

Tartu Ülikool
Psühholoogia Instituut

Alan Voodla

MENTALISEERIMISEMPAATIA MÕJU NÄOVÄLJENDUSTE MATKIMISELE: EMG

UURING

Uurimistöö

Juhendaja: Andero Uusberg (PhD)

Läbiv pealkiri: Mentaliseerimisempaatia ja näoväljenduste matkimine

Tartu 2017

Mentaliseerimisempaatia mõju näoväljenduste matkimisele: EMG uuring

Lühikokkuvõte

Näoväljenduste matkimist (*facial mimicry*) on harikult käsitletud automaatse, refleksi-laadse fenomenina, mis ei sõltu kõrgematest psüühilistest protsessidest. Viimase aja uuringutes on aga leitud, et matkimisreaktsioon võib kujuneda palju keerulisemal moel, vahendatuna ka ülalt-alla protsesside poolt. Antud uurimistöös küsiti mentaliseerimisempaatia võimaliku mõju kohta näoväljenduste matkimisreaktsioonidele, mida mõõdeti kolme lihase puhul elektro-müograafiliselt. Katseisiku ülesandeks oli vastata matkimisreaktsioone tekitavate videoklippide põhjal küsimustele enda või klipis oleva inimese emotsionaalse seisundi kohta. Mentaliseerimisempaatia manipulatsioonina kasutati kinematograafilist valgustustehnikat, millega mõjutatakse vaataja sisse-elamist. Manipulatsioon tugines eeldusele, et nii mentaliseerimine kui sisse-elamine on aju tasandil enese-projitseerimise süsteemi funktsioonid (Buckner ja Carroll, 2007). Katse tulemusel ei leitud statistiliselt olulist erinevust näoreaktsioonides kahe valgustingimuse võrdluses. Kuigi rõõmu matkimisreaktsiooni puhul ilmnes statistiliselt oluline interaktsiooniefekt valgustingimuste võrdluses neljas ajavahemikus, ei tuvastanud *post-hoc test* olulisi efekte. Antud tulemused toetavad järeldust, et näoväljenduste matkimine ei ole tundlik sisse-elamise manipulatsiooni kaudu aktiveeritud mentaliseerimissüsteemi mõjude suhtes.

Märksõnad:

Näoväljenduste matkimine, empaatia, mentaliseerimine, enese-projitseerimine, valgustusefekt

The effect of mentalizing on facial mimicry: an EMG study

Abstract

Facial mimicry has been generally thought of as an automatic, reflex-like phenomenon, that is independent of higher psychological processes. Recent studies suggest, however, that the formation of facial mimicry reactions could be much more complex and dependent on top-down processes like mentalizing. In this study the possible effect of mentalizing on facial mimicry was examined. Facial mimicry was measured for three emotion-related facial muscles with EMG technique. The subjects watched short video clips designed to elicit facial mimicry and were asked to answer questions about their or depicted actors' emotional states. A cinematic lighting technique which is applied to manipulate spectator's immersion, was used to affect subjects' mentalizing. The manipulation relied on the assumption that mentalizing and immersion are functions of the same underlying neural network of self-projection (Buckner, Carroll, 2007). No significant effect was found in facial reactions in comparison between the two lighting conditions. Although a significant interaction emerged between the two lighting conditions and four time intervals, *post-hoc* testing did not reveal any pair-wise significant differences between lighting conditions. The results support the conclusion that facial mimicry is insensitive to facilitation or inhibition of mentalizing through cinematographic lighting.

Keywords:

Facial mimicry, mentalizing, empathy, self-projection, cinematic lighting

1. Sissejuhatus

1.1 Probleemi kirjeldus

Inimeste kalduvust spontaanselt teise inimese näoilmeid jäljendada nimetatakse näoväljenduste matkimiseks (*facial mimicry*). Näoväljenduste matkimist on harilikult seostatud alt-üles empaatiliste protsessidega nagu emotsioonide nakkumine või resonantsempaatia (Hartfield jt, 2009; van Baaren jt, 2009; Preston ja DeWaal, 2002). Empaatiat käsitletakse enamasti laiema katusmõistena erinevatele viisidele teiste inimeste mõistmiseks. Näoväljenduste matkimist kui peegeldusprotsessi on nähtud empaatia ühe aspektina või mehhanismina empaatilise kogemuse kujunemisel (Decety ja Jackson, 2004; Meltzoff, 1993). Viimasel ajal on aga hakatud tähelepanu pöörama spontaansete näoväljenduste seosele kõrgemate psüühiliste protsessidega (Seibt jt, 2015; Murata jt, 2016; Wang ja Hamilton, 2012). Nendes uurimustes rõhutatakse näoväljenduste matkimise keerukust ja pööratakse küsimus matkimise rollist empaatias teatud mõttes tagurpidi - küsitakse hoopis, kas ja kuidas võiksid kõrgemad empaatia vormid nagu mentaliseerimine mõjutada näoväljenduste matkimist. Sarnasest küsimuse astusest lähtub ka antud uurimistöö, kus proovitakse selgitada võimalikku seost mentaliseerimisempaatia ja näoväljenduste matkimisreaktsioonide vahel.

1.2 Näoväljenduste matkimise roll empaatias

Inimese näoväljendustel on oluline roll sotsiaalsetes interaktsioonides. Näost võib mõelda kui primitiivsest kommunikatsioonivahendist, mis võimaldab edastada lihtsa kuid olulise tähendusega sõnumeid, näiteks anda informatsiooni inimese psüühilise seisundi kohta. Kuigi näoväljendusi saab tahtlikult esile kutsuda ja kontrollida, on suur osa emotsionaalsetest näoväljendustest automaatsed. On leitud, et inimestel on kalduvus spontaanselt ja teadvustamata peegeldada teise inimese näoilmeid (Dimberg ja Thunberg, 2000). Sellist tüüpi näoliigutusi nimetatakse matkimiseks. Matkimist defineeritaksegi kui tahtmatuid, automaatseid ja kiireid muutuseid indiviidi näoväljendustes reaktsioonina teise indiviidi näoväljendustele (Seibt jt, 2015; Tramacere jt, 2016).

Kuivõrd matkimist peetakse oluliseks inimeste sotsiaalse tunnetuse ja tegevuse kontekstis, on üheks levinud ideeks selle seos empaatiaga (Preston ja DeWaal, 2002; Decety ja Jackson, 2004). Empaatiat võiks määratleda kui teise inimese kogemuse mõistmise võimet. Selline mõistmine hõlmab endas võimet aru saada teise inimese perspektiivist, kavatsustest ja uskumustest, teisalt aga ka emotsioonidest ja tunnetest (Walter, 2012). Üheks indikaatoriks matkimise ja empaatia seotusest on korrelatiivsed uuringud, milles on leitud, et inimesed, kes matkivad näoväljendusi intensiivsemalt, saavad kõrgemaid skooore empaatiat kui püsivad isiksuseomadust mõõtvates testides (Sonnby-Borgström, 2002; Dimberg, Andréasson, Thunberg, 2011). Teine viide empaatia seosele matkimisega tuleb autismi spektri häiretega inimeste uuringutest, kus on leitud, et lisaks madalale empaatiavõimele ning raskustele sotsiaalsetes suhetes iseloomustab selle häirega inimesi ka näoväljenduste matkimise düsfunktsioon. (McIntosh jt, 2006). Kui mõelda matkimisest ja empaatiast sotsiaal-funktsionaalsest perspektiivist, see tähendab lähtudes küsimusest, milleks sellised mehhanismid võiksid sotsiaalselt vajalikud olla, siis tuleb esile ka kolmas viide nende võimalikule seosele - nii matkimine kui empaatia panustavad ühel või teisel moel inimestevahelise suhtluse toimimisse.

1.3 Kaks empaatiasüsteemi

Küsimus matkimise rollist empaatias tõstatub mitmeti ning selle suhte kirjeldamiseks on pakutud erinevaid mudeleid. Tuginedes eristusele kahe empaatiasüsteemi vahel, on võimalik sellele küsimusele natuke spetsiifilisemalt läheneda ning eristada kaks konkreetsemat mudelit sellest, kuidas matkimine ja empaatia omavahel seotud võiksid olla.

Empaatilise kogemuse kujunemise mehhanismidena eristatakse kahte peamist viisi, mis toetuvad kumbki osaliselt eraldiseisvale närvivõrgustikule (Zaki ja Ochsner, 2012; Dvash ja Shamay-Tsoory, 2014). Neid viise empaatilise kogemuse kujunemiseks on nimetatud ka “ülemiseks”- ja “alumiseks” teeks (*high-road* ja *low-road*), kus esimese puhul tekib empaatiline kogemus automaatselt, alt-üles protsessi tulemusel, teisel juhul aga ülalt-alla kõrgemate kognitiivsete protsesside tulemusel (Walter, 2012). Vastavalt nimetatakse madalat teed ka

kogemuslikuks ehk resonantsempaatiaks ning ülemist teed tuletuslikuks ehk mentaliseerimisempaatiaks.

Kogemusliku - ehk resonantsempaatia puhul on tegemist alt-üles sensoorselt käivitatud protsessiga, kus teises inimeses väljendunud seisund kutsub tajujas esile sarnase seisundi (Hartfield jt, 2009). Sellisest empaatilise kogemuse kujunemise viisist võib mõelda ka kui peegeldumisest või kogemuse jagamisest, mille puhul psüühilise seisundi, näiteks emotsiooni, väljendumine empatiseeritava kehas aktiveerib empatiseerija motoorses süsteemis sarnased representatsioonid. Kuna viimased assotsieeruvad seisundiga, mis vastavaid kehalisi väljendusi esile kutsub, võimaldab teise indiviidi kehaliste väljenduste peegeldumine tema seisundi mõistmist.

Teine viis empaatilise kogemuse kujunemiseks on tuletuslikult ehk läbi mentaliseerimise. Selle mehhanismi puhul on juhtivaks ülalt-alla protsess, mis väljendub võimes omistada teistele inimestele vaimseid seisundeid (uskumused, kavatsused, soovid, aga ka emotsioonid, tunded) (Frith ja Frith, 2012) ja seeläbi nende käitumist ennustada ja mõista. Mentaliseerimine võib olla nii implitsiitne (teadvustamata) kui ka eksplitsiitne (teadvustatud; Davidsen ja Forsgerau, 2015) ning afektiivsete (emotsioonid, tujud, tunded) kui ka kognitiivsete (uskumused, hoiakud, kavatsused) seisundite kohta käiv (Walter, 2012).

Kuigi uurimistöö otstarbel on kasulik antud süsteeme eristada ja nende funktsioone eraldiseisvalt uurida, siis on ühtlasi leitud, et tegelikus sotsiaalses suhtluses töötavad kaks empaatiasüsteemi omavahelises interaktsioonis (Zaki ja Ochsner, 2012). Mõlema süsteemi funktsioneerimine on tarvilik tingimus sotsiaalses maailmas adekvaatseks toimetulekuks (Kanske jt, 2015). Antud töö jaoks on kahe süsteemi eristus oluline, sest sellele tuginedes saab täpsemalt kirjeldada matkimise ja empaatia seose võimalikke mudeleid.

1.4 Empaatia ja matkimise seose kaks mudelit

Toetudes eelpool tehtud eristusele kahe süsteemi vahel, saab kirjeldada kahte teoreetilist mudelit matkimise ja empaatia võimaliku seose kohta, lähtudes vastavalt kas resonants - või mentaliseerimisempaatiast. Selgelt populaarsem on idee näoväljenduste matkimise seosest resonantsüsteemiga (Preston ja DeWaal, 2002; Hartfield jt, 2009). Selle mudeli järgi on matkimine osa automaatselt peegeldusprotsessist, mille käigus esmalt tajutakse teise inimese emotsionaalset näoväljendust, seejärel toimub näoväljenduse automaatne matkimine, millele järgneb nähtud näoväljendusele vastava emotsionaalse seisundi kogemine empatiseerijas tagasiside mehhanismi läbi (Hartfield jt, 2009). Seega võiks antud mudelist lähtudes lihtsustatult öelda, et matkimine on üheks mehhanismiks, mis võimaldab empaatilist kogemust käivitada.

Teise mudeli puhul vaadeldakse matkimist vahendatuna kõrgemate mentaliseerimisprotsesside poolt (Wang ja Hamilton, 2012; Tramacere, 2016) ning näoväljenduste ilmnemist kui mentaliseerimisempaatia sümptomit. Konkreetsemalt - esmalt püüab inimene mõista teise inimese psüühilist seisundit tuginedes muuhulgas tema näoväljendusele. Selle tulemusena võib temas endas kujuneda teise eeldatav emotsioon, mille väljenduseks on emotsioonile vastav näoilme. Teise mudeli järgi viib mentaliseerimisempaatia jagatud emotsioonini ning matkimine on selle jagamise väljenduseks.

Kuigi matkimise mõiste on defineeritud automaatse protsessina ja ühildub pealtnäha loogiliselt paremini spontaanse resonantsempaatiaga, ei tähenda see, et mentaliseerimine kui kõrgem ja kontrollitum protsess ei võiks matkimisreaktsiooni mõjutada. Matkimise resonantsempaatia mudelile saab ette heita, et see kirjeldus on empaatilise kogemuse kujunemiseks ebapiisav, kuivõrd tegu on lihtsalt emotsioonide nakkumisega, mis ei ole tegelikult suunatud teise mõistmisele (Coplan, 2011). Näiteks ei ole leitud kinnitust väitele, et matkimise läbi kogetud emotsioon omistatakse alati interaktsioonipartnerile (Decety ja Svetlova, 2012), mis oleks empaatilise kogemuse puhul tarvilik. Samuti on näidatud, et emotsioonide matkimine ei aita tingimata matkitava inimese emotsioone täpsemalt hinnata (Hess ja Blairy, 1999). Matkimise

alternatiivse funktsioonina empaatias on pakutud, et see panustab empaatiasse hoopis sarnasuse suurendamise läbi empatischeeri ja empatiseeritava vahel (Blairy, Herrara, Hess, 2009).

Seega on matkimise resonantsempaatia mudel ebatäielik ning üks võimalus nende tühimike täitmiseks, on näidata, et mentaliseerimisüsteem osaleb samuti näoväljenduste matkimisreaktsioonis. Et kõrgemad protsessid mõjutavad madalamaid, pealtnäha automaatseid reaktsioone, on näidatud näiteks manipuleerides inimese uskumusega vaadeldava inimese valutundlikkuse kohta. Kui katseisikutele öeldi, et vaadeldavat inimest, keda nõelaga valulikult stimuleeritakse, on tuimestatud, siis nende empaatilised emotsionaalsed reaktsioonid osutusid nõrgemaks, kui selle teadmise puudumisel (Lamm jt, 2007). Samuti on näidatud, et matkimist mõjutab suhe empatischeeri ja empatiseeritava vahel (Lakin ja Chartrand, 2003) ning vaatleja afektiivne seisund (Moody jt, 2007). Eelneva põhjal võib eeldada, et mentaliseerimine võiks matkimisreaktsiooni mõjutada. Kuigi mentaliseerimist arvestav mudel suurendab üheltpoolt matkimisreaktsiooni keerukust, siis teisalt teeb see ainult resonantsil põhineva mudeli palju paindlikumaks ning võimaldab vastata eelpool kirjeldatud probleemidele.

1.5 Käesolev uurimus

Antud uurimuses keskendutakse mentaliseerimisempaatia - matkimise mudelile ning proovitakse näidata mentaliseerimisempaatia mõju näoväljendustele. Katse eesmärk on näidata, et näoväljendused ei sõltu ainult resonantsempaatiast, vaid et nende kujunemises osaleb ka mentaliseerimissüsteem.

Üks võimalus matkimise mõõtmiseks on kvantifitseerida seda kui spetsiifiliste näolihaste aktiivsust, mis väljendub reaktsioonina samade lihaste aktiivsusele teise inimese emotsionaalses näoväljenduses. Näolihaste aktiivsust saab mõõta elektromüograafilise meetodiga, mis võimaldab täpselt tuvastada ka väga väikeseid muutuseid empatischeeri näoväljendustes (Fridlund ja Cacioppo, 1984). On leitud, et spetsiifiliste näolihaste aktiivsuse põhjal saab tuvastada nendele vastavate emotsioonide intensiivsust (Dimberg jt, 2011). Täpsemalt on matkimisega seoses uuritud kolmele emotsioonile vastavaid näolihaseid - põsel asuvat

Zygomaticus Majori, mis seostub positiivselt rõõmuga (Lundqvist, 1995), kulmu kohal asuvat *Corrugator Superciliit*, mille aktivatsiooni seostatakse positiivselt vihaga (Lundqvist, 1995) ning nina all asuvat *Levator Labiid*, mille aktiivsus on positiivselt seotud vastikusega (Vrana, 1993). Nende kolme näolihase aktiivsust käsitletakse antud katses matkimise intensiivsust indikeerivate sõltuvate muutujatena. Täpsem ülevaade näolihaste mõõtmisest antakse meetodi osas.

Matkimise uurimiseks laboratoorses tingimustes on harilikult kasutatud pilte emotsioone väljendavate inimeste nägudest, mis peaksid katseisikutes automaatselt emotsioonile vastava matkimisreaktsiooni esile kutsuma. Staatilistele stiimulitele on aga ette heidetud, et need on liiga kunstlikud ja ebanaturalistlikud (Zaki ja Ochsner, 2012). Ühtlasi on leitud, et lühikeste dünaamiliste videoklippide vaatamine aktiveerib matkimist rohkem kui staatilised pildid (Rymarczyk jt, 2016). Sellest lähtuvalt kasutatakse antud katses matkimisreaktsiooni esile kutsumiseks lühikesi videoklippe, milles professionaalsed näitlejad väljendavad oma näoilmetega kolme emotsiooni - rõõmu, viha ja vastikust.

Videoklippide kasutamine võimaldab ühtlasi rakendada antud katse keskset manipulatsiooni testimaks mentaliseerimisempaatia mõju matkimisele. Nimelt kasutatakse kinematograafias filmivaataja sisse-elamise mõjutamiseks erinevaid kaadrivalgustustehnikaid (Lotman, 2016). Täpsemalt on üheks levinud meetodiks vaataja sisse-elamise võimendamise “sügava valguse” kasutamise abil, mis seisneb tugevamate kontrastide loomises kaadri valgustatud ja varju jäävate alade vahel. Suurem kontrastsus mõjutab vaataja sügavustaju filmi suhtes, mis peaks intensiivistama filmis kujutatud situatsiooni sisseelamist ning empaatilist kogemust (Lotman, 2016). Sisse-elamise vähendamiseks kasutatakse “lamedat valgust”, mis peaks vaatajat tajutavast filmiruumist võõrandama ruumilisuse taju vähendamise läbi (Lotman, 2016).

Sisse-elamise ja mentaliseerimisempaatia seostamist saab põhjendada tuginedes aju-uuringutele, kus demonstreeritakse nende funktsioonide aluseks olevat enese-projitseerimise neuraalset süsteemi (Buckner ja Carrol, 2007). Seega kui eeldada, et kaadrivalgus mõjutab sisse-elamist, siis võiks see mõjutada ka mentaliseerimisempaatiat aga mitte resonantsempaatiat. Et veel

täpsemalt eristada mentaliseerimisempaatia ja resonantsempaatia reaktsioonide väljendumist näoväljendustes, eeldame, et mentaliseerimise mõju avaldumine võtab kauem aega kui resonantsempaatia mõju (Sonnby-Borgström jt, 2003) ning sellest lähtudes võiks valgustingimuse mõju ilmneda suhteliselt hiljem. Vaatleme seega valgustingimuse mõju nelja aja-akna võrdluses: algusega 1000ms, 2000ms, 3000ms ja 4000 ms peale stiimuli esitamist.

Antud katse eesmärk on uudsel viisil testida hüpoteesi, et näoväljenduste matkimine on mentaliseerimisüsteemi poolt mõjutatud. Töö tugineb eeldusele, et videoklipi valgustingimuse manipulatsioon mõjutab implitsiitselt vaataja mentaliseerimisüsteemi, kuid mitte resonantssüsteemi osalust empaatilise kogemuse kujunemisel. Seega juhul kui matkimine on mentaliseerimisüsteemist mõjutatud, peaks vaatajate näolihaste reaktsioonid videoklipis kujutatud näoväljendustele olema tugevamad sügava valguse tingimuses. Kui matkimine ei ole mentaliseerimisüsteemile tundlik, ei tohiks valgustingimused näolihaste aktiivsusele mõju avaldada. Sellest tulenevalt kontrollitakse antud töös hüpoteesi, et stiimulklipis kujutatud näoväljenduse peegeldumine vaataja näos on sügava valguse tingimustes kõrgem kui madala valguse tingimuses. Lähtuvalt mentaliseerimisüsteemi suhtelisest hilisemast rakendumisest peaks oodatav erinevus näolihaste aktiivsuses ilmnema tugevamalt hilisemas (3000ms, 4000ms) kui varasemas (1000ms, 2000ms) reaktsioonivahemikus.

2. Meetod

2.1 Katses osalejad

Uuringus osalesid Tartu Ülikooli meililistides levitatud filmivaataja emotsioone uurivale katse kuulutusele reageerinud vabatahtlikud. Algselt 24 inimesega valimist jäi lõppvalimisse 20 katseisikut (12 naist, 8 meest; keskmine vanus $M = 26,1$ $SD = 5,88$). Neli katseisikut arvati lõppvalimist välja seoses nende EMG andmete salvestamise ebaõnnestumisega.

2.2 Katsedisain

Katse oli struktureeritud 2*3*4 sõltuvate gruppide plaani alusel. Uuritavateks faktoriteks valgustingimus (sügav, lame), näolihase (*Zygomaticus Major*, *Corrugator Supercilii*, *Levator Labii*) ning aeg pärast stiimuli esitamist (1000ms, 2000ms, 3000ms, 4000ms).

2.3 Sõltuvad muutujad

Sõltuva muutujana (näoväljenduste matkimisreaktsioon) vaadeldi kolme näolihase elektrilist potentsiaali (mikrovoltides). Matkimisreaktsiooni lihasaktiivsust vaadeldi vastavalt kolmele emotsioonile - rõõm (*Zygomaticus Major*), vastikus (*Levator Labii*) ning viha (*Corrugator Supercilii*). Katseisikute näolihastele paigaldati unipolaarselt 8 elektroodi (2 iga lihase kohta ning 2 laubale referentspunktideks) vastavalt elektromüograafiliste inimuuringute juhendile (Fridlund ja Cacioppo, 1986). Enne elektroodide paigaldamist puhastati katseisikute näonahal mõõtmiseks kasutatavad piirkonnad antiseptilise ainega.

Näolihaste EMG signaali salvestamiseks kasutati BioSemi ActiveTwo süsteemi, signaal salvestati diskreetimissagedusel 512 Hz. Signaali eeltöötlus viidi läbi EEGLab ja Matlab tarkvaraga. Eeltöötluse käigus eemaldati toorsignaalist elektriline müra tõkestusfiltriga (vahemik 48 - 52 Hz) ning madalsageduslik müra, eelkõige silmapilgutused ja -liigutused, kõrgpääsufiltriga (äralõige 30 Hz). Seejärel lahutati piki huvialust lihast paigutatud elektroodipaari signaalid teineteisest ning saadud vahe teisendati z-skoori skaalale. Signaalis sisalduva võimsuse kvantifitseerimiseks arvutati ruutjuur ruutu võetud signaalist ning siluti saadud aegrida madalpääsu filtriga (äralõige 5 Hz). Viimaks lahutati iga stiimuli esituse ajal mõõdetud lihas-aktiivsusest stiimulile eelneva 1000 ms jooksul salvestatud aktiivsuse keskmine. Eeltöödeldud signaal keskmistati neljas aja-aknas: 1000 - 2000, 2000 - 3000, 3000 - 4000 ja 4000-5000 ms.

2.4 Sõltumatud muutujad

Sõltumatute muutujatena vaadeldi nelja ajavahemikku pärast üht kolmest emotsioonist kujutava stiimulklipi esitamist ning kahte valgustingimust. Stiimulitena esitati 19" CRT monitoril

katseisikule 5-sekundiliseid videoklippe, milles kuvati kolme professionaalse naisnäitleja nägusid väljendamas kolme emotsiooni. Igas klipis muutus näitleja näoilme viie sekundi jooksul algselt neutraalsest olekust kas viha, rõõmu või vastikust väljendavaks näoilmeks. Kõik klipid olid omakorda jagatud kahte valgustustingimusse. Kolme näitleja, kolme emotsiooni ja kahe valgustustingimuse peale moodustus kokku 18 stiimulit. Klippe esitati juhuslikus järjekorras, iga klippi kuuel korral, nii et kokku vaadeldi iga katseisiku reaktsioone 108-l katsekorral.

Videoklippe vaatava katseisiku ülesandeks oli iga klipi järgselt hinnata kahel visuaal-analoog skaalal arvutihiirt kasutades kas tema enda või klipis oleva näitleja kogetud emotsiooni intensiivsust ning valentsi. Enesekohased ja teisekohased (näitleja emotsiooni kohta käivad) küsimused järgnesid stiimulklipile juhuslikus järjekorras ning nende eesmärgiks oli hoida mõlemat tüüpi empaatiat võrdsel määral aktiivsena.

2.5 Katse protseduur

Informeeritud nõusoleku andnud katseisik paluti katseruumi, kus tal paluti istuda kuvari ette ning talle kirjeldati lühidalt ja üldiselt katse eesmärki uurida filmivaataja emotsionaalse kogemuse kujunemist, et vältida tähelepanu pööramist valgustustingimuse manipulatsioonile katse ajal. Katseisik istus 1 meetri kaugusel stiimulklippe esitavast kuvarist, tema nägu puhastati ning tema näolihastele kinnitati elektroodid. Elektroodide paigutamise järgselt tutvustati katseisikule stiimulprogrammi ning selgitati enese- ja teisekohaseid hinnanguskaalasid ning tema ülesannet videoklippide järgselt nendel arvutihiirega hinnanguid anda. Katse sooritamise ajal oli katseisik üksinda hämaralt valgustatud ruumis, katse läbimine võttis keskmiselt aega ligikaudu 30 minutit. Pärast katse sooritamist võeti katseisikult elektroodid küljest, paluti tal täita lühike taustaküsitlus ning ta viidi kurssi katse tegeliku eesmärgiga uurida valgusmanipulatsiooni mõju.

3. Tulemused

Katseandmete analüüsiks kasutati statistikatarkvaras SPSS v23 korduvmõõtmiste dispersioonanalüüsi (ANOVA). Kolme faktorina vaadati lihase aktiivsust (*Zygomaticus Major*,

Corrugator Supercili, *Levator Labii*), ajavahemikku (1000ms, 2000ms, 3000ms ja 4000ms) ning valgustingimust (lame või sügav valgus). Kui Mauchly' sfäärilisuse test näitas statistilist olulisust tõlgendati tulemust lähtudes Greenhouse - Geisseri korrektsioonist.

Kolme esimese analüüsi eesmärgiks oli kindlaks teha, kas videoklippides kuvatavad emotsioonid (rõõm, viha, vastikus) mõjutasid matkijas eelkõige oodatavaid näolihaseid (*Zygomatiucs Major*, *Corrugator Supercilii*, *Levator Labii*). Selleks vaadeldi erinevate stiimulklippis kuvatavate emotsioonide mõju kolme lihase aktiivsusele.

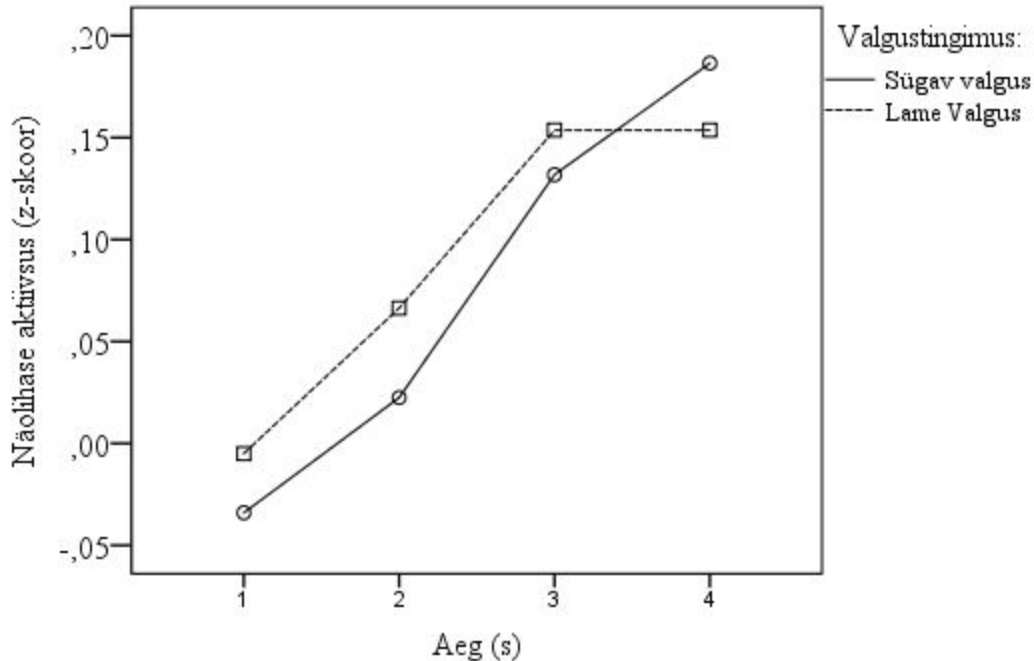
Rõõmu indutseeriva klipi puhul erines kolme lihase aktiivsus Greenhouse-Geisseri korrektsiooniga statistiliselt oluliselt $F(1,170, 22,236) = 26,307$, $p < .05$, *post-hoc* paarikaupa võrdlustest tuvastas, et kõige tugevam oli klipi mõju *Zygomatiucs Major*ile ($M = 0,084$, $SE = 0,027$), mis erines statistiliselt oluliselt vihaga seostatavast *Corrugator Supercili*ist ($p < .05$) kuid ei erinenud *Levator Labii*ist ($p = .058$).

Viha indutseerivate klippide dispersioonanalüüs näitas, et kolme näolihase aktivatsioon erines Greenhouse-Geisseri korrektsiooniga statistiliselt oluliselt $F(1,158, 21,994) = 11,999$, $p < .05$, *post-hoc* paarikaupa võrdluses leiti, et suurim mõju oli *Corrugator Supercili*ile ($M = ,003$, $SE = ,016$), mis statistiliselt oluliselt nii *Zygomatiucs Major*ist ($p < .05$) kui ka *Levator Labii*ist ($p < .05$). Vastikuse matkimist esilekutsuvate klippide puhul ei tuvastanud korduvmõõtmiste ANOVA statistiliselt olulist erinevust kolme näolihase aktiivuses $F(1,408, 26,752) = 0,677$, $p = 0,514$.

Seega võib öelda, et videoklipid kutsusid vaatajas emotsioonile vastava matkimisreaktsiooni esile rõõmu ja viha, kuid mitte vastikust indutseeriva klipi puhul. Vastikuse emotsiooni matkimisandmed jäävad selle tõttu edasisest analüüsist välja.

Järgnevalt analüüsiti valgustingimuste manipulatsiooni mõju lihasaktiivsusele rõõmu ning viha matkimisreaktsioonide puhul ning võrreldi seda neljas aja-aknas. Rõõmu matkimise lihasaktiivsuse puhul ei leitud kahe valgustingimuse võrdluses statistiliselt olulist tulemust $F(1,$

19) = 1,036, $p = ,322$. Valgustingimuse manipulatsiooni ja aja interaktsiooni analüüsis leiti statistiliselt oluline erinevus *Zygomaticus Majori* aktiivsuses - $F(3, 57) = 3,27$, $p < .05$.

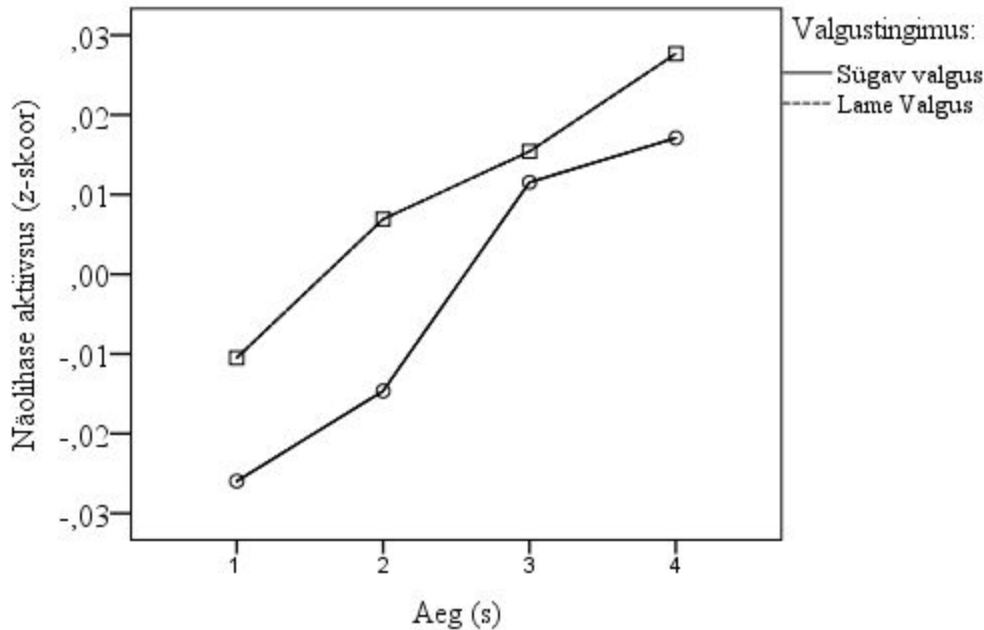


Joonis 1. *Zygomaticus Majori* matkimisreaktsioon rõõmu tekitavale stiimulile kahes valgustingimuses, nelja ajavahemiku võrdluses.

Valguse ja ajavahemiku interaktsiooniefekti *post-hoc* analüüsiks *Zygomaticus Majori* aktiivsusele kasutati sõltuvate katsegruppidega t-testi, kuid üheski ajavahemikus statistiliselt olulist erinevust ei leitud (1. vahemik: $t(-1,857) = 19$, $p = 0,079$; 2. vahemik: $t(-1,828) = 19$, $p = 0,237$; 3. vahemik: $t(-1,220) = 19$, $p = 0,237$; 4. vahemik $t(1,848) = 19$, $p = 0,08$). Joonisel 1 on näidatud kahe valgustingimuse mõju võrrelduna neljas ajavahemikus. Kuigi statistiliselt olulisi erinevusi ei tuvastatud, on siiski näha valgustingimuste keskmise erinevus igas ajavahemikus. Esimeses kolmes ajavahemikus oli valgustingimuse manipulatsiooni mõju oodatu suhtes vastassuunaline (lame valgus tekitas tugevamat näolihase aktiivsust kui sügav: efekti oli kõige suurem teises ajavahemikus (Coheni $d = 0,45$, esimese ajavahemiku puhul Coheni $d = 0,23$, kolmandad puhul $0,28$). Viimases, neljandas ajavahemikus muutus valgustingimuse mõju suund - sügav valgus tekitas nüüd tugevamat lihasaktiivsust (Coheni $d = 0,42$). Arvestades efektide ja

valimi väiksust, on võimalik, et suurema valimi korral võiks valgustingimuse manipulatsioon eri ajavahemikes olla ka statistiliselt oluline.

Viha matkimisreaktsioonide puhul ei olnud valguse peaefekt statistiliselt oluline $F(1, 19) = 1,071$, $p = 0,314$. Ka interaktsiooniefekt, kus vaadeldi valguse mõju ajaliselt, ei osutunud oluliseks ($F(3, 57) = 0,907$, $p = 0,443$).



Joonis 2. *Corrugator Supercilii* matkimisreaktsioon viha tekitavale stiimulile kahes valgustingimuses, nelja ajavahemiku võrdluses.

Joonisel 2 on näha viha matkimisreaktsioonide erinevus kahes valgustingimuses indikeerituna *Corrugator Supercilii* elektrilise aktiivsuse poolt. Üheski ajavahemikus korduvmõõtmiste t-testiga statistiliselt olulist efekti ei leitud (1. vahemik: $t(-1,750) = 19$, $p = 0,096$; 2. Vahemik: $t(-0,213) = 19$, $p = 0,834$, 3. vahemik: $t(-0,213) = 19$, $p = 0,834$; 4. vahemik: $t(-0,703) = 19$, $p = 0,49$). Siiski saab valgustingimustemõjust natuke aimu läbi efekti suuruste. Kõige suurem valgustingimuse efekt ilmnes teises ajavahemikus (Coheni $d = 0,39$), ning kõige väiksem kolmandas (Coheni $d = 0,05$). Esimeses ja viimases ajavahemikus olid efekti suurused vastavalt Coheni $d = 0,26$ ja Coheni $d = 0,17$. Kõikides ajavahemikes oli *Corrugator Supercilii* aktiivsus reaktsioonina viha tekitavale klipile tugevam lameda valguse tingimuses.

4. Arutelu ja järeldused

Näoväljenduste matkimine on seotud empaatiliste protsessidega, kuid selle seose täpsed mehhanismid on ebaselged. Uurimistöös testiti eeldatavat seost mentaliseerimisempaatia ja matkimise vahel, lähtudes uudsest mentaliseerimise mõjutamistehnikast. Täpsemalt sooviti matkimist tekitavate videoklippide kaadri valgustuse manipulatsiooni abil teada saada, kas mentaliseerimise lihtsustamine või takistamine mõjutab vaataja emotsionaalseid matkimisreaktsioone.

Katse esimene hüpoteesi järgi pidi sügav valgus tekitama katseisikus tugevamat matkitava emotsiooniga seotud näolihase aktiivsust, kuid see hüpotees ei leidnud kinnitust kummagi vaadeldava lihase puhul. Kuigi klipid kutsusid matkimist esile viha ja rõõmu (aga mitte vastikuse korral), siis ajalist dünaamikat arvestamata statistiliselt olulist efekti valgustingimuse manipulatsioonis ei leitud.

Kui vaadata valgustingimuse mõju erinevatel ajavahemikel, siis leiti efekt rõõmu matkimist indikeeriva lihase ehk *Zygomaticus Majori* puhul. Üllataval kombel oli valgustingimuse mõju esimeses kolmes ajavahemikus vastupidine oodatule - lame valgus tekitas rohkem näolihase matkimisaktiivsust kui sügav. Kuigi üheski aja-aknas polnud mõju eraldi statistiliselt oluline, ilmneb keskmiste võrdlusest ja jooniselt 1, et hilisemates aja-vahemikes hakkab sügav valgus süstemaatiliselt oodatavat mõju avaldama - lameda valguse mõju lihasele läheb kolmandas vahemikus väiksemaks ning neljandas ajavahemikus on *Zygomaticus Majori* lihasaktiivsus tugevam sügava valguse tingimuses. See dünaamika, kuigi mitte statistiliselt oluline, on sellegipoolest paljulubav, andes aimu sellest, et valguse manipulatsioon avaldab oma mõju hilisemates ajavahemikes ning on seega kooskõlas uurimuse hüpoteesiga, mille järgi peaks mentaliseerimise mõju ilmnema ajaliselt hiljem, sest eelduste kohaselt on tegu aeglasema protsessiga.

Antud tulemused toetavad mitut võimalikku tõlgendust. Üheks tõlgenduseks oleks, et seos mentaliseerimissüsteemi ja matkmisreaktsionide vahel siiski eksisteerib, kuid antud katses seda robustselt ei tuvastatud. Sellele võib olla erinevaid põhjuseid. Esiteks tuleks rõhutada, et tegu on suhteliselt väikeste efektidega ning seetõttu on võimalik, et tulemused ei ületanud statistilist olulisust lihtsalt valimi väiksuse tõttu. Kuigi katse üheks taotluseks oli läheneda probleemile ökoloogiliselt valiidselt (videoklippide kasutamine piltide asemel), võib arvestamata mõjusid leida siiski ka katsedisainist. Tulemusi võivad mõjutada näiteks klipi vastuste ära õppimine või ülesandega ära harjumine, kuivõrd erinevad videoklipid kordusid mitmel korral. Tulemusi võis tekitada ka katseisikutele antud suhteliselt monotoonne ülesanne, mis ei ole iseloomulik tavalisele suhtlusele ega filmi vaatamise situatsioonidele. Samuti võis mentaliseerimise mõju ilmnemist segada katse ülesanne, milles tuli hinnata enda või teiste emotsionaalset seisundit, mis sisuliselt tähendab eksplitsiitset afektiivse mentaliseerimissüsteemi rakendamist. Selle süsteemi pidev kasutamine võis takistada valgusefekti mõju mentaliseerimissüsteemile, aga ka mentaliseerimise mõju ilmnemist näoväljendustes.

Kui lähtuda tulemustes ilmnenu trendidest, siis tuleks vaatluse alla võtta ka võimalus, et valgustingimused mõjutavad matkimise näoväljendusi oodatust vastupidises suunas. See tähendab, et lame valgus tekitab tugevamaid ning sügav valgus vähem intensiivseid matkmisreaktsioone. Selle seletamiseks võiks esmalt mõelda katse ülesande peale, kus vaataja eesmärk on hinnata enda või klipis oleva näitleja emotsioone. Kui eeldada, et inimesed kasutavad näolihaste matkimist kui vahendit teiste emotsioonide mõistmiseks ja simuleerimiseks, siis lamedas valgustingimuses võiks teiste mõistmine olla takistatud ning selle võrra on tarvis intensiivsemat matkimist. Sügava valguse puhul see takistav tegur puudub ning matkimist ei ole vaja nii intensiivselt kasutada.

Teine seletus intensiivsemale matkimisele lameda valguse tingimustes lähtub filmitoreetilisest perspektiivist, mille kohaselt on lameda valgusega klippe kasutatud eelkõige õudus- või põnevusfilmides (Lotman, 2016). Seega võib olla nii, et lame valgustus aktiveerib vaatajas sama

tüüpi filmidesse kaasa-elamisega seotud representatsioonid, mille tagajärjeks on ka intensiivsem matkimine.

Katses ilmnunud valguse ja ajavahemike interaktsiooniefekt annab aluse vaatamaks ka seletusi sellele, miks võiks valgustingimustega manipuleeritud mentaliseerimise mõju näoväljendustes ilmneda. Kõige lihtsama seletuse kohaselt - kuivõrd sügav valgus tekitab suuremat sisse-elamist, aitab see teise inimese emotsioone paremini mõista, mis ühtlasi tähendab, et empatiseerija elab vastavaid emotsioone tugevamalt läbi ja see ilmneb tema näoväljendustes. Alternatiivne võimalus on käsitleda mentaliseerimist kui ülalt-alla protsessi ning uurida, millise mehhanismi läbi selle mõju matkimisele täpsemalt ilmneks.

Ülalt-alla protsesside mõju matkimisele on vaadeldud kui kontrollmehhanismide rakendumist automaatsetele protsessidele (Wang ja Hamilton, 2012). *STORM (social top-down modulation model)* mudeli järgi on näoväljenduste matkimine sotsiaalsete faktorite poolt vahendatud ja mõjutatud mentaliseerimissüsteemi ja matkija eesmärkide poolt (Wang ja Hamilton, 2012). Selline kontrollsüsteem võimaldab sotsiaalsest kontekstist ja vajadusest lähtuvalt näoväljenduste matkimist intensiivistada või pidurdada. Selle perspektiivi rakendamisel antud katse konteksti tähendaks see, et sügav või lame valgus võiksid näolihaste kontrollmehhanisme erinevalt mõjutada. Näiteks võiks sügav valgus luua suuremat kaasa-elamist, mis vähendab kontroll mehhanismide rakendumist ning matkimine peaks seega intensiivistuma. Antud katseandmed toetavad seda lähenemist rõõmu väljendava *Zygomaticus Majori* aktiivsuse puhul nelja sekundilises ajavahemikus pärast stiimuli esitamist. Eelneva kolme ajavahemiku ning *Corrugator Supercilii* puhul ei seleta antud lähenemine aga vastupidist efekti, mille puhul näolihaste aktiivsus on tugevam lamedas valgustingimuses.

Teise tõlgenduse järgi peaks lame valgus kontrollmehhanismi rakendumist võimendama, sest antud valgustustehnika eesmärgiks on võõrandumiseefekti tekitamine, see tähendab vaataja samastumise vähendamine ning vaatajapositsioonist teadlikkuse suurendamine (Lotman, 2016). Seega, kuivõrd vaatajal on enda üle tugevam kontroll, peaksid matkimisreaktsioonid lameda

valguse tingimuses olema vähemintensiivsed. Katse tulemused seda teooriat aga pigem ei toeta, kui mitte arvestada neljanda röömuga seotud näolihase aktiivust neljandas valgustingimuses.

Teine perspektiiv, millelt mentaliseerimise mõju matkimisele antud tulemuste valguses tõlgendada on lähtuda enda ja teise (*self - other*) emotsioonide eristamise problemaatikast. Resonantsempaatia ja jagatud representatsioonide teooria jaoks on oluline küsimus sellest, kuidas inimene eristab enda emotsioone teiste omadest, mis resonantsi käigus tekivad (Brass jt, 2009). Selle eristamisfunktsiooni täitjaks on pakutud mentaliseerimissüsteemi, mis on ühelt poolt vastutav jagatud representatsioonide ülalt-alla kontrolli eest ning teisalt võimaldab psüühiliste seisundite omistamist teistele inimestele. Sellest vaatenurgast tähendaks sisse-elamise võimendamine ehk mentaliseerimise lihtsustamine manipulatsiooni inimese enda ja teise emotsioonide representeerimisfunktsiooniga. See tähendab, et mida rohkem inimene videoklippi sisse-elab, seda suurem on tema samastumine vaadeldava inimesega, ning seda vähem ta eristab end ja teisest.

Uurimistöö panus antud uurimissuunas on eelkõige meetodiline ja teoreetiline. Meetodiliselt poolelt vaadatuna rakendati töös kinematograafilist tehnikat psühholoogiliste nähtuste uurimiseks. Taoline uurimismeetodite üle kandmine teistest distsipliinidest on psühholoogiale potentsiaalselt suureks varaaidaks. Teoreetiliselt on uurimistöö panuseks matkimisreaktsioonide ja empaatia seose analüüs ning selle seose aladimensiooni eksperimentaalne käsitlemine. Kuigi hüpoteesidele statistiliselt olulist kinnitust ei leitud, joonistub töös sellegipoolest välja, kuidas on võimalik keerulisemate ja raskesti operatsionaliseeritavate psüühiliste protsesside (nagu mentaliseerimine) mehhanisme ja seoseid uurida. Kuigi antud töö tulemustele tuginedes põhjanevaid järeldusi teha ei saa, võib edasiseks uurimistööks esile tuua mõned suunised: uurida antud efekti suurema valimi puhul, proovida mentaliseerimist manipuleerida alternatiivsetel viisidel ja naturalistlikumalt ning disainida teoreetiliselt sobivam ülesanne katseisiku jaoks, mis ei muudaks katsekogemust nii üksluiseks ega sekkuks mentaliseerimise mõju ilmnemisse.

5. Kasutatud kirjandus

Buckner, R. L., Carroll, D. C. (2007). Self-projection and the brain. *Trends in cognitive sciences*, 11(2), 49-57.

Brass, M., Ruby, P., & Spengler, S. (2009). Inhibition of imitative behaviour and social cognition. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 364(1528), 2359-2367.

Coplan, A. (2011). Will the real empathy please stand up? A case for a narrow conceptualization. *The Southern Journal of Philosophy*, 49(s1), 40-65.

Decety, J., Jackson, P. L. (2004). The functional architecture of human empathy. *Behavioral and cognitive neuroscience reviews*, 3(2), 71-100.

Decety, J., Svetlova, M. (2012). Putting together phylogenetic and ontogenetic perspectives on empathy. *Developmental cognitive neuroscience*, 2(1), 1-24.

Dimberg, U., Thunberg, M., & Elmehed, K. (2000). Unconscious facial reactions to emotional facial expressions. *Psychological science*, 11(1), 86-89.

Dimberg, U., Andréasson, P., Thunberg, M. (2011). Emotional empathy and facial reactions to facial expressions. *Journal of Psychophysiology*. 25(1):26–31.

Dvash, J., Shamay-Tsoory, S. G. (2014). Theory of mind and empathy as multidimensional constructs: Neurological foundations. *Topics in Language Disorders*, 34(4), 282-295

Davidson, A. S., & Fosgerau, C. F. (2015). Grasping the process of implicit mentalization. *Theory & Psychology*, 25(4), 434-454.

Fridlund, A. J., Cacioppo, J. T. (1986). Guidelines for human electromyographic research. *Psychophysiology*, 23(5), 567-589.

Frith, C. D., & Frith, U. (2012). Mechanisms of social cognition. *Annual review of psychology*, 63, 287-313.

Hatfield, E., Rapson, R. L., Le, Y. C. (2009). *Emotional contagion and empathy*. MIT. Cambridge, MA.

Blairy, S., Herrera, P., & Hess, U. (1999). Mimicry and the judgment of emotional facial expressions. *Journal of Nonverbal behavior*, 23(1), 5-41.

Hess, U., Philippot, P., & Blairy, S. (1999). Mimicry: Facts and fiction. *The social context of nonverbal behavior*, 213-241.

Kanske, P., Böckler, A., Trautwein, F. M., Singer, T. (2015). Dissecting the social brain: Introducing the EmpaToM to reveal distinct neural networks and brain-behavior relations for empathy and Theory of Mind. *NeuroImage*, 122, 6-19.

Lakin, J. L., & Chartrand, T. L. (2003). Using nonconscious behavioral mimicry to create affiliation and rapport. *Psychological science*, 14(4), 334-339.

Lamm, C., Nusbaum, H. C., Meltzoff, A. N., & Decety, J. (2007). What are you feeling? Using functional magnetic resonance imaging to assess the modulation of sensory and affective responses during empathy for pain. *PloS one*, 2(12), e1292.

Lotman, E. (2016). Exploring the Ways Cinematography Affects Viewers' Perceived Empathy towards Onscreen Characters. *Baltic Screen Media Review*, 4, 88-107.

Lundqvist, L. O. (1995). Facial EMG reactions to facial expressions: A case of facial emotional contagion?

Scandinavian Journal of Psychology, 36, 130–141.

Meltzoff, A. N. (1993). The role of imitation in understanding persons and developing a theory of mind. *Understanding other minds: Perspectives from autism*.

Moody, E. J., McIntosh, D. N., Mann, L. J., & Weisser, K. R. (2007). More than mere mimicry? The influence of emotion on rapid facial reactions to faces. *Emotion*, 7(2), 447-457.

Murata, A., Saito, H., Schug, J., Ogawa, K., & Kameda, T. (2016). Spontaneous facial mimicry is enhanced by the goal of inferring emotional states: evidence for moderation of “automatic” mimicry by higher cognitive processes. *PloS one*, 11(4), e0153128.

Preston, S. D., & De Waal, F. B. (2002). Empathy: Its ultimate and proximate bases. *Behavioral and brain sciences*, 25(01), 1-20.

Rymarczyk K, Żurawski Ł, Jankowiak-Siuda K and Szatkowska I (2016) Emotional Empathy and Facial Mimicry for Static and Dynamic Facial Expressions of Fear and Disgust. *Front. Psychol.* 7:1853. doi: 10.3389/fpsyg.2016.01853

Seibt, B., Mühlberger, A., Likowski, K. U., & Weyers, P. (2015). Facial mimicry in its social setting. *Frontiers In Psychology*, 6

Sonnby–Borgström, M. (2002). Automatic mimicry reactions as related to differences in emotional empathy. *Scandinavian journal of psychology*, 43(5), 433-443.

Sonnby-Borgström, M., Jönsson, P., & Svensson, O. (2003). Emotional empathy as related to

mimicry reactions at different levels of information processing. *Journal of Nonverbal behavior*, 27(1), 3-23.

Tramacere, A., & Ferrari, P. F. (2016). Faces in the mirror, from the neuroscience of mimicry to the emergence of mentalizing. *Journal of Anthropological Sciences*, 94, 1-14.

van Baaren, R. B., Decety, J., Dijksterhuis, A., van der Leij, A., & van Leeuwen, M. L. (2009). Being imitated: consequences of nonconsciously showing empathy. *The social neuroscience of empathy*, 31-42.

Vrana, S. R. (1993). The psychophysiology of disgust: Differentiating negative emotional contexts with facial EMG. *Psychophysiology*, 30(3), 279-286.

Walter, H. (2012). Social cognitive neuroscience of empathy: concepts, circuits, and genes. *Emotion Review*, 4(1), 9-17

Wang, Y., Hamilton, A. F. D. C. (2012). Social top-down response modulation (STORM): a model of the control of mimicry in social interaction. *Towards a neuroscience of social interaction*, 160.

Zaki, Jamil, Ochsner, Kevin N. (2012). 'The Neuroscience of Empathy: Progress, Pitfalls and Promise'. *Nature Neuroscience* 15, 5, 675–680

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.

Alan Voodla