

Tartu Ülikool
Psühholoogia instituut

Madis Bachmann

**Teadveloleku kui emotsiooni regulatsiooni tehnika mõju sündmuspotentsiaali
komponendile LPP**

Seminaritöö

Juhendaja: Andero Uusberg

Läbiv pealkiri: Teadveloleku mõju LPP'le

Tartu 2014

Kokkuvõte

Käesolevas seminaritöös uuriti emotsiooni regulatsiooni tehnikate teadvelolek ja tähelepanu kõrvalejuhtimine mõju EEG sündmuspotentsiaali komponendi LPP'le. Teadvelolek on vastuvõtlik ja hinnanguvaba tähelepanu vorm, mida iseloomustab toimuva lihtne tähelepanemine (Brown, Goodman & Inzlicht, 2013), mille seoseid LPP'ga on vähe uuritud. Katseisikud vaatasid neutraalse ja negatiivse sisuga pilte arvutiekraanil neljas katsetingimuses ja rakendasid samal ajal eri emotsiooni regulatsiooni tehnikaid. Tulemustest selgus, et teadveloleku tehnika ei vähenda LPP amplituudi esmakordsel rakendamisel, kuid korduvate esituste jooksul emotsionaalne reaktiivsus vähenes. Hilisemal stiimulite taasesitusel ei olnud teadveloleku ajalugu statistiliselt oluliseks kaitsefaktoriks, kuid paistis trend selles suunas.

Abstract

The influence of mindfulness as an emotion regulation technique on ERP component LPP

This study examined the influence of such emotion regulation techniques like mindfulness and distraction on the EEG-recorded ERP component LPP. Mindfulness is a receptive, non-evaluative form of attention marked by simple observation of what is taking place (Brown, Goodman & Inzlicht, 2013), but there have been few studies on the relations with LPP. Subjects watched neutral and negative images on a computer screen in four different experimental conditions while using different emotion regulation techniques. We found that mindfulness did not reduce the LPP during the first viewing, but during repeated viewings the emotional reactivity decreased. Later, during a re-exposure task mindfulness viewing history was not a statistically significant protection factor, but there seemed a trend in that direction.

Key terms: mindfulness, LPP, emotion regulation

Sissejuhatus

Emotsiooni regulatsioon

Emotsioonid mängivad olulist rolli otsuste tegemisel, käitumuslike vastuste valmisseadmises, mälestuste tekkimisel ja inimestevaheliste suhete kergendamisel. Kuid negatiivsed emotsioonid võivad soodustada inimestevahelisi konflikte, valesid otsuseid ja vaimse tervise probleeme. Selle tõttu püüavad inimesed sageli reguleerida oma emotsioone muutes nende valentsi, intensiivsust ja kestvust (viidatud Brown, Goodman & Inzlicht, 2013). Tänapäevani on märgatav osa emotsiooni regulatsiooni uuringuid jaotunud kaheks. Ühelt poolt püüavad teadlased muuta viise, kuidas me olukorrale mõtleme või haldame seda ja selle tulemusena ka oma emotsionaalseid vastuseid muudame. Teiselt poolt uuritakse aga viise, kuidas emotsionaalselt oluliste stiimulite töötlus võib tekitada erinevaid psühholoogilisi vastuseid. See teema on oluline, sest arusaam, kuidas tähelepanu varajane kokkupuude stiimuliga tõlgendatakse ümber kognitiivseteks, emotsionaalseteks ja teisteks vastusteks, võib pakkuda emotsioonide olemuse, ajalise kulgemise, nendega seotud füsioloogiliste sündmuste ja pikaajalise mõju muutmiseks märkimisväärset mõju (Brown, Goodman & Inzlicht, 2013).

Grossi (1998) ülevaateartiklis väidetakse, et paljud tänapäeva uurijad kujutlevad emotsioone kui paindlikke vastuste järjestusi, mis on kutsutud esile siis, kui isik hindab olukorda olulise väljakutsena või võimalusena. Need emotsionaalsed vastuse kalduvused on suhteliselt lühiajalised ja hõlmavad muutusi käitumuslikes, kogemuslikes, autonoomsetes ja neuroendokriinsetes süsteemides. Oluline on nende juures see, et emotsionaalseid vastuse kalduvusi saab moduleerida ja just see muutmine määrab emotsionaalse vastuse lõpliku kuju.

Emotsioonide regulatsioon viitab protsessidele, mille abil saavad isikud mõjutada, millised emotsioonid neil on, kuna nad neid kogevad, ja kuidas nad väljendavad neid emotsioone. Gross (1998) võrdles erinevate emotsiooni regulatsiooni strateegiate efektiivsust ja tagajärgi ning sõnastas emotsiooni regulatsiooni protsessi mudeli. Grossi mudelis on kõige üldisem vahe strateegiatel, mis muudavad emotsionaalset vastust enne, kui nad on aktiveeritud ja strateegiatel, mis muudavad emotsionaalse vastuse tegelikku väljendust ehk vastusele suunatud strateegiad. Esimeste strateegiate hulka käib näiteks ümberhindamine ja teiste hulka emotsiooniväljenduste allasurumine (*expressive suppression*), mis tähendab emotsionaalse vastuse käitumusliku väljenduse teadlikku pärssimist siis, kui inimene on erutatud (Gross 1998 - viidatud Hajcak et al., 2010).

Emotsiooni regulatsiooni kognitiivsed tehnikad

Tähelepanu on sageli nimetatud kui infotöötuse selektiivset aspekti, mis võimaldab meil keskenduda eesmärgile pühendatud informatsioonile ja ignoreerida eesmärgi suhtes ebaolulist informatsiooni. Üldiselt on uuringud näidanud, et käitumuslikud ja närvitasandil olevad vastused stiimulitele, millele on tähelepanu pööratud, on rohkem lihtsustatud või pärsitud võrreldes stiimulitega, millele ei ole tähelepanu pööratud (viidatud Ochsner & Gross, 2005). Emotsiooni kontekstis on teadlased hakanud küsima, kuidas emotsionaalsetele stiimulitele vähem tähelepanu pööramine muudab töötlust sellistes emotsionaalsete hinnangu süsteemides nagu amügdala (Ochsner & Gross, 2005).

Üks selline lähenemine, mis uurib tähelepanu ja emotsiooni vastastikust mõju, kasutab segavat ülesannet selleks, et piirata tähelepanu emotsionaalsele stiimulile. Tähelepanu kõrvalejuhtimine hõlmab tähelepanu eemale suunamist emotsioone esilekutsuva sündmuse emotsionaalselt silmatorkavatelt aspektidelt. On näidatud, et tähelepanu kõrvalejuhtimine vähendab edukalt erinevaid emotsionaalse vastuse indekseid, kaasa arvatud subjektiivset emotsionaalset intensiivsust ja aktiivsust negatiivsete näoväljendustega seotud lihastes (viidatud Thiruchselvam et al., 2011).

Kognitiivset muutust võib kasutada ka selleks, et tekitada emotsionaalset vastust kui puudub käimasolev vastus või reguleerida juba valla päästetud vastust. Selline kognitiivse reguleerimise tehnika on tuntud kui ümberhindamine (*reappraisal*). See sisaldab stiimuli tähenduse ümbertõlgendamist nii, et muutub inimese emotsionaalne vastus sellele. Üldiselt on leitud, et negatiivse emotsiooni ümberhindamine aktiveerib dorsaalselt eesmise vöökäru ja prefrontaalkoore süsteeme, mis toetavad ümberhindamise valikut ja kohaldamist ning vähendab, suurendab või hoiab alles aktiivsust sellistes hindamise süsteemides nagu amügdala või insula vastavalt ümberhindamise eesmärgile (Ochsner & Gross, 2005).

Tähelepanu kõrvalejuhtimine ja ümberhindamine on kaks väga võimsat kognitiivset emotsiooni regulatsiooni vormi, mis arvatakse erinevat selle poolest, kuna nad sekkuvad emotsiooni tekkimise protsessi. Grossi (1998) emotsioonide reguleerimise protsessi mudeli järgi mõjutab tähelepanu kõrvalejuhtimine emotsiooni tekkimise trajektoori tähelepanu suunamise varases etapis enne emotsionaalse stiimuli tähenduse hinnagulist töötlust. Seevastu mõjutab ümberhindamine emotsiooni tekkimise trajektoori hiljem, hinnagulise töötuse ajal. Mõlemad oletused on hiljem leidnud Thiruchselvami ja kolleegide (2011) töös kinnitust.

Hajcak jt. (2010) ülevaateartiklis võetakse kokku tulemused erinevatest uuringutest ja väidetakse, et vastusele suunatud strateegiad ei ole eriti efektiivsed, vaid seotud füsioloogiliste ja kognitiivsete kuludega ning on negatiivselt seotud heaolu meetmete ja positiivsete emotsioonide kogemisega. Samas lisatakse, et emotsiooni regulatsiooni kognitiivsed vormid on seevastu näidanud enda poolt teavitatud negatiivse afektiivse kogemuse vähendamist.

Teadvelolek kui emotsiooni regulatsiooni tehnika

Teadveloleku (*mindfulness*) ideel on juured budistide ja teiste mõtisklevate tavade juures, kus teadlikku tähelepanu ja teadlikkust aktiivselt harrastatakse. Kuigi teadveloleku tehnikaid on erisuguseid, defineeritakse seda kõige sagedamini seisundina kui ollakse tähelepanelik ja teadlik olevikus toimuvast (Brown & Ryan, 2003).

Teadvelolek on vastuvõtlik ja hinnanguvaba tähelepanu vorm, mida iseloomustab toimuva lihtne tähelepanemine. Teadvelolek on näide teadliku töötlemise kogemuslikust viisist, mida on võimalik vastandada töötlusviisile, kus sündmused on tavaliselt filtreeritud läbi hinnangute ja muud liiki kognitiivse manipulatsiooni. Teadvelolek on funktsionaalselt sarnane ümberhindamisega, sest mõlemad hindavad pehmendatult stiimuleid ja mõlemad võivad näidata suhteliselt varajaseid mõjusid afektiivse stiimuli töötlemisele (Brown, Goodman & Inzlicht, 2013).

Chiesa jt. (2013) koostatud ülevaateartiklis antakse põhjalik ülevaade teadveloleku tehnika olemasolevast kirjandusest. Arvatakse, et mõned emotsiooni regulatsiooni tehnikad nagu kognitiivne ümberhindamine kaasavad "ülalt-alla" regulatsiooni prefrontaalsetest ajupiirkondadest sellisele emotsiooni tekkimise ajupiirkonnale nagu amügdala. Sellele vastanduvat tehnikat kutsutakse "alt-ülesse", sest sellele on iseloomulik vähenenud „madalamate“ emotsiooni tekkimise ajupiirkondade reageerimisvõime ilma „kõrgemate“ ajupiirkondade nagu prefrontaalkoore aktiivse värbamiseta. Seda kõike arvesse võttes arvavad mõned autorid, et teadvelolek on „ülalt-alla“ emotsiooni regulatsiooni tehnika, mis hõlbustab positiivset kognitiivset ümberhindamist. Teiste autorite arvates on teadvelolek „alt-ülesse“ emotsiooni regulatsiooni tehnika. Ülevaateartikli autorid pakuvad välja üheks võimalikuks tõlgenduseks, et teadveloleku tehnika on seotud „ülalt-alla“ emotsiooni regulatsiooniga lühiajalistel praktiseerijatel ja „alt-ülesse“ regulatsiooniga pikaajalistel praktiseerijatel.

EEG ja sündmuspotentsiaalid

Elektroode, mis on asetatud peanahale või selle lähedale, võib kasutada kiiresti muutuva elektroentsefalogrammi (EEG) salvestamiseks, mis peegeldab pidevaid elektrilisi muutusi ajus. Kui EEG on ajaliselt fikseeritud teatud sündmustele nagu stiimuli esitus või reaktsiooni teostamine, nimetatakse saadud positiivseid ja negatiivseid pinge muutuseid aja jooksul sündmuspotentsiaalideks (Hajcak et al., 2010). Peanahalt mõõdetud ERP'e (*event-related potential*, sündmuspotentsiaal) peetakse peamiseks vahendiks, et uurida, kuidas tähelepanu pööramine stiimulile mõjutab hilisemat emotsionaalset vastust. Teatakse, et afektiivsed protsessid avalduvad kiiresti pärast stiimuli esitamist ja sündmuspotentsiaalide kõrge ajalise resolutsiooni tõttu sobivad nad hästi kiirete afektiivsete ja kognitiivsete protsesside mõõtmiseks, mida seostatakse emotsioonide aktivatsiooni ja esialgse regulatsiooniga (Hajcak & Olvet, 2008).

Sündmuspotentsiaale eristatakse tavaliselt nende ajastuse, morfoloogia, peanaha topograafia ja eksperimentaalse manipulatsiooni vastuse alusel. Emotsioonide regulatsiooni seisukohalt on olulised kaks sündmuspotentsiaali komponenti: P300 ja LPP. P300 on üsna lai positiivsus, mis on maksimaalne parietaalsetes salvestamise kohtades ajavahemikus 300-500 ms pärast stiimuli esitust (Hajcak et al., 2010) ning LPP (*late positive potential*, hiline positiivne potentsiaal) on pidev positiivne aeglane laine, mis on maksimaalne tsentraal- ja parietaalpiirkonnas. LPP algab umbes 300 ms pärast stiimuli esitamist ja kestab sageli kuni terve stiimuli kestvuse aja (Thiruchselvam et al., 2011). Kuna mõlema komponendi algus on umbes 300 ms peale stiimuli esitust ja nende laine on maksimaalne parietaalpiirkonnas, käsitletakse käesolevas seminaritöös LPP'd kui püsivat positiivset lainet, mis algab ja kestab kauem kui klassikalise P300 ajavahemik sarnaselt Hajcak ja kolleegide (2010) ülevaateartiklile.

LPP emotsioonide regulatsiooni kontekstis

LPP laine seoseid emotsionaalsete stiimulitega on palju uuritud ning on leitud mitmeid toetavaid fakte, miks just see sündmuspotentsiaali komponent sobib emotsiooni regulatsiooni tehnikate analüüsimiseks. LPP on spetsiifiliselt suurenenud stiimulite puhul, mis on emotsionaalselt intensiivsemad ehk vaatajate poolt kirjeldatud kui erutavad. Neutraalsete piltide puhul on positiivne potentsiaal oluliselt vähenenud või puudub (Cuthbert et al., 2000). Lisaks on näidatud, et emotsionaalne mõju LPP amplituudile on sõltumatu stiimuli suuruselt

ja stiimuli tajutavatest omadustest ning see ei adapteeru oluliselt stiimuli korduvate esitustega ja näib olevat üksikisikutel aja jooksul suhteliselt stabiilne (viidatud Hajcak et al., 2010).

Uuringud on näidanud, et LPP on tundlik ka stiimuli valentsile, sest komponendi suurem muutus toimub vastusena ebameeldivatele stiimulitele. Arvatakse, et see negatiivsuse eelis kajastab eemaletõukavate stiimulite kiiret amügdala töötlust nii, et tähelepanu ressursid tegelevad kergemini motivatsiooniliselt väljapaistvate ebameeldivate stiimulitega kui neutraalsete või meeldivate stiimulitega selleks, et hõlbustada tõhusat ja kohastunud töötlemist (viidatud Brown, Goodman & Inzlicht, 2013).

Mitmed uuringud on leidnud, et sündmuspotentsiaali komponendi LPP laine uurimine emotsiooni regulatsiooni kontekstis on oluline. Näiteks on leitud, et LPP on väga tundlik hindamise manipulatsioonidele, mis muudavad emotsionaalsele stiimulile omistatud tähendust. Täpsemalt on LPP tunduvalt väiksem kui kognitiivselt hinnatakse ebameeldivaid stiimuleid neutraalsetega võrreldes negatiivsemalt (Foti & Hajcak, 2008). LPP on võimendatud kui neutraalset stiimulit hinnatakse eemaletõukavana (MacNamara et al., 2009). Seega on LPP tundlik emotsionaalse stiimuli tähenduse hinnangulisele töötlusele terve emotsiooni tekkimise vältel ja LPP tundub olevat kasulik elektrokortikaalne indeks võrdlemaks erinevusi tähelepanu kõrvalejuhtimise ja ümberhindamise selles suhtes, millal nad sekkuvad emotsiooni tekkimise trajektoori (Thiruchselvam et al., 2011).

Thiruchselvami ja kolleegide (2011) läbiviidud uuringus leiti, et kasutades emotsiooni regulatsiooni tehnikaid nagu kõrvalejuhtimine ja ümberhindamine väheneb LPP amplituud. Nad leidsid, et tähelepanu kõrvalejuhtimist rakendatakse enne emotsionaalse stiimuli hinnangu töötlemist, seega piirates, mil määral afektiivset tähendust hinnatakse. Ümberhindamine aga kõigepealt tegeleb ja koostab vaikumisi hinnangu emotsionaalsest stiimulist enne, kui uut tõlgendust saab rakendada. Lisaks näitasid tulemused, et peale reguleerimata taasesitust, kutsusid suurema LPP esile pildid tähelepanu kõrvalejuhtimise ajaloo, kuid mitte ümberhindamise ajaloo, võrreldes kontrolli piltidega, mida lihtsalt vaadati regulatsiooni ülesandes.

Käesolev töö

LPP seoseid teadvelolekuga on tunduvalt vähem uuritud, kuid tulemused võivad anda parema ülevaate selle tehnika aluseks olevatele mehhanismidele. Brown, Goodman ja Inzlicht (2013)

viisid läbi eksperimendi, kus leiti, et individuaalsed erinevused teadvelolekus olid seotud sündmuspotsiaali komponendi LPP madalama lainega. Lisaks leiti eksperimendis, et teadvelolek oli seotud väiksema LPP kõrvalekaldega vastusena motivatsiooniliselt väljapaistvatele meeldivatele stiimulitele. Need tulemused viitavad sellele, et see tunnus hõlbustab inimesele oluliste stiimulite hinnanguvaba töötlust.

Käesolevas seminaritöös vaadeldakse ebameeldivatest piltidest tingitud LPP amplituudi muutumist teadveloleku-laadse harjutuse sooritamise ajal ning võrreldakse seda tähelepanu kõrvalejuhtimise mõjudega. Selleks, et kaardistada teadveloleku mõju ulatust, kontrollitakse kolme hüpoteesi paikapidavust:

- 1) Teadvelolek vähendab negatiivsete piltide LPP'd nende vaatamise ajal. Kui see hüpotees peab paika, võib teadveloleku mõju mehhanismiks pidada emotsionaalse vastuse vähendamist ühe emotsionaalse episoodi piires.
- 2) Teadvelolek vähendab negatiivsete piltide LPP'd korduste lõikes. Hüpoteesi kinnituse korral tähendaks see, et teadveloleku teine võimalik mõjumehhanism on reaktiivsuse vähendamine samalaadsete emotsionaalsete episoodide kordumisel.
- 3) Teadvelolek vähendab negatiivsete piltide LPP'd samade piltide hilisemal nägemisel. Viimaks uurib käesolev töö, kas teadveloleku võimalik emotsionaalset reaktiivsust piirav mehhanism säilib emotsionaalse episoodi kordumisel ka juhul, kui katseisik enam aktiivselt teadvelolekut ei rakenda.

Meetod

Uurimistööks saadi luba Tartu Ülikooli Inimuuringute eetika komitee poolt. Katsed viidi läbi 2013. aasta augustis, novembris ja detsembris päevasel ajal (kell 10-20) Tartu Ülikooli keemiahoones eksperimentaalpsühholoogia laboris. Katse viisid läbi Andero Uusberg, Helen Uibo, Marika Paaver, Teri Talpsep, Külli Joasaar ja Madis Bachmann.

Valim

Antud seminaritöös analüüsitud valim koosnes 41-st katseisikust, seal hulgas 8 meest, vanusevahemikus 19-42 ($M=26,56$, $SD=6,12$). Katseisikud värvati Tartu Ülikooli psühholoogiatudengite meililisti kaudu, Facebooki vahendusel ja tuttavate seast. Tartu Ülikooli psühholoogiatudengitele jagati eksperimendis osalemise eest ka katsepunkte, teiste osalejate vahel loositi välja raamatupoe kinkekaarte. Katseisikud täitsid enne katsesse tulekut internetis isiksuseküsimustikud ja andsid koha peal enne mõõtmiste algust allkirja nõusoleku lehele.

Stiimulid

Stiimulitena kasutati pilte *The International Affective Picture System* (IAPS) andmebaasist (Lang, Bradley, & Cuthbert, 2005). Stiimuliteks kasutati iga katsetingimuse jaoks 10 neutraalset ja 10 negatiivset pilti ehk kokku 4 pildikomplekti. Kõik stiimulid esitati 22 tollisel arvutiekraanil 100 cm kauguselt.

Katse käik

Katseisikud vaatasid neutraalse ja negatiivse sisuga pilte arvutiekraanil neljas katsetingimuses ja täitsid samal ajal erinevaid mentaalseid ülesandeid. Katse ajal salvestati elektroentsefalograafilist ja elektromüograafilist signaali, naha galvaanilist reaktsiooni ning pulssi. Kõik katses osalenud täitsid enne kohale tulekut internetis isiksuse testi, teadveloleku testi ja emotsiooni regulatsiooni küsimustiku. Lisaks paluti kõigil katse käigus vastata küsimustele enesehinnangu, meeleolu ja pildi vaatamise ajal kogetu kohta visuaal-analoog skaala ning teljestiku abil. Enne katset ja katse lõppedes mõõdeti iga katseisiku rahuoleku EEG'd, mis koosnes kuuhest minuti pikkusest intervallist, ning mille jooksul paluti neil vaheldumisi hoida silmi avatuna ja suletuna. Mõõtmise lõppedes täitsid osalejad kohapeal

küsimustikud taustaandmete, rutiini, katses tekkinud kogemuste ja enesetunde kohta.

Käesolevas seminaritöös analüüsitakse vaid katse ajal mõõdetud EEG signaali.

Katse koosnest neljast 8-minutilisest blokist, milles esitati juhuslikus järjekorras esmalt 10 neutraalset ja seejärel 10 negatiivse sisuga stiimulit. Sama stiimulite komplekti korrati ühes blokis veel kaks korda, kummalgi korral uues juhuslikus järjestuses. Iga bloki alguses tulid ekraanile juhised eesolevaks ülesandeks, seejärel palus katse läbiviija katseisikul väljendada oma sõnadega ülesanne ja teha läbiviija juhendamisel läbi harjutusseeria, mis koosnes kuuest pildist. Mõõtmiste ajal ilmus enne igat pilti ekraanile rist, kuhu paluti katseisikul oma pilk suunata ning hoida kuni pildi ekraanilt kadumiseni. Mustal ekraanil olev valge fikatsioonirist oli ekraanil 1500 ms, millele järgnes stiimul kestvusega 5000 ms. Vahemik pildi kadumisest uue fikatsiooniristini valiti juhuslikult vahemikus 750 – 1250 ms.

Esimeses blokis oli katseisikute ülesandeks vaadata igat pilti tähelepanelikult ja keskenduda pildi sisule ning panna tähele erinevaid detaile. Järgneva kahe bloki järjekord oli katseisikute suhtes tasakaalustatud: pooltel katseisikutest oli teiseks blokiks tähelepanu kõrvalejuhtimise blokk ning kolmandaks teadveloleku blokk ja pooltel oli järjekord vastupidi. Tähelepanu kõrvalejuhtimise blokis oli ülesandeks vaadata pilte ja pöörata tähelepanu oma sisemisele kogemusele iga pildi vaatamise ajal. **Teadveloleku blokis tuli katseisikutel vaadata stiimulit ja samal ajal loendada mõttes arvust 556 allapoole.**

Neljandas blokis tuli vaadata uuesti kõiki nähtud stiimuleid ning kirjeldada emotsionaalse teljestiku abil tunnet, mida pildi vaatamine katseisikutes tekitas. Selleks esitati peale stiimuli kadumist ekraanile ette määramata ajaks afektiivse valentsi ja intensiivsuse visuaal-analoog teljestik. Selle horisontaalse telje otstes olid terminid „ebameeldiv“ ja „meeldiv“ ning vertikaalse telje otstes „nõrk“ ja „tugev“. Katseisiku ülesandeks oli leida arvutihire abil teljestikus punkt, mis pildist tekitatud tunnet kirjeldab.

EEG andmete salvestamine ja eeltöötlus

EEG andmeid mõõdeti 32-lt peanaha, 4-lt okulaar ja kahelt kõrvalesta elektrodilt kasutades Biosemi ActiveTwo süsteemi. Andmete töötlemine viidi läbi kasutades EEGLAB ja Matlab tarkvara.

Hilisemas töötluses väljendati EEG signaali erinevusena kõrvalestade küljes olevate referentselektroodide suhtes ning salvestamissageduseks määrati 256 Hz. Silmaliigutuste

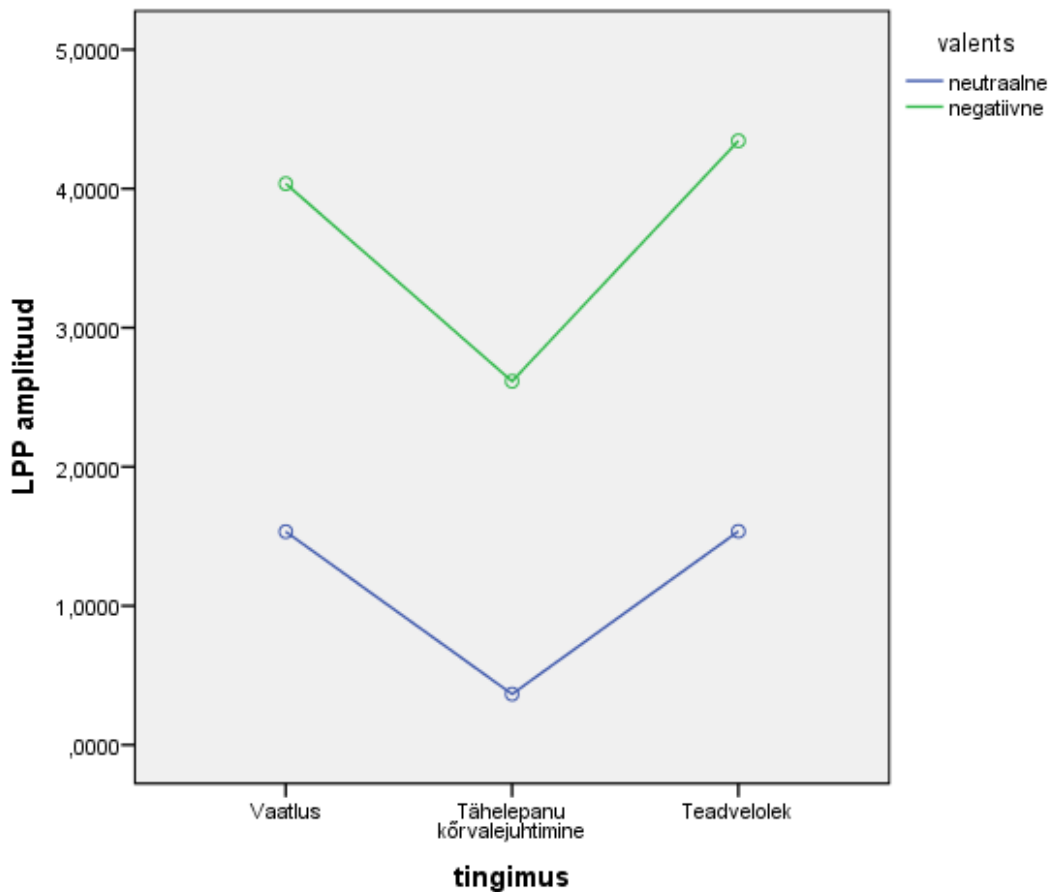
artefaktid eemaldati kõige pealt kasutades sõltumatute komponentide analüüsi ehk ICA'd (*Independent Component Analysis*). ICA lahendus arvutati Infomax'i algoritmiga eraldi treening-andmekogumist, mis oli filtreeritud kõrgpääsfiltriga (äralõikesagedusega 1 Hz); segmenteeritud (-1s kuni 5s stiimuli algusest); puhastatud müra elektroodidest (kasutades EEGLAB'i algoritmi *pop_rejchan*) ja segmentidest, mis näitasid lihaste müra (EEGLAB'i algoritm *pop_rejspec*, 15-30 Hz, +/- 35 dB). Seejärel eemaldati visuaalselt tuvastatud sõltumatud komponendid, mis vastasid silmapilgutustele ning horisontaalsetele ja vertikaalsetele silmaliigutustele. Ülejäänud komponente kasutati terve filtreerimata EEG aktiivsuse kestvuse rekonstrueerimiseks (Debener, Thorne, Schneider, & Viola, 2010). ICA poolt eemaldatud andmed filtreeriti kõrgpääsu filtriga äralõikesagedusega 0,25 Hz ja madalpääsu filtriga äralõikesagedusega 30 Hz ning eraldati segmendid alates -0,2 kuni 1,5 ms. Artefaktid eemaldati kasutades integreeritud algoritmi, mis tuvastas esmalt suurte pingekõikumistega segmendid (EEGLAB'i algoritm *pop_rejthresh*, +/- 100 microV); kui üks kanal oli leitud artefaktide ainus allikas rohkem kui 2% segmentidest, eemaldati see kanal enne järelejäänud artefaktsete segmentide eemaldamist. Kõik eemaldatud kanalid interpoleeriti hilisemaks analüüsiks.

LPP ulatuse määramine

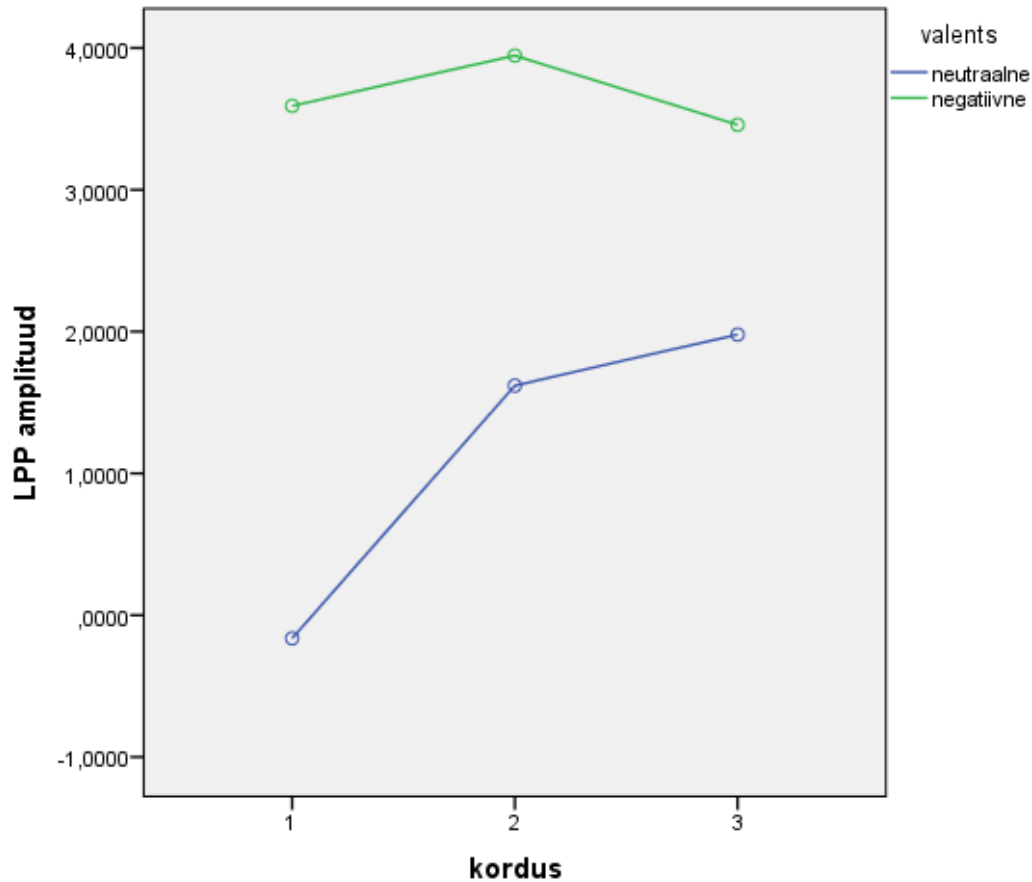
Signaali keskmistamiseks valiti ajavahemik 260-1500 ms ja valik tsentraal-parietaal elektroode (Cz, Pz, CP1, CP2). Valik põhines afektiivse kategooria peamise mõju ajalisel ja ruumilisel maksimumil.

Tulemused

Andmeanalüüsiks kasutati statistikaprogrammi SPSS 20 ja LPP amplituudide keskmiste võrdlemiseks rakendati kordumvõõtmiste ANOVA't. Kõikide statistiliste testide puhul kasutati alfa taset 0,05 pärast Greenhouse-Geisseri korrigeerimist. Andmete analüüsist selgus, et tingimuse peaeft oli statistiliselt oluline ($F(2,78)=7,64, p<0,01$), lisaks sellele olid statistiliselt olulised ka valentsi peaeft ($F(1,39)=103,65, p<0,01$) ning korduste peaeft ($F(2,78)=5,67, p<0,01$). Valentsi ja tingimuse interaktsioon ei olnud oluline ($F(2,78)=0,44, p=0,614$; Joonis 1). Kuid faktorite paarikaupa interaktsioonidest olid olulised valentsi ja korduse interaktsioon ($F(2,78)=8,71, p<0,01$; Joonis 2). Interaktsioon tingimuse ja korduse vahel oli statistiliselt oluline ($F(4,156)=3,87, p<0,01$). Kõigi kolme faktori vaheline interaktsioon oli marginaalselt oluline: valents * tingimus * kordus ($F(4,156)=2,53, p=0,05$).



Joonis 1. Tingimuse ja valentsi interaktsioon.

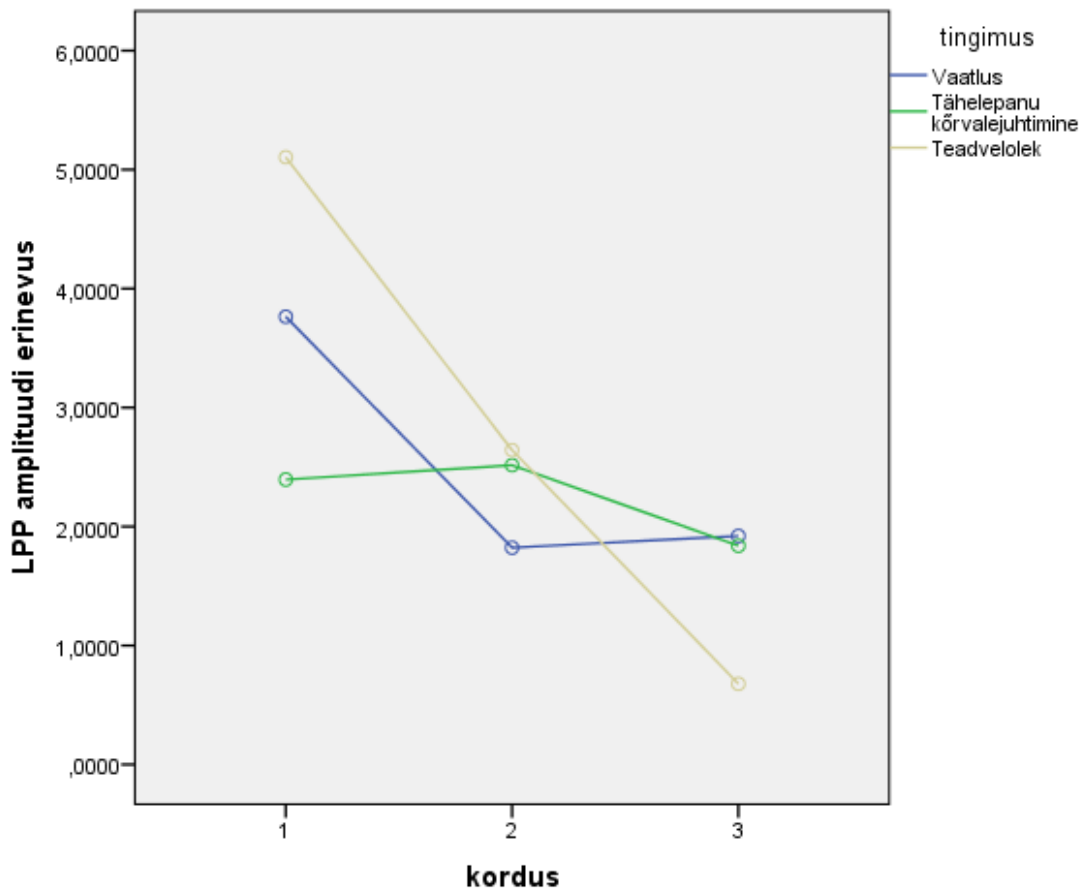


Joonis 2. Valentsi ja korduse interaktsioon.

Teadveloleku katsetingimuses LPP amplituud kasvas neutraalsete piltide puhul alates esimesest näitamiskorrast ($M=0,13$, $SD=4,61$) teise näitamiskorraga ($M=1,74$, $SD=4,25$) ja kolmanda näitamiskorraga ($M=2,75$, $SD=3,76$), kuid langes negatiivsete piltide puhul esimesest näitamiskorrast ($M=5,23$, $SD=5,12$) teise korra ($M=4,38$, $SD=3,7$) ja kolmanda näitamiskorraga ($M=3,42$, $SD=4,62$). Vastupidiselt teadveloleku tingimusele kasvas tähelepanu kõrvalejuhtimise tingimuses negatiivsete piltide näitamisel LPP laine esimese kordusega ($M=2,33$, $SD=3,21$) ja teise kordusega ($M=2,68$, $SD=4,14$) ning kolmanda kordusega ($M=2,83$, $SD=4,24$).

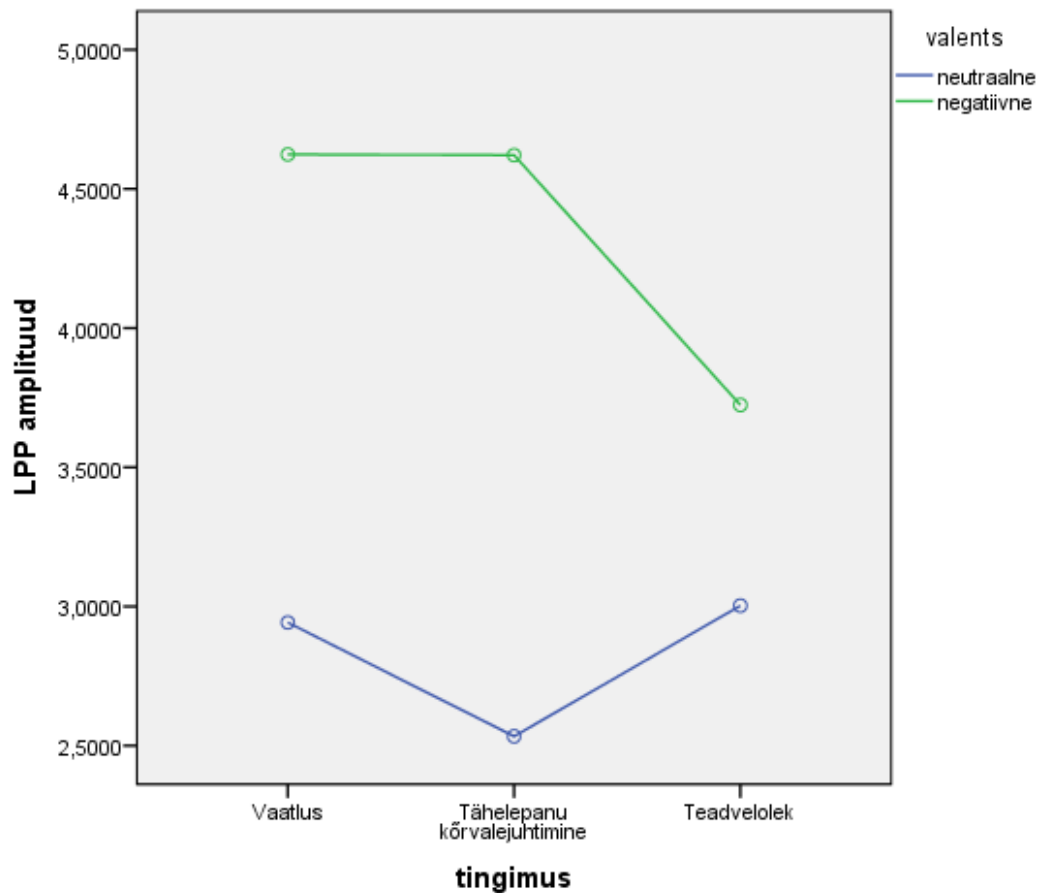
Selleks, et analüüsida regulatsiooni tehnikate mõju emotsioonile, lahutati neutraalsete pildikategooriate keskmistatud LPP amplituudid negatiivsetest ja viidi saadud skooridel uuesti läbi korduvmõõtmiste ANOVA. Tingimuse efekt ei olnud statistiliselt oluline ($F(2,78)=0,44$, $p=0,614$), korduse efekt oli statistiliselt oluline ($F(2,78)=8,71$, $p<0,01$). Tingimuse ja korduse interaktsioon oli marginaalselt oluline ($F(4,156)=2,53$, $p=0,05$; Joonis 3). Analüüs viidi läbi,

sest see võimaldab paremini jälgida tingimuse ja korduse mõju LPP laine emotsionaalsele võimendusele.



Joonis 3. Tingimuse ja korduse interaktsioon LPP amplituudi emotsionaalse võimenduse muutmisel.

Taasesituse tingimuses esitati kõiki pilte ühe korra regulatsiooniajaloo kaupa ja paluti neile anda visuaal-analoogskaalal hinnang emotsiooni regulatsiooni tehnikaid kasutamata. Samas mõõdeti LPP amplituudi, et näha, kas emotsiooni regulatsiooni tehnikad olid mõjutanud stiimulite tajumist taasesitusel. Selles tingimuses olid LPP amplituudile statistiliselt oluline valentsi efekt ($F(1,39)=10,45$, $p<0,01$), kuid tingimuse efekt ei olnud statistiliselt oluline ($F(2,78)=0,29$, $p=0,749$) ja valentsi ning tingimuse interaktsioon ei olnud samuti statistiliselt oluline ($F(2,78)=0,79$, $p=0,448$; Joonis 4).



Joonis 4. Valentsi ja tingimuse interaktsioon taasesituse tingimuses.

Katseisikute keskmine LPP amplituud oli madalaim tähelepanu kõrvalejuhtimise tingimuses nähtud neutraalsete piltide vaatamisel ($M=2,53$, $SD=4,31$), järgnesid vaatluse tingimuse ($M=2,94$, $SD=4,4$) ja teadveloleku tingimuse ($M=3$, $SD=4,14$) ajalooga neutraalsed pildid. Negatiivsetel pildidel olid amplituudid väga lähedased vaatluse tingimuses ($M=4,623$, $SD=5,07$) ja tähelepanu kõrvalejuhtimise tingimuses ($M=4,621$, $SD=3,87$) ning madalaim oli teadveloleku tingimuses ($M=3,72$, $SD=4,18$).

Arutelu

Antud uuringu eesmärk oli täpsustada emotsioonide reguleerimise ajumehhanisme. Täpsemalt taheti katses teada, kas negatiivsete piltide vaatamise ajal teadveloleku-laadse tehnika kasutamine emotsioonide reguleerimiseks vähendab negatiivsete emotsioonide intensiivsust, ja millisel määral erineb see teistsugusest emotsiooni regulatsiooni tehnikast nagu tähelepanu kõrvalejuhtimine. Lisaks taheti teada, millisel määral avaldub teadveloleku tehnika mõju samalaadsete emotsionaalsete episoodide kordumisel, ning kas teadveloleku võimalik emotsionaalset reaktiivsust vähendav mehhanism säilib emotsionaalse episoodi kordumisel ka juhul, kui teadveloleku tehnikat enam aktiivselt ei rakendata. Kõigepealt arutletakse uurimuse kolmest peaefektist, seejärel hüpoteesidest.

Esiteks, valentsi peaeft oli statistiliselt oluline, mis tähendab, et pildi kategooriatel oli mõju LPP amplituudidele ja negatiivsed pildid tekitasid suurema amplituudi kui neutraalsed. Need tulemused lähevad kokku varasemate uuringutega, kus on leitud, et negatiivsed pildid tekitavad neutraalsest suurema LPP laine (näiteks Cuthbert et al., 2000; Hajcak et al., 2010). Käesolevas uuringus näitab see tulemus, et emotsioonide esilekutsumist võib pidada õnnestunuks. Teiseks, tingimuse peaeft oli statistiliselt oluline ehk emotsiooni regulatsiooni tehnikad mõjutasid LPP amplituudi olenemata valentsist. Tulemused lähevad kokku uuringutega, kus on leitud, et LPP on tundlik emotsiooni regulatsiooni tehnikatele (näiteks Thiruchselvam et al., 2011). Uuringu seisukohalt näitab see, et katseisikutel õnnestus rakendada vastavalt tingimusele olulisel määral emotsiooni regulatsiooni tehnikat. Kolmandaks, korduste peaeft oli samuti statistiliselt oluline ehk samalaadsete emotsionaalsete episoodide kordumisel LPP amplituud muutus.

Lisaks nimetatud peaeftidele oli trendi tasandil statistiliselt oluline ka kolmepoolne interaktsioon ehk valentsi, tingimuse ja korduse vastastikmõju. Lähemal vaatlusel selgus, et madalaim LPP laine tekkis negatiivsete piltide näitamisel tähelepanu kõrvalejuhtimise esimesel näitamisel. Seevastu teadveloleku tingimuse esimesel näitamiskorral tekitasid negatiivsed pildid kolmest tingimusest kõrgeima LPP laine.

Leitud tulemused lükkavad esmalt ümber esimese hüpoteesi, mis väidab, et teadvelolek vähendab negatiivsete piltide LPP'd nende vaatamise ajal. See tähendab, et võrreldes kontrolltingimusega ei vähendanud teadvelolek valikuliselt negatiivsete piltide LPP'd nende vaatamise ajal. Siiani ei ole teadaolevalt varem võrreldud teadveloleku ja tähelepanu

kõrvalejuhtimise tehnikate eripärasid. Tulemusest võib järeldada, et teadveloleku mõju mehhanism ei seisne emotsionaalse vastuse vähendamisel ühe emotsionaalse episoodi piires. Tähelepanu kõrvalejuhtimise tehnika seevastu on juba ühekordsel kokkupuutel emotsionaalse stiimuliga tõhus viis vähendada emotsionaalset vastust.

Teine hüpotees väitis, et teadvelolek vähendab negatiivsete piltide LPP'd korduste lõikes. Hüpotees leidis kinnitust: teadveloleku tehnikat kasutades langes LPP amplituud negatiivsete piltide puhul korduste kasvades. Kontrastiks võib tuua, et tähelepanu kõrvalejuhtimise tingimuses oli küll negatiivsete piltide esimesel näitamisel LPP amplituud madalam teadveloleku tehnikast, kuid korduste lõikes LPP kasvas. Samuti oli teadveloleku tehnika mõju korduste lõikes LPP amplituudi emotsionaalsele võimendusele marginaalselt oluline. Saadud tulemustest võib järeldada, et teadveloleku üheks aluseks olevaks mehhanismiks on reaktiivsuse vähendamine samalaadsete emotsionaalsete episoodide kordumisel. Lisaks võib tulemuste põhjal oletada, et tähelepanu kõrvalejuhtimise tehnika sobib paremini lühiajaliseks emotsiooni regulatsiooni tehnikaks ning teadveloleku tehnika sobib paremini pikemas perspektiivis.

Teadvelolek ei vähendanud oluliselt negatiivsete piltide LPP lainet samade piltide hilisemal nägemisel, seega kolmas hüpotees ei leidnud kinnitust. Kuigi tulemustest selgus, et teadveloleku võimalik emotsionaalset reaktiivsust piirav mehhanism ei säilinud emotsionaalse episoodi kordumisel sellisel juhul, kui katseisik enam aktiivselt teadvelolekut ei rakendanud, vajab see hüpotees veel edasist uurimist, sest oli märgata trendi selles suunas. Põhjalikumate tulemuste saamiseks võiks emotsionaalseid stiimuleid näidata teadveloleku tingimuses rohkem kui kolmel korral.

Tulemustest saadud üldine pilt osutab, et teadveloleku tehnika ei vähendanud emotsionaalset intensiivsust esmakordsel rakendamisel, kuid korduvate esituste jooksul emotsionaalne reaktiivsus vähenes ja võimalik, et edasiste korduste ajal avalduks teadveloleku mõjumehhanism veelgi. Hilisemal kokkupuutel juba nähtud negatiivsete piltidega ei olnud teadveloleku ajalugu statistiliselt oluliseks kaitsefaktoriks, kuid paistis trend selles suunas. Väga võimalik, et kui katseisikud oleksid teadveloleku tingimuses näinud pilte rohkem kui 3 korda, oleks mõju olnud tugevam ja avaldunud taasesituse tingimuses.

Kirjanduse loetelu

- Brown, K. W., Goodman, R. J., & Inzlicht, M. (2013). Dispositional mindfulness and the attenuation of neural responses to emotional stimuli. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, *8*(1), 93–99.
- Brown, K. W., & Ryan, R. M. (2003). The benefits of being present: mindfulness and its role in psychological well-being. *Journal of personality and social psychology*, *84*(4), 822.
- Chiesa, A., Serretti, A., & Jakobsen, J. C. (2013). Mindfulness: Top–down or bottom–up emotion regulation strategy?. *Clinical psychology review*, *33*(1), 82-96.
- Cuthbert, B. N., Schupp, H. T., Bradley, M. M., Birbaumer, N., & Lang, P. J. (2000). Brain potentials in affective picture processing: covariation with autonomic arousal and affective report. *Biological psychology*, *52*(2), 95-111.
- Debener, S., Thorne, J., Schneider, T. R., & Viola, F. C. (2010). Using ICA for the analysis of multi-channel EEG data. *Simultaneous EEG and fMRI*, 121-135.
- Foti, D., & Hajcak, G. (2008). Deconstructing reappraisal: Descriptions preceding arousing pictures modulate the subsequent neural response. *Journal of Cognitive Neuroscience*, *20*(6), 977-988.
- Gross, J. J. (1998). Antecedent-and response-focused emotion regulation: divergent consequences for experience, expression, and physiology. *Journal of personality and social psychology*, *74*(1), 224.
- Hajcak, G., MacNamara, A., & Olvet, D. M. (2010). Event-related potentials, emotion, and emotion regulation: an integrative review. *Developmental neuropsychology*, *35*(2), 129-155.
- Hajcak, G., & Olvet, D. M. (2008). The persistence of attention to emotion: brain potentials during and after picture presentation. *Emotion*, *8*(2), 250.
- Lang, P. J., Bradley, M. M., & Cuthbert, B. N. (2005). *International affective picture system (IAPS): Affective ratings of pictures and instruction manual*. NIMH, Center for the Study of Emotion & Attention.

MacNamara, A., Foti, D., & Hajcak, G. (2009). Tell me about it: neural activity elicited by emotional pictures and preceding descriptions. *Emotion, 9*(4), 531.

Ochsner, K. N., & Gross, J. J. (2005). The cognitive control of emotion. *Trends in cognitive sciences, 9*(5), 242-249.

Thiruchselvam, R., Blechert, J., Sheppes, G., Rydstrom, A., & Gross, J. J. (2011). The temporal dynamics of emotion regulation: An EEG study of distraction and reappraisal. *Biological psychology, 87*(1), 84-92.

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.

/Madis Bachmann/