust, mille tõttu inimene tajub emotsiooniväljendust intensiivsemana, sest see on talle olulisem. See loogika annab jõudu enese-relevantsus teooriale, et emotsiooni subjektiivse taju määrab selle olulisus vaatajale. Selline tõlgendus vajab edasist uurimist kuna on vastuolus reaktsiooniaegade ülesannete tulemustega, kus ilmnes, et emotsiooni kategoriseerimine on pilgusuuna omast kiirem ja täpsem.

Lisaks anti negatiivsemad valentsuse hinnangud neutraalsetele nägudele, mis olid kombineeritud kõrvale vaatava pilguga ning hirmunägudele, mis olid kombineeritud otse vaatava pilguga. Seda tulemust võib seletada näoväljenduste tajutud ebaloomulikkusega. Reaktsiooniaja katsete põhjal võime väita, et vastupidised pilgusuuna ja emotsiooni kombinatsioonid (neutraalne-otsevaatav; hirmunu-kõrvalevaatav) on naturaalsemad. Nende ristamisel saadud näoväljendused on seega katseisikule harjumatud ja võivad selle tõttu esile tuua negatiivsema hinnangu. Teine põhjendus võib olla emotsiooniväljenduse ja tajutud vaatajale suunatuse koosmõju. Hirmunud nägu, mis on negatiivse valentsusega, tekitab negatiivsema tunde kui vaataja tajub, et see on talle suunatud. Neutraalse emotsiooni puhul aga on valentsus madalam kuna tajutakse endast põhjendamatu näo „mööda vaatamist“. See loogika on kooskõlaline varasemalt presenteeritud leidudega otsevaatava pilgu mõjust enese relevantsusele ning lisab sellele võimaliku enesekesksuse dimensiooni.

Kokkuvõte

Uuringus selgus, et emotsioonelementide kategoriseerimiskiirus on mõjutatud teistest emotsiooniväljenduse kontekstuaalsetest vihjetest. Kooskõllaliselt jagatud signaali hüpoteesiga, järgivad interaktsioonid lähenemis-vältimis käitumise mustreid, soodustades vaataja perspektiivst olulisemate elementide kombinatsioonide töötlust. Samuti joonistus erinevate emotsiooniväljenduse töötusaegadega ülesannete (kategoriseerimise vs hinnangute) põhjal välja trend, et kiirel töötlusel on prioritseeritud üldise emotsiooniväljenduse tõlgendamine samas kui pikemal analüüsil hakkab pilgusuund mõjutama näoväljendusele antavat subjektiivset hinnangut. Sellist tendentsi pole varasemalt dokumenteeritud kuna

uuringud emotsiooni ja pilgusuuna interaktsioonidest on oma eksperimentides keskendunud ainult ühele kahest töötlusastmest.

Lisaks demonstreeris katse, et IAPS-pildid ei pruugi oma komplekse sisu tõttu olla lühiajaliseks praimimiseks efektiivsed. Tulemuste valguses tuleks kindlate järeldeste tegemiseks läbi viia jätku-uuringud kuna praeguse põhjal ei saa teha järeldesti afektiivse prepositsioneerimise mõjust emotsioonitöötlusele. Praimimise mõju emotsiooniväljenduse töötlusele tuleks katsetada pikemaajaliste praimiesitlustega. See välistaks võimalikud probleemid praimi afektiivse sisu tõlgendamisega ning sellest tulenevalt täheleapanu hajutamise.

Kirjandus

- Adams, R. B., Ambady, N., Macrae, C. N., & Kleck, R. E. (2006). Emotional expressions forecast approach-avoidance behavior. *Motivation and Emotion, 30*(2), 179–188.
- Adams, R. B., & Franklin, R. G. (2009). Influence of emotional expression on the processing of gaze direction. *Motivation and Emotion, 33*(2), 106–112.
- Adams, R. B., Gordon, H. L., Baird, A. A., Ambady, N., & Kleck, R. E. (2003). Effects of Gaze on Amygdala Sensitivity to Anger and Fear Faces. *Science, 300*(5625), 1536–1536.
- Adams, R. B., Jr., & Kleck, R. E. (2005). Effects of Direct and Averted Gaze on the Perception of Facially Communicated Emotion. *Emotion, 5*(1), 3–11.
- Adams, R. B., & Kleck, R. E. (2003). Perceived Gaze Direction and the Processing of Facial Displays of Emotion. *Psychological Science, 14*(6), 644–647.
- Delplanque, S., N'diaye, K., Scherer, K., & Grandjean, D. (2007). Spatial frequencies or emotional effects?: A systematic measure of spatial frequencies for IAPS pictures by a discrete wavelet analysis. *Journal of Neuroscience Methods, 165*(1), 144–150.
- Ekman, P. (1992). An argument for basic emotions. *Cognition and Emotion, 6*, 169–200.
- Ewing, L., Rhodes, G., ja Pellicano, E. (2010). Have you got the look? Gaze direction affects judgements of facial attractiveness. *Visual Cognition, 18*(3), 321–330.
- Fox, E., Lester, V., Russo, R., Bowles, R. J., Pichler, A., & Dutton, K. (2000). Facial Expressions of Emotion: Are Angry Faces Detected More Efficiently? *Cognition & Emotion, 14*(1), 61–92.
- Ganel, T., Goshen-Gottstein, Y., & Goodale, M. A. (2005). Interactions between the processing of gaze direction and facial expression. *Vision Research, 45*(9), 1191–1200.
- Graham, R., & LaBar, K. S. (2007). Garner interference reveals dependencies between emotional expression and gaze in face perception. *Emotion, 7*, 296–313.
- Graham, R., & LaBar, K. S. (2012). Neurocognitive mechanisms of gaze-expression interactions in face processing and social attention. *Neuropsychologia, 50*(5), 553–566.
- Green, M., Williams, L., & Davidson, D. (2003). In the face of danger: Specific viewing strategies for facial expressions of threat? *Cognition & Emotion, 17*(5), 779–786.

- Grünau, M. von, & Anston, C. (1995). The detection of gaze direction: A stare-in-the-crowd effect. *Perception, 24*(11), 1297 – 1313.
- Izard, C. E. (2007). Basic emotions, natural kinds, emotion schemas, and a new paradigm. *Perspectives on Psychological Science, 2*, 260-280.
- Kloth, N., Altmann, C. S., & Schweinberger, S. R. (2011). Facial attractiveness biases the perception of eye contact. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology, 64*(10), 1906–1918.
- Lang, P. J., Bradley M. M. & Cuthbert, B. (2005). *International Affective Picture System(IAPS), Affective Rating of Pictures and instruction manual, Technical Report A-6*. NIMH Center for the Study of Emotion & Attention. University of Florida.
- Langner, O., Dotsch, R., Bijlstra, G., Wigboldus, D. H. J., Hawk, S. T., van Knippenberg, A. (2010). Presentation and validation of the Radboud Face Database. *Cognition and Emotion, 24*(8), 1377-1388.
- Lobmaier, J. S., Tiddeman, B. P., & Perrett, D. I. (2008). Emotional expression modulates perceived gaze direction. *Emotion, 8*(4), 573–577.
- Macrae, C. N., Hood, B. M., Milne, A. B., Rowe, A. C., & Mason, M. F. (2002). Are You Looking at Me? Eye Gaze and Person Perception. *Psychological Science, 13*(5), 460–464.
- Mason, M. F., Tatkov, E. P., & Macrae, C. N. (2005). The Look of Love Gaze Shifts and Person Perception. *Psychological Science, 16*(3), 236–239.
- Milders, M., Hietanen, J. K., Leppänen, J. M., & Braun, M. (2011). Detection of emotional faces is modulated by the direction of eye gaze. *Emotion, 11*(6), 1456–1461.
- Neumann, R., & Lozo, L. (2012). Priming the activation of fear and disgust: Evidence for semantic processing. *Emotion, 12*(2), 223–228.
- Niedenthal, P. M., Halberstadt, J. B., & Innes-Ker, A. H. (1999). Emotional response categorization. *Psychological Review, 106*, 337-361.
- Sander, D., Grandjean, D., Kaiser, S., Wehrle, T., & Scherer, K. R. (2007). Interaction effects of perceived gaze direction and dynamic facial expression: Evidence for appraisal theories of emotion. *European Journal of Cognitive Psychology, 19*(3), 470–480.
- Schwarz, K. A., Wieser, M. J., Gerdes, A. B. M., Mühlberger, A., & Pauli, P. (2012). Why Are You Looking Like That? How the Context Influences Evaluation and Processing of Human Faces. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*.

- Senju, A., & Hasegawa, T. (2005). Direct gaze captures visual attention. *Visual Cognition*, *12*(1), 127–144.
- Stoyanova, R. S., Ewbank, M. P., & Calder, A. J. (2010). “You Talkin’ to Me?” Self-Relevant Auditory Signals Influence Perception of Gaze Direction. *Psychological Science*, *21*(12), 1765–1769.

Autori panus

Uurimistöö valmimisel osales autor uurimisküsimuse ja katsedisaini välja töötamises ning stiimulmaterjali selektsioonis ja komplekteerimises. Autor viis läbi 23 katset (umbes 70 tundi) ja töös presenteeritud andmetöötluste ning kirjutas antud seminaritöö.

Tänuõnad

Uurimistöö poleks valminud ilma järgnevate inimeste abita, kellele sooviksin siinkohal edastada siiraimad tänuõnad:

Mai Toom – katse programmeerimine

Andero Uusberg – koostöö katse kavandamisel, katsete läbi viimine

Kadi Tulver – osalejatega kommunikatsiooni kordineerimine

Helen Uibo – maailma parim juhendamine (autori subjektiivne hinnang)

Lisaks tänan kõiki katses osalejaid!

Uurimus oli rahastatud *Primus grant from European Social Fund to Anu Realo* poolt.

Käesolevaga kinnitan, et olen korrektselt viidanud kõigile oma töös kasutatud teiste autorite poolt loodud kirjalikele töödele, lausetele, mõtetele, ideedele või andmetele.

Olen nõus oma töö avaldamisega Tartu Ülikooli digitaalarhiivis DSpace.

Kaspar Kelder