

**YKSINÄISYYS JA MOTIVATIONAALISET TILAT:
VOIDAANKO ITSEMYÖTÄTUNTO- JA
RUMINAATIOINDUKTIOILLA VAIKUTTAA
FRONTAALISEEN ALFA-ASYMMETRIAAN JA
SUBJEKTIIVISIIN TUNNEKOKEMUKSIIN**

Albert Hemmo & Matias Siltakoski

Pro gradu -tutkielma

Psykologian laitos

Jyväskylän yliopisto

Heinäkuu 2023

JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO

Psykologian laitos

HEMMO, ALBERT; SILTAKOSKI, MATIAS: Yksinäisyys ja motivationaaliset tilat: voidaanko itsemyötätunto- ja ruminaatioinduktioilla vaikuttaa frontaaliseen alfa-asymmetriaan ja subjektiivisiin tunnekokemuksiin

Pro gradu -tutkielma, 24 sivua

Ohjaaja: Piia Astikainen

Psykologia

Heinäkuu 2023

Pitkittyneen yksinäisyyden monimuotoiset ja mahdollisesti vakavat seuraukset tekevät siitä tärkeän tutkimusaiheen. Vaikka lyhytkestoisen yksinäisyyden ajatellaan olevan yhteydessä kohonneeseen sosiaaliseen lähestymismotivaatioon, on pitkittynyt yksinäisyys yhdistetty vähentyneeseen lähestymiskäyttäytymiseen ja pyrkimykseen vähentää torjutuksi tulemisen uhkaa. Tässä tutkimuksessa pyrittiin selvittämään, vaikuttavatko itsemyötätunto- ja ruminaatioinduktiot aivojen frontaalaisella alfa-asymmetrialla mitattavaan lähestymis- ja välttämismotivaatioon ja onko tässä eroja yksinäisten ja ei-yksinäisten välillä. Tutkimuksessa tarkasteltiin myös induktiotilanteiden vaikutuksia subjektiivisiin tunnekokemuksiin, joita mitattiin PANAS-kyselyllä.

Tutkimukseen osallistui 31 (12 miestä, 19 naista) vapaaehtoista, jotka olivat iältään 19–49 vuotta. Tutkittavista 15 luokiteltiin yksinäisiksi ja 16 ei-yksinäisiksi. Tutkimuksen tulokset osoittivat, että induktioilla ei ollut vaikutusta elektroenkefalografialla (EEG) mitattuun alfaasymmetriaan, eivätkä ryhmät eronneet toisistaan induktioiden aikana. Itsemyötätuntoinduktio ei vaikuttanut merkitsevästi mihinkään PANAS-kyselyn mittaamaan ulottuvuuteen. Ruminaatioinduktio vähensi merkitsevästi PANAS-kyselyn mittaamaa sosiaalista yhteenkuuluvuutta sekä itseen keskittymistä, mutta sillä ei ollut vaikutusta negatiiviseen tunteeseen. Tulevaisuudessa tutkimus voisi syventyä tarkastelemaan ruminaation ja subjektiivisten tunnekokemusten välistä suhdetta, sekä niiden mahdollisia yhteyksiä yksinäisyyteen.

Avainsanat: Alfa-asymmetria, yksinäisyys, itsemyötätunto, ruminaatio, lähestymismotivaatio, välttämismotivaatio

UNIVERSITY OF JYVÄSKYLÄ
Department of Psychology

HEMMO, ALBERT; SILTAKOSKI MATIAS: Yksinäisyys ja motivationaaliset tilat: voidaanko itsemyötätunto- ja ruminaatioinduktioilla vaikuttaa frontaaliseen alfa-asymmetriaan ja subjektiivisiin tunnekokemuksiin

Master's thesis, 24 pages

Supervisor: Piia Astikainen

Psychology

July 2023

The diverse and potentially severe consequences of prolonged loneliness make it a significant topic of research. While short-term loneliness is associated with increased motivation for socialization, chronic loneliness has been linked to reduced approach behavior and the efforts to minimize the threat of rejection. This study aimed to investigate whether self-compassion and rumination inductions influence approach-avoidance motivation, which was measured with frontal alpha asymmetry, and whether there are differences between lonely and non-lonely individuals. The study also examined the effects of the induction conditions on subjective emotional experiences, measured with PANAS questionnaire.

Thirty-one volunteers (12 males, 19 females) aged 19–49 years participated in the study. 15 of the participants were categorized as lonely and 16 as non-lonely. The results of the study indicated that the inductions did not have an effect on the electroencephalography (EEG) measured alpha asymmetry, and the groups did not differ during the inductions. The selfcompassion induction did not have a significant effect on any of the dimensions measured by the PANAS questionnaire. The rumination induction significantly decreased the feelings of social connectedness and self-focus measured by the PANAS questionnaire, although it did not affect negative emotion. Future research could further explore the relationship between rumination and subjective emotional experiences, and their potential connections to loneliness.

Key words: Alpha asymmetry, loneliness, self-compassion, rumination, approach motivation, avoidance motivation

1. JOHDANTO	1
1.1 Yksinäisyys	1
1.2 Yksinäisyyden tunteen funktio	2
1.3 Lähestymis- ja välttämismotivaatio	3
1.4 Aivojen frontaalinen alfa-asymmetria	4
1.5 Itsemyötätunto ja ruminaatio	5
1.6 Tutkimuskysymykset ja hypoteesit	6
2. MENETELMÄT	7
2.1 Tutkimuksen toteutus	7
2.2 Tutkittavat	8
2.3 Koepäivä	10
2.4 Minuutin katselutehtävä	11
2.5 Itsemyötätunto- ja ruminaatioinduktiot	11
2.6 Muuttujat	12
2.6.1 Kyselyt	12
2.6.2 EEG	13
2.7 EEG-aineiston esikäsittely ja analyysi	13
2.8 Tilastolliset analyysit	14
3. TULOKSET	15
3.1 Frontaalinen alfa-asymmetria induktiotilanteissa	15
3.2 PANAS	16
3.2.1 Sosiaalinen yhteenkuuluvuus	16
3.2.2 Itseen keskittyminen	17
3.2.3 Negatiivinen tunne	18
3.3 VAS-skaala	19
3.4 Toistuvia ajatuksia mittaava kysely	19
4. POHDINTA	20
4.1 Frontaalinen alfa-asymmetria induktiotilanteissa	20
4.2 Yksinäisten ja ei-yksinäisten asymmetria induktiotilanteissa	21
4.3 Induktioiden vaikutus sosiaaliseen yhteenkuuluvuuteen ja itseen keskittymiseen	21
4.4 Induktion vaikutus negatiiviseen tunteeseen	22
4.5 Tutkimuksen rajoitteet ja vahvuudet	22
4.6 Johtopäätökset ja jatkotutkimukset	23

1. JOHDANTO

Sosiaaliset suhteet ovat merkittävä osa ihmiselämää. Näiden suhteiden merkitystä on kuvattu synnynnäiseksi tarpeeksi kokea läheisyyttä aina lapsuudesta aikuisuuteen (Fromm-Reichman, 1959) tai tarpeeksi, joka toimii kokonaisvaltaisena motivaattorina luoda ja ylläpitää vähintään vähimmäismäärää kestäviä sosiaalisia suhteita, jotka ovat yksilölle merkityksellisiä (Baumeister & Leary, 1995). Baumeisterin ja Learyn (1995) teorian mukaan suhteiden on oltava tarpeeksi toistuvia ja positiivisia sekä vakaita ja pysyviä, jotta ne voivat tyydyttää synnynnäisen yhteenkuuluvuuden tarpeen. Evolutiivisesta näkökulmasta tarkasteltuna sosiaaliset suhteet ovat ihmiselle tarve, koska ne edistävät selviytymistä yhteistyön tekemisen ja jaettujen resurssien kautta (Spithoven, Bijttebier & Goossens, 2017) Tämän vuoksi yksinäisyys on aversiivinen eli epämiellyttävä kokemus.

1.1 Yksinäisyys

Yksinäisyys on epämiellyttävä tunne, joka ilmenee, kun yksilön sosiaalisten suhteiden laatu ja määrä eivät vastaa hänen toiveitansa (Pearlman & Peplay, 1981). Elämän aikana lähes kaikki ihmisistä kokevat itsensä yksinäiseksi syystä tai toisesta (Qualter ym., 2015). Suurimmalle osalle yksinäisyys on ohimenevä kokemus, mutta joillakin yksinäisyys kroonistuu. Pitkittyessään yksinäisyyden vaikutukset elämään ovat merkittäviä ja pitkittynyt yksinäisyys onkin yhdistetty laajaan kirjoon niin fyysisiä kuin psyykkisiä oireita sekä heikentyneeseen terveystyöskäytymiseen. (Cacioppo S., Grippo, London, Goossens & Cacioppo J., 2015). Tarkemmin sanoen yksinäisyyteen on liitetty muun muassa ylipaino (Lauder, Mummery, Jones, Caperchione, 2006), kohonnut verenpaine (Cacioppo ym. 2002; Hawkey, Burleson, Berntson & Cacioppo, 2006), unen laadun lasku (Cacioppo ym., 2002), kohonnut riski masennusoireisiin (Cacioppo, Hawkey & Thisted 2010), alkoholismiin (Åkerlind & Hornquist, 1992), sosiaaliseen ahdistuneisuuteen (Kearns, Whitley, Tannahill, & Ellaway 2014), itsetuhoiseen ajatteluun (Rudatsikira, Muula, Siziya & Twa-Twa, 2007) ja ennenaikaiseen kuolemaan (Holt-Lunstad, Smith, Baker, Harris & Stephenson, 2015).

Pitkittyneen yksinäisyyden vakavat seuraukset korostavat tutkimuksen tärkeyttä. Laajempi ymmärrys yksinäisyydestä, siihen vaikuttavista tekijöistä, sen mekanismeista ja seurauksista antavat mahdollisuuden kehittää interventioita ja preventioita, jotta lieveilmiöt

voidaan minimoida. Tässä tutkimuksessa on tarkoituksena selvittää yksinäisyyden yhteyksiä aivotoimintaan, joka on liitetty lähestymis- ja välttämismotivaatioon. Aivotoimintaa tarkastellaan ruminaatio- ja itsemyötätuntoinduktioiden aikana.

1.2 Yksinäisyyden tunteen funktio

Yksinäisyyden evolutiivinen teoria lähtee liikkeelle useasta olettamuksesta, jotka pyrkivät selittämään yksinäisyyden vaikutusta yksilön toimintaan, kognitioon sekä emootioihin (Cacioppo J. & Cacioppo S., 2018). Yksinäisyyden tunteen epämiellyttävyyden tehtävänä on motivoida yksilöä löytämään ja ylläpitämään sosiaalisia yhteyksiä (Cacioppo J. & Cacioppo S., 2018). Tätä kutsutaan uudelleen lähestymisen motiiviksi (*Reaffiliation Motive*) (Qualter ym., 2015). Yksinäisyyden luoma epämiellyttävä tunne saa yksilön vetäytymään, joka mahdollistaa oman sekä muiden toiminnan ja sosiaalisten suhteiden arvioinnin. (Cacioppo J. & Cacioppo S., 2018). Samalla kokemus yksinäisyydestä vaikuttaa yksinäisen havainnointiin siten, että yksilö on tiedostamattaan alttiimpi havaitsemaan niin positiivisia kuin negatiivisiakin sosiaalisia vihjeitä (Cacioppo & Hawkley, 2009; Cacioppo J. & Cacioppo S., 2018).

Kohonneen havainnoinnin avulla yksilö pystyy luomaan strategian, jolla hän voi maksimoida mahdollisuutensa sosiaalisten suhteiden uudelleen luomiselle ja minimoimaan sosiaalisen eristäytyneisyyden uhan (Nikitin & Freund, 2008). Sen lisäksi että sosiaalisen yhteyden uudelleen löytäminen vie yksinäisyyden luomaa epämiellyttävää tunnetta pois, ihmissuhde on itsessään positiivinen kokemus, mikä taas lisää ihmissuhteiden palkintoarvoa (Cacioppo ym., 2006). Koska yksinäisyyttä kokeva henkilö on motivoituneempi luomaan uusia suhteita, on negatiivisia sosiaalisia vihjeitä kohtaan kohonneen tarkkaavuuden tarkoituksena suojella häntä sosiaalisilta uhilta, kuten torjutuksi tulemiselta (Cacioppo ym., 2006). Toisin sanoen, yksinäisyyden seurauksena kohonnutta sosiaalista lähestymismotivaatiota voidaan pitää kaasupolkimena, joka ajaa yksilöä luomaan uusia ja ylläpitämään vanhoja sosiaalisia suhteita. Kohonnut tarkkaavuus sen sijaan toimii jarrupolkimena, joka hiljentää vauhtia, kun sosiaaliset suhteet tai tilanteet vaikuttavat negatiivisilta. Kun edellä mainitut prosessit toimivat oikein, ihminen muuttaa käyttäytymistään siten, että hän löytää sosiaalisia suhteita uudelleen. Näiden tekijöiden vuoksi yksinäisyys on yleensä ohimenevä kokemus (Qualter ym., 2015).

Vaikka lyhytkestoinen yksinäisyyden tunne toimii sosiaalisia suhteita edistävänä tekijänä, on pitkittynyt yksinäisyys haitallista. Jotkut yksinäiset kiinnittävät enemmän huomiota negatiivisiin sosiaalisiin vihjeisiin ja jättävät huomioita mahdolliset positiiviset

vuorovaikutusmahdollisuudet, mikä voi johtaa kognitiivisten prosessien vinoutumiseen (Cacioppo & Hawkley, 2009). Tämän vuoksi he näkevät sosiaalisen maailmansa uhkaavampana ja esimerkiksi muistavat paremmin negatiiviset sosiaaliset tilanteet kuin eiyksinäiset (Cacioppo & Hawkley, 2009). Nämä kognition vinoumat voivat johtaa käyttäytymiseen, joka synnyttää negatiivisia reaktioita muissa ihmisissä, samanaikaisesti vahvistaen yksinäisen alkuperäistä negatiivisen tulkinnan vinoumaa ja käsitystä siitä, että heillä ei ole kontrollia tilanteesta (Cacioppo & Hawkley, 2009). Tätä kutsutaan vahvistusharhaksi. Kognitiiviset vinoumat saattavat selittää sitä, miksi joillakin yksilöillä yksinäisyys kroonistuu. Vinoumien lisäksi yksinäisyys on liitetty muutoksiin lähestymis- ja välttämismotivaatioissa.

1.3 Lähestymis- ja välttämismotivaatio

Lähestymismotivaatiolla tarkoitetaan positiiviseksi tulkitun ärsykkeen aikaansaamaa käyttäytymisen aktivoitumista tai suuntautumista (Elliot, 2008). Välttämismotivaatio sen sijaan viittaa negatiivisen ärsykkeen aikaansaamaan käyttäytymisen aktivoitumiseen tai suuntautumiseen (Elliot, 2008). Toimiessamme erilaisissa ympäristöissä kohtaamme uusia ärsykeitä lähes jatkuvasti. Näitä voivat olla yksinkertaiset aistihavainnot, kuten hajut tai äänet, tai vastaavasti monimutkaisemmat tilanteet, jotka voivat olla tavoitteidemme kannalta merkityksellisiä. Sosiaalisessa kontekstissa positiiviseksi tulkittu tilanne tai asia saa yleensä aikaan lähestymismotivaation, jonka seurauksena yksilö ohjaa käyttäytymistään kohti ärsykettä. Tämä ei tarkoita sitä, että lähestymismotivaatio ajaa vain kohti uusia ärsykeitä, vaan yksilö voi pyrkiä käyttäytymisellään ylläpitämään jo olemassa olevaa positiivista tilaa (Elliot, 2008). Sama pätee myös välttämismotivaatioon. Negatiiviseksi tulkitut ärsykkeet aktivoivat välttämiskäyttäytymistä, jota voi olla esimerkiksi aversiivisen asian luota poistuminen tai sellaisen poissa pitäminen (Elliot, 2008). Monet sosiaalisista tilanteista ovat kuitenkin monitulkintaisia (Baldwin, 1992), jolloin yksilön päätökseen lähestyä tai välttää voi vaikuttaa esimerkiksi yksilön taipumukset lähestymiseen tai välttämiseen.

Näyttää siltä, että yksinäisyys lisää motivaatiota sosiaaliseen kanssakäymiseen, mutta samalla yksinäiset saattavat olla varovaisia lähestyessään muita ihmisiä. Tätä on selitetty esimerkiksi siten, että yksinäisillä henkilöillä on korkea motivaatio saada ystäviä, mikä tekee heistä erityisen valppaita sosiaalisen torjunnan uhkaa kohtaan (Park & Baumeister, 2015).

Yksinäiset henkilöt kokevat korkeamman riskin kokea torjuntaa, sillä he lähestyvät muita ihmisiä sosiaalisen suhteen toivossa (Park & Baumeister, 2015).

Sosiaalisen torjunnan välttäminen saattaa olla jopa tärkeämpää erityisesti kroonisesti yksinäiselle kuin sosiaalisten suhteiden löytäminen (Park & Baumeister, 2015). Aikaisemman kirjallisuuden mukaan ei-yksinäisten sosiaalista toimintaa motivoivat positiiviset sosiaaliset tavoitteet enemmän kuin yksinäisiä (Elliot, Gable & Mapes, 2006; Gable, 2006; Nikitin, Burgermeister, & Freund, 2012; Park & Baumeister, 2015). Matala sosiaalinen lähestymismotivaatio yhdistettynä korkeaan sosiaaliseen välttämismotivaatioon näyttäisi olevan sosiaalisesti huonoin yhdistelmä (Nikitin & Freund, 2008). Spithoven ja kollegat (2017) ajattelivat, että tätä sosiaalisten motivaatioiden yhdistelmää tavattaisiin mahdollisesti eniten kroonisesti yksinäisillä. Lähestymis- ja välttämismotivaatio on yhdistetty aivojen frontaaliseen alfa-asymmetriaan, jonka ajatellaan heijastavan yksilön motivationaalista tilaa.

1.4 Aivojen frontaalinen alfa-asymmetria

Alfa-taajuudella tarkoitetaan aivojen sähköisen aktiivisuuden taajuutta, joka vaihtelee 8–13 hertsin välillä. Aivojen vasemman ja oikean frontaalisen alueen, eli etuotsalohkon, alfaaktivaation erotusta kutsutaan frontaaliseksi alfa-asymmetriaksi (Smith, Reznik, Stewart & Allen, 2017). Alfa-aaltojen ajatellaan kuvastavan käänteisesti aktivaatiota aivokuorella (Coan & Allen, 2004). Toisin sanoen mitä enemmän aivokuorella on aktivaatiota, sitä vähemmän havaitaan alfa-aaltoja. Aikaisempi tutkimus liitti etuotsalohkojen asymmetrisen alfaaktivaation positiivisiin ja negatiivisiin tunteisiin, mutta tällä hetkellä sen ajatellaan olevan yhteydessä lähestymis- ja välttämismotivaatioon (Harmon-Jones, Gable & Peterson, 2010). Suurempi aktivaatio vasemmalla frontaalaisella aivokuorella on liitetty lisääntyneeseen lähestymismotivaatioon, kun taas suurempi aktivaatio oikealla frontaalaisella aivokuorella on liitetty välttämismotivaatioon (Harmon-Jones & Gable, 2017).

Frontaalista alfa-asymmetriaa on mitattu pääosin levossa, jonka ajatellaan heijastavan yksilöiden yleisiä taipumuksia liittyen lähestymiseen ja välttämiseen (Coan, Allen & McKnight, 2005). Tätä kutsutaan dispositionaaliseksi malliksi (*dispositional model*), jonka mukaan yksilöllä on yleinen taipumus lähestymiseen (suhteellisesti suurempi vasemman frontaalialueen aktivaatio) tai välttämiseen (suhteellisesti suurempi oikean frontaalialueen aktivaatio) riippumatta tilanteesta (Davidson, 1998). Vaihtoehtoinen tapa dispositionaaliselle mallille on kyvykkyysmalli (*capability model*), jonka mukaan yksilöiden erot lähestymisessä ja välttämisessä näkyvät parhaiten erilaisten tilanteiden emotionaalisten vaatimusten ja yksilöiden emotionaalisten säätelykykyjen interaktiossa (Coan ym., 2005). Tällöin frontaalista

alfa-asymmetriaa mitataan tunteita herättävissä tilanteissa (Coan ym., 2005). Tutkimuksissa on pyritty löytämään yhteys muun muassa masennuksen ja ahdistuneisuuden sekä alfa-asymmetrian välillä, mutta tulokset ovat ristiriitaisia (Smith ym., 2017; de Aguiar Neto & Rosa, 2019). Yksinäisyyden ja alfa-asymmetrian välinen yhteys on kuitenkin vähemmän tutkittu aihe.

1.5 Itsemyötätunto ja ruminaatio

Itsemyötätunnolla tarkoitetaan henkilökohtaisen kärsimyksen helpottamista ymmärryksellä ja ystävyydellä itseä kohtaan (Neff, 2003). Itsemyötätunto pitää sisällään kolme osa-aluetta, jotka ovat ystävällisyys itseä kohtaan, jaettu ihmisyyys sekä tietoinen läsnäolo (mindfulness) (Neff, 2003). Itsemyötätunnon on huomattu olevan positiivisesti yhteydessä muun muassa suurempaan elämäntyytyväisyyteen, tunneälykkyyteen, sosiaaliseen yhteenkuuluvuuteen, onnellisuuteen ja positiivisiin tunteisiin, sekä negatiivisesti yhteydessä masennukseen, ahdistuneisuuteen, epäonnistumisen pelkoon (Neff, 2011).

Yksinäisyyden yhteyttä itsemyötätuntoon on tutkittu melko vähän, mutta muutamassa tutkimuksessa on huomattu negatiivinen korrelaatio itsemyötätunnon ja yksinäisyyden välillä (Akin, 2010; Liu, Yang, Wu, Kong & Cui, 2022). Liun ja kollegoiden (2022) tulosten mukaan negatiivisen arvioinnin pelko ja sosiaalinen ahdistuneisuus saattavat toimia mekanismeina itsemyötätunnon ja yksinäisyyden välillä. Nämä tutkimukset antavat viitteitä siitä, että yksinäisten itsemyötätunnon lisäämisellä saattaisi olla positiivisia vaikutuksia.

Yksi tapa lisätä yksilön itsemyötätuntoa on loving-kindness-meditaatio (LKM) (Feldman, Greeson & Senville, 2011). LKM on Buddhalainen meditaation muoto, jonka tavoitteena on lisätä kilttejä asenteita itseä ja muita kohtaan (Zeng, Chiu, Wang, Oei & Leung, 2015). Tämä tapahtuu yleensä toistamalla lauseita kuten “toivon sinulle onnea” (*may you be happy*) ja “toivon sinun vapautuvan kärsimyksestä” (*may you be free from suffering*) tiettyjä kohteita, kuten esimerkiksi itseä tai läheisiä, kohtaan (Zeng ym., 2015). LKM:n on huomattu lisäävään positiivisia tunteita, sosiaalista yhteenkuuluvuutta sekä positiivisia psykofysiologisia muutoksia (Hutcherson, Seppala & Gross, 2008; Le Nguyen ym., 2019; Zeng ym., 2011; Seppala, Hutcherson, Nguyen, Doty & Gross, 2014). LKM:llä saattaa olla myös vaikutusta yksilön lähestymis- ja välttämistavoitteisiin (Don, Algoe & Fredrickson, 2020). Moyerin ja muiden (2011) tutkimuksessa havaittiin muutos frontaaliosassa alfa-asymmetriassa. Tulosten perusteella viiden viikon mittainen meditointiharjoittelu lisäsi vasemmanpuoleista aktivaatiota meditaation aikana. Artikkelissa ei kuitenkaan mainittu meditaation muotoa. Myös

kertaluontaisilla meditaatioistunnoilla on saatu samanlainen tulos frontaalisen alfaasymmetrian suhteen aikaisemmin masentuneilla yksilöillä (Barnhofer, Chittka, Nightingale, Visser & Crane, 2010), jonka lisäksi on kyetty lisäämään positiivisia tunteita sekä sosiaalisen yhteenkuuluvuuden tunnetta (Hutcherson, ym., 2008; Seppala ym., 2014). Tutkimukset ovat osoittaneet LKM:n vähentävän myös ruminaatiota (Hofmann ym., 2015).

Ruminaatiolla tarkoitetaan jumiutunutta ajattelua negatiiviseen tunteeseen johtaneista asioista tai tilanteista (Nolen-Hoeksema, 1991) tai vastaavasti pitkittyntä ja toistuvaa negatiivista ajattelua itsestä, tunteista ja henkilökohtaisista huolista sekä epämieluisista kokemuksista (Watkins, 2008). Aikaisemmat tutkimukset ovat painottuneet pitkälti masennukseen ja yhdistäneet ruminaation pitkittyneisiin negatiivisiin mielialoihin ja samalla se on yhdistetty negatiiviseen ajatteluun (Watkins & Roberts 2020). Tämän lisäksi ruminaation on havaittu häiritsevän ongelmanratkaisua ja vähentävän aktiivista lähestymiskäyttäytymistä (Watkins & Roberts, 2020). Negatiivisiin tunteisiin ja ajatuksiin keskittyminen on myös yhdistetty vähentyneeseen haluun osallistua mielekkäisiin aktiviteetteihin (Lyubomirsky & Nolen-Hoeksema, 1993).

Yksinäisyyden ja ruminaation suoraa yhteyttä on tutkittu suhteellisen vähän, mutta tutkimukset osoittavat näiden olevan yhteydessä toisiinsa. Zawadzki, Graham & Gerin (2013) havaitsivat ruminaation korreloivan positiivisesti yksinäisyyden kanssa. Vastaava tulos saatiin myös tutkimuksessa, jossa yksinäiset nuoret käyttivät ruminaatiota, itsensä syyttämistä sekä katastrofointia käsitelläkseen sosiaalista eristyneisyyttä (Vanhalst, Luyckx, Petegem & Soenens, 2017).

1.6 Tutkimuskysymykset ja hypoteesit

Tämän pro gradu -tutkielman tavoitteena oli selvittää, eroavatko itsemyötätunto- ja ruminaatioinduktio tilanteet frontaalaisella alfa-asymmetrialla mitattavan lähestymis- ja välttämismotivaation suhteen. Samalla oltiin kiinnostuneita siitä, eroavatko ei-yksinäiset ja yksinäiset toisistaan induktioiden aikana lähestymis- ja välttämismotivaation osalta.

Kertaluontoisen loving kindness -meditaation on huomattu muuttavan etuotsalohkojen aktivaation asymmetriaa siten, että vasen etuotsalohko on aktiivisempi kuin oikea (Barnhofer, Chittka, Nightingale, Visser & Crane, 2010). Ensimmäisenä hypoteesina oli, että

itsemyötätuntoinduktion aikana lähestymismotivaatioon liitetty etuotsalohkon vasen puoli on aktiivisempi kuin oikea puoli.

Vastaavasti ruminaatio on yhdistetty negatiiviseen ajatteluun, negatiivisiin mielialoihin ja vähentyneeseen lähestymiskäyttäytymiseen (Watkins & Roberts 2020). Koska etuotsalohkon oikean puolen aktivaatio on yhdistetty välttämiskäyttäytymiseen, toisena hypoteesina oli, että etuotsalohkon oikea puoli on aktiivisempi kuin vasen puoli ruminaatioinduktion aikana.

Koska kroonisesti yksinäisillä ajatellaan olevan vähemmän lähestymismotivaatiota ja enemmän välttämismotivaatiota (Elliot, ym., 2006; Gable, 2006; Nikitin ym., 2012; Park & Baumeister, 2015), kolmantena hypoteesina oli, että yksinäiset eroavat molemmissa induktiutilanteissa ei-yksinäisistä siten, että heillä on vähemmän vasemmanpuoleista aktivaatiota.

Tutkimuksessa tarkasteltiin myös itsemyötätunto- ja ruminaatioinduktion vaikutusta PANAS (*Positive and Negative Affect Schedule*) -kyselyllä mitattaviin subjektiivisiin tunnekokemuksiin. Samalla oltiin kiinnostuneita siitä, eroavatko yksinäiset ja ei-yksinäiset toisistaan näiden pisteiden osalta. Neljäntenä hypoteesina oli, että sosiaalisen yhteenkuuluvuuden sekä itseen keskittymisen pisteet ovat korkeimmillaan itsemyötätuntoinduktion jälkeen, ja matalimmillaan ruminaatioinduktion jälkeen. Viides hypoteesi oli, että negatiivisen tunteen pisteet ruminaatioinduktion jälkeen ovat korkeimmillaan ja itsemyötätuntoinduktion jälkeen matalimmillaan. Oletukset perustuvat aikaisempaan tutkimukseen kertaluontoisen loving-kindness -meditaation positiivisesta vaikutuksesta sosiaaliseen yhteenkuuluvuuteen, ja itseen keskittymisen ulottuvuuteen kuuluvaan itsetuntoon (Hutcherson ym., 2008). Tämän lisäksi tiedetään, että ruminaatio on yhteydessä negatiivisiin ajatuksiin (Watkins & Roberts 2020).

2. MENETELMÄT

2.1 Tutkimuksen toteutus

Tämä tutkimus on osa Katsetutkimusta, joka on toteutettu Tampereen yliopiston ja Jyväskylän yliopiston välisenä yhteistyönä. Katsetutkimuksen tavoitteena oli selvittää, millaisia psykologisia ja fysiologisia reaktioita koeasetelman vuorovaikutustilanteet herättävät. Lisäksi tutkittiin yksinäisyyden kokemuksen yhteyttä näihin reaktioihin. Tutkimus sai puoltavan

lausunnon Tampereen alueen ihmistieteiden eettiseltä toimikunnalta, ja se noudatti Helsingin julistuksen periaatteita. Rahoituksesta vastasi Suomen Akatemia.

Tutkimus suoritettiin Jyväskylän yliopiston Psykologian laitoksella sijaitsevassa EEG (elektroenkefalografia) -laboratoriossa. Ensimmäisenä päivänä tutkittavat osallistuivat EEGmittauksiin, joiden aikana mitattiin myös ihonsähkönjohtavuutta, sydämen sykettä sekä kasvojen lihasten aktivaatiota. Toisena päivänä tutkittavat osallistuivat lyhyeen keskustelutehtävään, jonka aikana mitattiin EEG:tä lukuun ottamatta samoja fysiologisia reaktioita kuin ensimmäisessä päivässä. Tämän lisäksi silmien liikkeitä mitattiin silmänliikelasien avulla. Tämän pro gradu –tutkimuksen aineisto kerääminen toteutettiin vuosien 2022–2023 aikana, ja aineiston esikäsittely sekä tarkempi analyysi tehtiin alkuvuodesta 2023.

2.2 Tutkittavat

Tutkimukseen rekrytoitiin 31 aikuista (12 miestä, 19 naista). Rekrytoinnissa käytettiin hyväksi Jyväskylän yliopiston sähköpostilistoja, Jyväskylän alueen ilmoitustauluja sekä lehtiilmoitusta. Tutkimukseen haettiin 18–50-vuotiaita perusterveitä ja suomea puhuvia henkilöitä. Osallistuneet olivat 19–49 –vuotiaita (*Ka*: 30.26 vuotta, *Kh*: 8.15). Poissulkukriteereinä osallistumiseen oli neurologiset sairaudet (lukuun ottamatta migreeni ja oppimisvaikeudet), päihteiden väärinkäyttö, merkittävät näkö- tai kuuloaistin puutokset, sydänsairaudet ja sydämentahdistin, merkittävät liikkumisenhäiriöt, keskushermostoon vaikuttava lääkitys, raskaus sekä imetys ja COVID-19 riskiryhmään kuuluminen. Aikaisempi psykiatrinen sairaus yksinäisillä oli sallittu, toisin kuin ei-yksinäisillä, mikäli se ei ollut aktiivinen viimeisen vuoden aikana. Tähän tehtiin muutos marraskuussa 2022, jonka jälkeen psykiatrinen sairaus ei-yksinäisillä ei ollut este osallistumiselle, kunhan se ei ole aktiivinen. Muutos tehtiin, koska aikaisempi kriteeri rajasi liikaa vapaaehtoisia osallistujia pois.

Marraskuuhun 2022 asti yksinäiseksi luokiteltavat tutkittavat kokivat itsensä melko tai hyvin usein yksinäiseksi ja ei-yksinäiset kokivat itsensä nykyään tai aiemmin korkeintaan joskus yksinäiseksi. Näihin tehtiin muutos, jonka jälkeen vastaus yksinäisyyden kokemukseen ei ollut luokitteleva tekijä, vaan jaossa hyödynnettiin UCLA Loneliness Scale –kyselyn (Russell, Peplau & Cutrona, 1980) suomennettua ja lyhennettyä versiota (Junttila ym., 2013). Kysely pitää sisällään 12 kohtaa, joissa tutkittava arvioi neliportaisella asteikolla, “ei koskaan-usein”, kokemustaan yksinäisyyttä mittaavista väittämistä. Jako yksinäisiin ja ei-yksinäisiin

tehtiin laskemalla UCLA-12 pisteistä keskiarvo, jonka jälkeen keskiarvon alittavat luokiteltiin ei-yksinäisiin ja keskiarvon ylittävät yksinäisiin. Keskiarvoksi saatiin 23.7 ja ryhmiin jaon jälkeen yksinäisiin kuului 15 ja ei-yksinäisiin 16 henkilöä.

Taulukko 1. Taulukossa esitettynä otoksen ja ryhmien sukupuolijakaumat sekä iän, UCLA Loneliness Scale –kyselyn ja CES-D (Center for Epidemiologic Studies Depression Scale) kyselyn keskiarvot (Ka), keskihajonnat (Kh), minimiarvo (Min) ja maksimiarvo (Max).

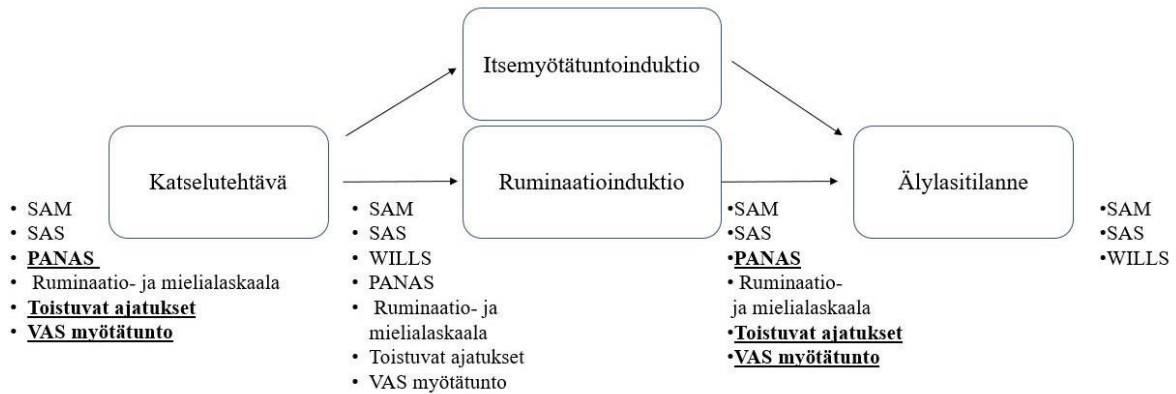
		N	Ka	Kh	Min	Max	Cronbach α
Otos	Sukupuoli (M/N)	12/19					
	Ikä	31	30.26	8.15	19	49	
	UCLA-12	31	23.71	7.68	12	38	.917
	CES-D	31	8.52	4.86	0	23	.796
Yksinäiset	Sukupuoli (M/N)	8/7					
	Ikä	15	33.80	8.62	19	49	
	UCLA-12	15	30.67	3.98	25	38	
	CES-D	15	11.33	4.75	2	23	
Ei-yksinäiset	Sukupuoli (M/N)	4/12					
	Ikä	16	26.94	6.26	20	41	
	UCLA-12	16	17.19	3.06	12	23	
	CES-D	16	5.88	3.30	0	14	

2.3 Koepäivä

Avaamme tarkemmin vain ensimmäisen päivän koeasetelmaa, sillä tämä pro gradu -tutkielma hyödyntää aineistoa vain ensimmäisestä päivästä. Ensimmäinen päivä sisälsi kolme koetilannetta: minuutin katselutehtävän avustajan kanssa, itsemyötätunto- ja ruminaatioinduktion sekä älylasitilanteen, jossa tutkittava katsoi avustajaa lasin toiselta puolelta ja avustajan ilme vaihteli neutraalin ja iloisen välillä. Näiden koetilanteiden aikana tutkittavilta mitattiin aivojen aktivaatiota EEG:llä ja samalla mitattiin fysiologisia reaktioita, joita olivat ihon sähkönjohtavuus, sydämen syke sekä kasvojen lihasten aktivaatio. Kolmen koetilanteen sarja toistui kahteen kertaan samanlaisena lukuun ottamatta induktiota, jossa toisella kerralla kuunneltiin itsemyötätuntoa herättävä äänite ja toisella kerralla ruminatiivisia ajatuksia herättävä äänite. Kuuntelujärjestys oli satunnaistettu siten, että puolet koehenkilöistä kuuntelivat itsemyötätuntoinduktion ensin, ja puolet ruminaatioinduktion ensin. Tässä pro

gradu –tutkielmassa analysoidaan induktioiden aikana tapahtuvaa aivojen aktivaatiota ja induktioiden vaikutuksia subjektiivisiin kokemuksiin, joita kartoitettiin PANAS-kyselyllä.

Tutkimuksessa ei ole mukana katselutehtävän tai älylasitilanteen aikana kerättyä aineistoa.



Kuva 1. Tutkimus aloitettiin kyselyiden täyttämällä, jonka jälkeen suoritettiin katselutehtävä. Tämän jälkeen osallistuja teki itsemyötätunto- tai ruminaatioinduktion. Viimeisenä oli älylasitilanne, jonka jälkeen tehtävät toistettiin. Toisella kerralla tutkittava teki eri induktion kuin ensimmäisellä kerralla. Tutkimuksessa käytetään kuvassa alleviivattuja ja lihavoituja kyselyitä. Alkumittaustilanteena kyselyiden osalta toimi ennen ensimmäistä katselutehtävää täytetyt kyselyt. Tässä tutkimuksessa käytetty EEG-aineisto on kerätty itsemyötätunto- ja ruminaatioinduktion aikana.

2.4 Minuutin katselutehtävä

Tutkittava ja tutkimuksessa mukana ollut avustaja istuivat kasvot toisiaan kohti älylasin eri puolille. Tämän jälkeen tutkittavalle ja avustajalle annettiin ohjeiksi istua hiljaa vastakkain minuutin ajan, kun aluksi läpinäkymätön älylasi muuttui läpinäkyväksi. Sekä tutkittavaa että avustajaa ohjeistettiin pitämään katsekontakti sekä välttämään puhumista. Avustajaa oli ohjeistettu pitämään neutraali ilme ja välttämään hymyilyä. Minuutin jälkeen lasi muuttui jälleen läpinäkymättömäksi. Katselutehtävän jälkeen tutkittava täytti kyselylomakkeita, jonka jälkeen siirryttiin ensimmäiseen induktioon.

2.5 Itsemyötätunto- ja ruminaatioinduktiot

Itsemyötätuntoinduktiossa kuunneltiin Loving –kindness –meditaatioon (LKM) pohjautuvaa äänitettä, jonka kokonaiskesto oli noin yhdeksän minuuttia. Nauhoitteella kerrottiin, että induktion tarkoituksena on pyrkiä herättämään rakastavia ja myötätuntoisia ajatuksia itseä kohtaan. Nauhoite ohjeisti hakeutumaan mukavaan, rentoon ja levolliseen asentoon, hartiat rentoina. Tämän jälkeen koehenkilöä pyydettiin sulkemaan silmät ja hengittämään hitaasti ja rauhallisesti kolme kertaa. Ohjeistuksen ja rentoutumisen kesto nauhoitteesta oli noin minuutti, joten itse induktion kesto oli noin kahdeksan minuuttia. Nauhoitteessa ohjeistettiin tutkittavaa muodostamaan kuva itsestään istumassa tuolilla ja havainnoimaan itseään ulkopuolelta. Pääasiallisena tapana luoda myötätuntoisia ajatuksia olivat lauseet, joita tutkittavan tuli toistaa mielessään: “toivon itselleni turvaa”, “toivon itselleni onnellisuutta”, “toivon itselleni terveyttä”, “toivon itselleni rauhallista elämää”. Ensimmäisen äänitteen jälkeen tutkittavien tuli täyttää uudestaan kyselylomakkeita, jotka koskivat heidän sen hetkisiä tunteita ja kokemuksia.

Ruminatiivisia ajatuksia herättämään pyrkivässä induktiossa kuunneltiin äänitettä, jonka tavoitteena oli ohjata tutkittavaa pohtimaan itseään ja olemustaan katselutehtävän aikana. Tarkoituksena oli ajatella sitä, miltä näytti toisen henkilön näkökulmasta ja niitä ajatuksia sekä tunteita, joita tilanteessa heräsi. Äänite ohjasi pohtimaan seuraavia kysymyksiä: “millaisia tunteita ja ajatuksia sinussa heräsi”, “mistä tunteesi ja ajatuksesi johtuivat”, “miten rauhalliselta tai jännittyneeltä näytit”, “millaisen vaikutelman annoit itsestäsi”. Myös tämän äänitteen jälkeen tutkittavien tuli täyttää uudestaan kyselylomakkeita, jotka koskivat heidän sen hetkisiä tunteita ja kokemuksia. Tämän jälkeen tehtiin edellä mainittu älylasi-tilanne.

2.6 Muuttujat

2.6.1 Kyselyt

Tutkittavan tunnetilaa kartoitettiin PANAS (*Positive and Negative Affect Schedule*) -kyselyllä (Thompson, 2007). Tutkittavan virittyneisyyttä ja tuntemuksia mitattiin SAM-kyselyllä, tilanteellista itsetietoisuutta SAS (*Situational Self-awareness Scale*) -kyselyllä sekä halukkuutta vuorovaikutukseen WILLS-kyselyllä (*Willingness to Interaction Scale*). Ruminaatiota kartoitettiin ruminaatio- ja mielialaskaaloilla sekä toistuvia ajatuksia (*Repetitive thoughts*) mittaavalla kyselyllä VAS-skaalalla mitattiin myötätuntoa ja itsekriittisyyttä.

Tutkimuksessa käytettiin PANAS-kyselyn lyhennettyä ja suomennettua versiota, jossa on 13 kohtaa. Kyselyssä tutkittavalle esitettiin erilaisia tunteisiin ja olotiloihin liittyviä sanoja ja heidän tehtävänään oli arvioida viisiportaisella Likert-asteikolla (1, ei lainkaan – 5, erittäin paljon) kuinka paljon he tunsivat kyseistä tunnetta sillä hetkellä. PANAS mittaa kolmea ulottuvuutta: sosiaalinen yhteenkuuluvuus, itseen keskittyminen sekä negatiivinen tunne. Sosiaalista yhteenkuuluvuutta mittaavat kohdat ovat ystävällinen, läheisyys muihin, kiintymys ja rakastava. Itseen keskittymisen ulottuvuutta mittaavat ylpeys, itsetunto, itsetyytyväisyys. Negatiivista tunnetta mittavat kohdat ovat surullinen, vihainen, onneton, kyllästynyt, häpeissään sekä yksinäinen. Näistä ulottuvuuksista kahden ensimmäisen voidaan ajatella olevan positiivisia, ja kolmannen negatiivinen. Pisteytyksessä yhtä ulottuvuutta mittaavien kohtien pisteet lasketaan yhteen.

Toistuvia ajatuksia mittaavaa kyselyä käytettiin selvittämään, miten hyvin ruminaatioinduktio herätti ruminatiivisia ajatuksia. Vastaavasti VAS-skaalalla selvitettiin tutkittavien kokemusta itsemyötätunnosta itsemyötätuntoinduktioin jälkeen.

2.6.2 EEG

EEG-aineisto mitattiin käyttäen NeurOne- vahvistinta (NeurOne Bittium Biosignals, Ltd., Kuopio, Suomi) ja 128-kanavaista HydroGel Geodisc- sensoriverkkoa (Electrical Geodesic Inc, Eugene, Oregon, Yhdysvallat). Näytteenottotaajuus oli 1000Hz ja tallennettaessa signaali suodatettiin 0.1–250 Hz kaistavälisuodattimella. Mittauksen aikana EEG-signaalit referoitiin Cz- elektrodiin.

2.7 EEG-aineiston esikäsittely ja analyysi

EEG-aineisto esikäsiteltiin Brain Vision Analyzer 2.1 ohjelmalla (Brain Products GmbH, München, Saksa). Aineisto suodatettiin käyttämällä 0.1 Hz alipäästö- ja 30Hz ylipäästösuodatinta, ulkoista kohinaa suodatettiin 50Hz -taajuudella (notch filter). Silmänliikkeiden korjaamiseen käytettiin Gratton Coles menetelmää (Gratton ym., 1983), jossa silmänräpäytyksien malli etsittiin kanavalta 8 (oikean silmän yläpuolella oleva elektrodi). Mikäli aineistossa oli paljon sivuttaisia silmänliikkeitä, korjattiin näitä samalla menetelmällä käyttämällä kanavaa 1, joka on oikean silmän oikealla sivustalla sijaitseva elektrodi.

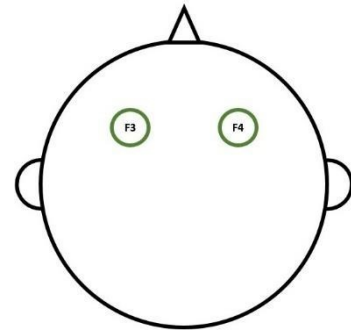
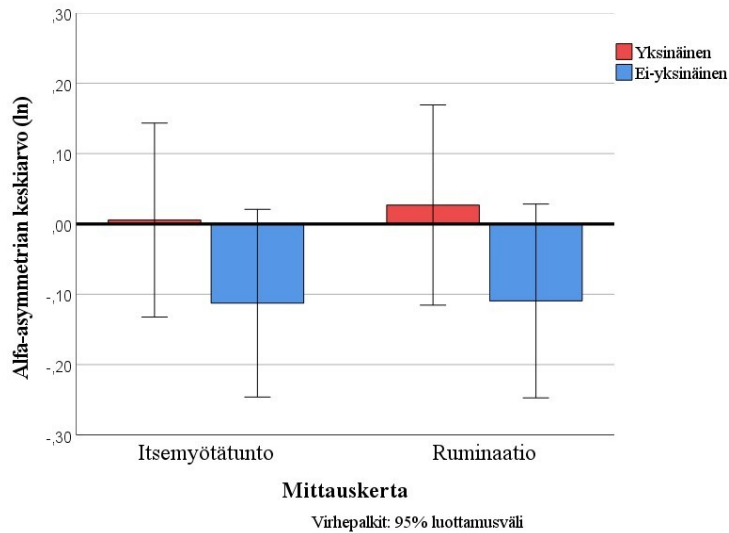
Häiriöiden hylkääminen suoritettiin segmentoidulle aineistolle automaattisen segmenttivalinnan avulla. Tähän käytettiin seuraavia kriteereitä: 1) Suurin sallittu jännitehyppy (voltage step): 50 $\mu\text{V}/\text{ms}$, 2) suurin sallittu absoluuttinen ero: 150 $\mu\text{V}/1000\text{ms}$, 3) pienin sallittu amplitudi: -75 $\mu\text{V}/\text{ms}$, suurin sallittu amplitudi 75 μV 4) pienin sallittu aktiivisuus 100 millisekunnin jaksoissa: 0.5 μV . Aineistosta interpoloitiin heikot kanavat, joiden signaalista oli häiriöistä yli 20 %. Häiriöisten kanavien interpoloinnin jälkeen aineiston lopusta poistettiin osat, jotka menevät yli yhdeksän minuutin. Tämä tehtiin siksi, että aineiston pituus vaihteli koehenkilöiden välillä riippuen siitä, kuinka nopeasti induktio saatiin aloitettua. Tämän jälkeen aineiston alusta leikattiin noin yksi minuutti pois, koska tutkittava on alussa liikehtinyt, ja sulkenut silmänsä noin minuutin kohdalla. Tämän jälkeen aineisto segmentoitiin sekunnin mittaisiin osiin, jotka menevät alusta ja lopusta 0.5 sekuntia päällekkäin. Tämä tarkoittaa sitä, että segmenttien maksimimäärä on 959. Segmenttejä jäi keskimäärin itsemyötätuntoinduktion aikana 643 ja ruminaatioinduktion aikana 603.

Aineistoon vaihdettiin keskiarvoreferenssi, jossa kaikista kanavista lasketaan keskiarvo ja käytetään näin saatavaa pistettä referenssipisteenä. Referenssin vaihdon jälkeen aineistoon tehtiin Fourier-transformaatio, joka laskee voimakkuuden (power) eri taajuuksilla. Tämän tavoitteena on saada alfa- taajuuden (8–13 Hz) aktiivisuus laskettua. Koska aikaisemmin taajuusanalyysi tehtiin jokaiselle 1 sekunnin segmentille, keskiarvoistettiin kaikkien segmenttien taajuusanalyysit, siten että jokaiselle taajuudelle saatiin yksi lukuarvo.

Koska alfa-asymmetria on lähtökohtaisesti oikealle vino, laskettiin kanavien F3 ja F4 segmenttien keskiarvoille luonnolliset logaritmit. Alfa-asymmetria laskettiin miinustaen kanavan F4 ln-muunnetusta keskiarvosta kanavan F3 ln-muunnettu keskiarvo. Näin saatiin jokaiselle tutkittavalle yksi arvo sekä itsemyötätunto- että ruminaatioinduktion jälkeen.

2.8 Tilastolliset analyysit

Tilastollisten analyysien suorittamiseen käytettiin SPSS-ohjelmiston versiota 28.0.0.0 (IBM Corp., Armonk, NY). Tässä tutkimuksessa selvitettiin, onko frontaalilla alfa-asymmetrialla mitattava lähestymis- ja välttämismotivaatio erilaista itsemyötätunto- ja ruminaatioinduktion aikana, sekä yksinäisyyden vaikutusta tähän yhteyteen. Tässä selittävinä tekijöinä mittaustilanne (itsemyötätuntoinduktio ja ruminaatioinduktio), yksinäisyys, sekä näiden kahden yhdysvaikutus. Selitettävänä tekijänä oli frontaalilla alfa-asymmetrialla mitattava lähestymis- ja välttämismotivaatio. Kaikki analyysit tehtiin toistettujen mittausten



Kuvat 2 ja 3. Alfa-aktivaation keskiarvot itsemyötätunto- ja ruminaatioäänitteiden aikana yksinäisillä ja ei-yksinäisillä. Alfa-asymmetria laskettuna alfa-aktivaation ln-muunnettujen amplitudien keskiarvojen erotuksista. Kuvassa 3 sensorien F3 ja F4 sijainti päänahan päälle laitettavassa sensoriverkossa (etuaivokuoren yläpuolella), mistä mitattu alfa-asymmetria.

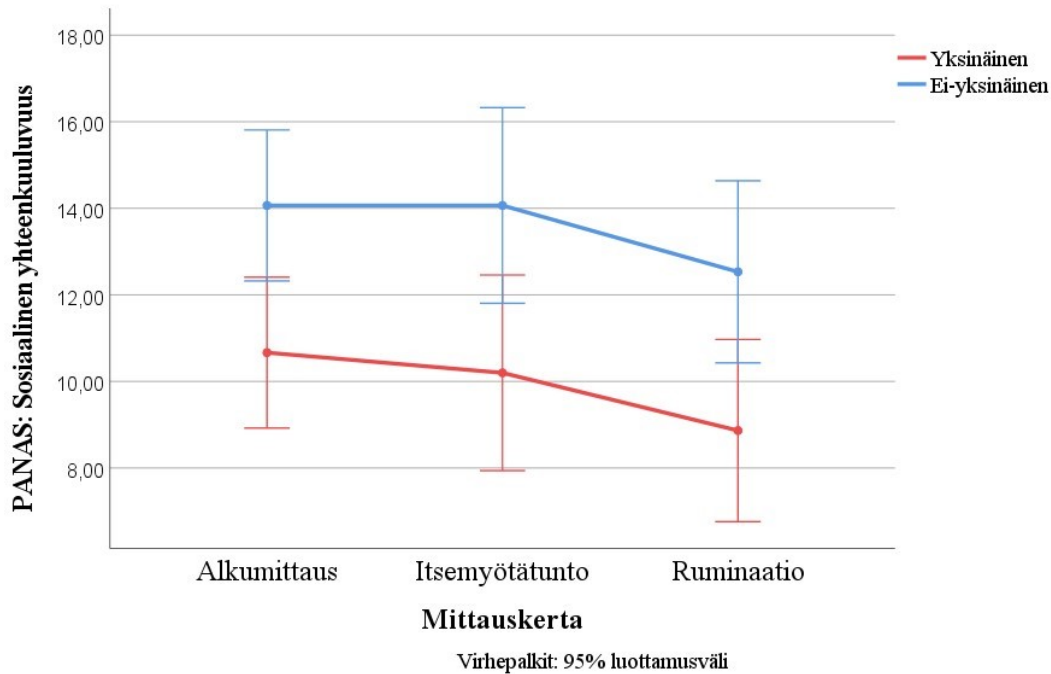
3.2 PANAS

3.2.1 Sosiaalinen yhteenkuuluvuus

Sosiaalisen yhteenkuuluvuuden tunteen osalta alkumittauksen pisteet eivät olleet normaalisti jakautuneita ($p = .006$) Epäparametriset testit tuottivat samat ryhmä- ja mittaustilanne-erot kuin toistettujen mittausten varianssianalyysi, jonka vuoksi jälkimmäisen tuloksia voidaan pitää luotettavina ja tässä raportoidaan ainoastaan ne.

Sosiaalisen yhteenkuuluvuuden tunteen osalta mittaustilanteen ja yksinäisyyden yhdysvaikutus ei ollut merkitsevä ($F(2,56) = 0.088, p = .916$), eli mittaustilanteiden välinen ero ei ollut erilainen ryhmien välillä. Mittaustilanteen päävaikutus sen sijaan oli merkitsevä ($F(2,56) = 5.216, p = .008$) siten, että ruminaatioinduktion jälkeiset pisteet olivat merkitsevästi pienempiä kuin alkumittauksessa (keskiarvojen erotus = 1.667, $p = .022$, Cohenin $d = 0.536$). Myös itsemyötätunto- ja ruminaatio-tilanteen jälkeiset kyselyt erosivat toisistaan siten, että ruminaatioinduktion jälkeiset pisteet olivat merkitsevästi pienempiä kuin itsemyötätuntoinduktion jälkeen. (keskiarvojen erotus = 1.433, $p = .015$, Cohenin $d = 0.595$)

Ryhmiä keskiarvojen välillä oli tasoero yli mittauskertojen siten, että yksinäisten pisteet olivat merkitsevästi pienempiä ($F(1,28) = 8.395, p = .007$).

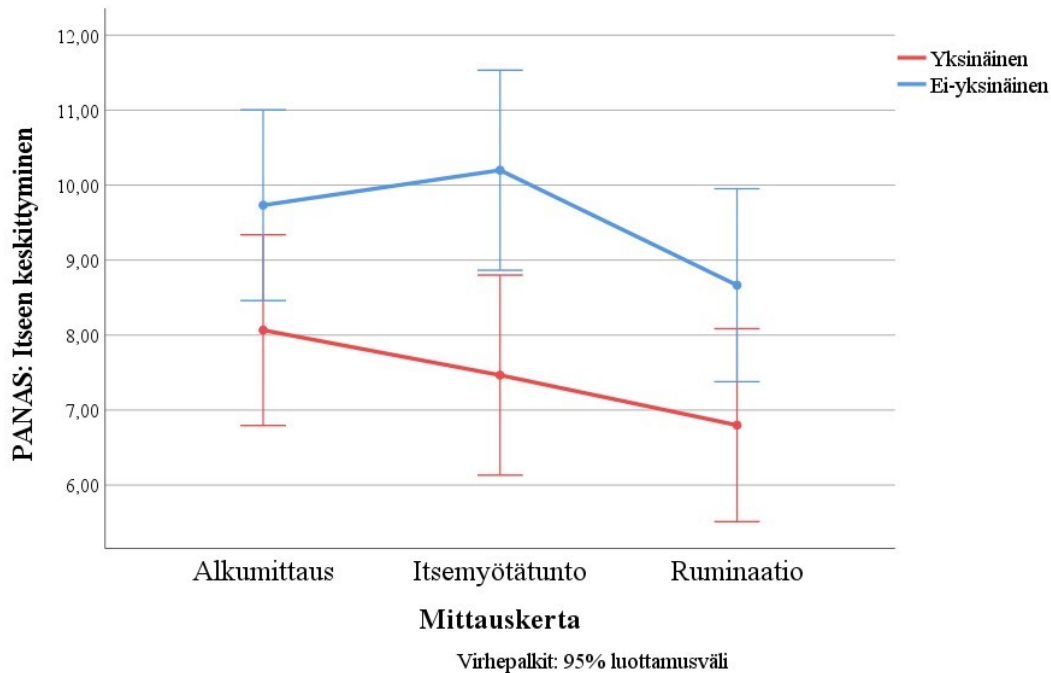


Kuva 4. Sosiaalisen yhteenkuuluvuuden pisteet eri mittauskerroilla.

3.2.2 Itseen keskittyminen

Itseen keskittymisen tunteen osalta alkumittauksen pisteet eivät olleet normaalisti jakautuneita ($p = .041$) Epäparametriset testit tuottivat samat ryhmä- ja mittaus tilanne-erot kuin toistettujen mittauksen varianssianalyysi, jonka vuoksi jälkimmäisen tuloksia voidaan pitää luotettavina ja tässä raportoidaan ainoastaan ne.

Itseen keskittymisen tunteen osalta mittaus tilanteen ja yksinäisyyden yhdysvaikutus ei ollut merkitsevä ($F(2,56) = 1.281, p = .286$), eli mittaus tilanteiden välinen ero ei ollut merkitsevästi erilaista ryhmien välillä. Mittaus tilanteen päävaikutus oli merkitsevä ($F(2,56) = 6.841, p = .002$) siten, että ruminaatioinduktion jälkeiset pisteet olivat merkitsevästi pienempiä kuin alkumittauksen pisteet (keskiarvojen erotus = 1.167, $p = .003$, Cohenin $d = 0.685$). Tämän lisäksi ruminaatioinduktion jälkeiset pisteet olivat merkitsevästi pienempiä kuin itsemyötätuntoinduktion jälkeiset pisteet (keskiarvojen erotus = 1.100, $p = .014$, Cohenin $d = 0.558$) Ryhmien keskiarvojen välillä oli tasoero yli mittauskertojen siten, että yksinäisten pisteet olivat merkitsevästi pienempiä ($F(1,28) = 6.867, p = .014$).

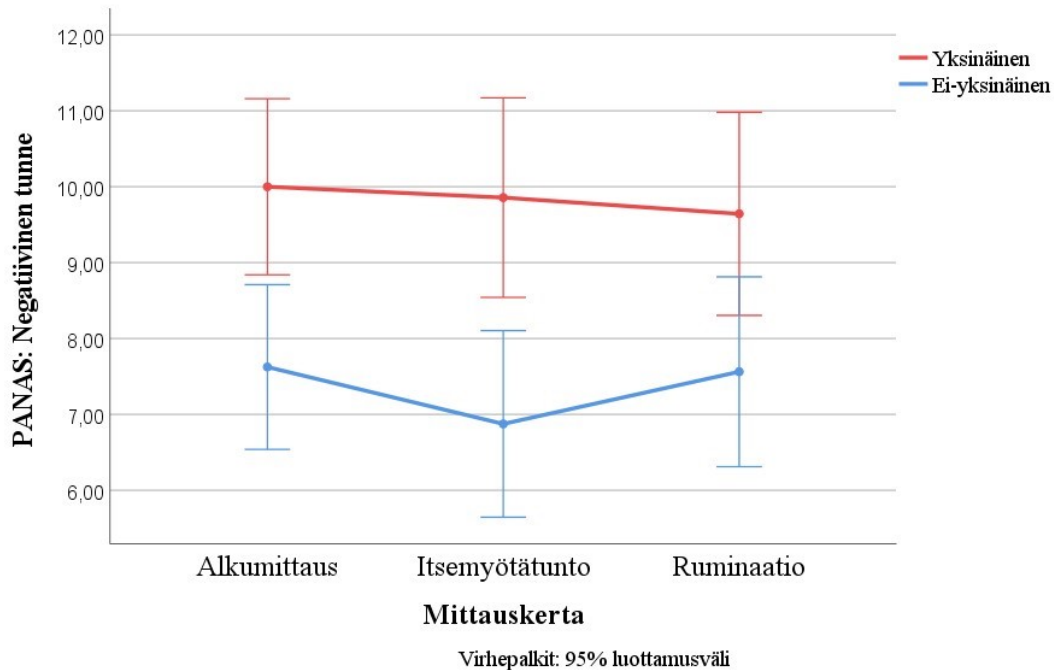


Kuva 5. Itseen keskittymisen pisteet eri mittauskerroilla.

3.2.3 Negatiivinen tunne

Negatiivisen tunteen osalta ruminaatioinduktion ($p = .001$) ja itsemyötätuntoinduktion ($p < .001$) jälkeiset pisteet eivät olleet normaalisti jakautuneita. Levenen testillä mitattu homoskedastisuus ei myöskään ollut voimassa näiden tilanteiden jälkeen. Epäparametriset testit tuottivat samat ryhmä- ja mittaustilanne-erot kuin toistettujen mittausten varianssianalyysi, jonka vuoksi jälkimmäisen tuloksia voidaan pitää luotettavina ja tässä raportoidaan ainoastaan ne.

Negatiivisen tunteen osalta mittauskerran ja yksinäisyyden yhdysvaikutus ei ollut merkitsevää ($F(2,56) = 0.616, p = .544$), eli mittaustilanteiden välinen ero ei ollut merkitsevästi erilaista ryhmien välillä, eikä mittaustilanteella ollut päävaikutusta ($F(2,56) = 0.581, p = .563$). Ryhmien väliset tasoerot sen sijaan olivat merkitseviä yli mittaustilanteiden ($F(1, 28) = 12.403, p = .001$) siten, että yksinäisten pisteet olivat korkeampia kuin ei-yksinäisillä.



Kuva 6. Negatiivisen tunteen pisteet eri mittauskerroilla.

3.3 VAS-skaala

VAS:n pisteet itsemyötätuntoinduktion jälkeen eivät olleet normaalisti jakautuneita ($p = .043$) eikä Levenen testillä tarkasteltu homoskedastisuus voimassa. Epäparametriset testit tuottivat samat ryhmä- ja mittaustilanne-erot kuin toistettujen mittausten varianssianalyysi, jonka vuoksi jälkimmäisen tuloksia voidaan pitää luotettavina ja tässä raportoidaan ainoastaan ne.

VAS:n itsemyötätunnon tunteesta kertovan skaalan kohdalla mittauskerran ja yksinäisyyden yhdysvaikutus ei ollut merkitsevä ($F(1,29) = 0.359$, $p = .554$), eli mittaustilanteiden välinen ero ei ollut merkitsevästi erilaista ryhmien välillä. Mittaustilanteen päävaikutus sen sijaan oli merkitsevä ($F(1,29) = 5.181$, $p = .030$) siten, että itsemyötätuntoinduktion jälkeen pisteet olivat korkeampia kuin alkumittauksessa (keskiarvojen erotus = 14,298, Cohenin $d = 0.417$) Myös ryhmien välillä oli merkitsevä tasoero yli mittaustilanteiden ($F(1,29) = 32.143$, $p < .001$) siten, että ei-yksinäisten itsemyötätuntopisteet olivat korkeampia kuin yksinäisten.

3.4 Toistuvia ajatuksia mittaava kysely

Toistuvia ajatuksia mittaavan kyselyn pisteet ruminaatioinduktion jälkeen eivät olleet normaalisti jakautuneita ($p = .046$), eikä Levenen testillä tarkasteltu homoskedastisuus voimassa. Epäparametriset testit tuottivat samat mittaustilanne-erot kuin toistettujen mittausten varianssianalyysi. Ryhmäerojen suhteen epäparametrisen testin tulos ei ollut merkitsevä, jonka vuoksi raportoimme myös sen.

Toistuvia ajatuksia mittaavan kyselyn kohdalla mittauskerran ja yksinäisyyden yhdysvaikutus ei ollut merkitsevä ($F(1,29) = 0.529, p = .473$), eli mittaustilanteiden välinen ero ei ollut merkitsevästi erilaista ryhmien välillä. Mittauskerran eli ajan päävaikutus oli merkitsevä ($F(1,29) = 25,813, p < .001$) siten, että ruminaatioinduktion jälkeiset pisteet olivat pienempiä kuin alkumittauksessa (keskiarvojen erotus 2,023, Cohenin $d = 0.924$)

Toistettujen mittausten varianssianalyysillä ryhmien välillä oli merkitsevä tasoero yli mittaustilanteiden ($F(1,29) = 4.247, p = 0.48$). Mann-Whitneyn U –testi ei kuitenkaan antanut samaa tulosta ($p = .100$).

4. POHDINTA

Tämän tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, onko motivationaalista tilaa ilmentävä aivojen alfa-asymmetria erilaista itsemyötätunto- ja ruminaatioinduktiotilanteissa ja eroavatko yksinäiset ja ei-yksinäiset toisistaan asymmetrian osalta. Tämän lisäksi tarkasteltiin kolmessa mittaustilanteessa (alkumittaus, itsemyötätunto- ja ruminaatioinduktioiden jälkeen), eroavatko PANAS-kyselyllä mitattavien ulottuvuuksien (sosiaalinen yhteenkuuluvuus, itsen keskittyminen ja negatiivinen tunne) pisteet eri tilanteiden välillä ja onko yksinäisyydellä vaikutusta näihin pisteisiin.

4.1 Frontaalinen alfa-asymmetria induktiotilanteissa

Ensimmäisenä hypoteesina oli, että etuotsalohkon vasen puoli olisi ollut aktiivisempi kuin oikea puoli itsemyötätuntoinduktion aikana ja toisena hypoteesina suurempi etuotsalohkon oikean puolen aktiivisuus ruminaatioinduktion aikana. Tulokset eivät antaneet tukea näille hypoteeseille. Frontaalisen alfa-asymmetrian ajatellaan olevan yhteydessä lähestymis- ja välttämismotivaatioon. Tämän lisäksi itsemyötätunnon on huomattu lisäävän lähestymistavoitteita positiivisten tunteiden kautta, vähentävän välttämistavoitteita (Don,

Algoe & Fredrickson, 2020) ja ruminaation on huomattu vähentävän aktiivista lähestymiskäyttäytymistä (Watkins & Roberts, 2020). Näistä syistä voitaisiin olettaa, että induktiotilanteiden välillä nähtäisiin eroja frontaaliossa alfa-asymmetriassa. Tällaisia tuloksia on saatu aikaisemmin itsemyötätunnon suhteen (Moyer ym., 2011; Barnhofer ym., 2010). Itsemyötätuntoinduktion toimivuuteen vaikuttavia tekijöitä voi olla esimerkiksi yksilön aikaisempi kokemus meditointiharjoituksista. Kertaluonteisten meditaatioistuntojen vaikutuksesta on näyttöä (Barnhofer ym., 2010), mutta tutkimusta tästä on vähän. On mahdollista, että erot frontaaliossa alfa-asymmetriassa olisivat näkyneet, jos tutkittavat olisivat harjoitelleet itsemyötätuntoharjoitusta useamman kerran, kuten Moyerin ja muiden (2011) tutkimuksessa. Toisaalta tällöin itsemyötätuntoinduktion ja ruminaatioinduktion vaikutusten vertaaminen ei olisi niin mielekäs, koska olisi mahdollisesti haitallista tutkittaville, ja siksi epäeettistä, pyytää koehenkilöitä harjoittelemaan ruminointia.

4.2 Yksinäisten ja ei-yksinäisten asymmetria induktiotilanteissa

Asymmetriasta oletettiin myös löytyvän ryhmäeroja, joissa yksinäisillä on enemmän välttämismotivaatiota molempien induktioiden aikana, mutta eroja ei löytynyt. Aikaisemman kirjallisuuden perusteella kroonisesti yksinäisillä on vähemmän lähestymistavoitteita, ja enemmän välttämistavoitteita (Elliot ym., 2006; Gable, 2006; Nikitin ym., 2012; Park & Baumeister, 2015). Tämän voitaisiin ajatella näkyvän myös lähestymis- ja välttämismotivaatioon liitettyssä frontaaliossa alfa-asymmetriassa. Toisaalta lähestymis- ja välttämismotivaation erot yksinäisten ja ei-yksinäisten välillä näkyvät sosiaalisessa kontekstissa, vuorovaikutuksessa muiden ihmisten kanssa. Induktiotilanteessa oltiin yksin, joka saattaa selittää, miksi yksinäiset eivät eronneet ei-yksinäisistä.

4.3 Induktioiden vaikutus sosiaaliseen yhteenkuuluvuuteen ja itseen keskittymiseen

PANAS-kyselyn mittaamien ulottuvuuksien osalta hypoteesina oli se, että sosiaalisen yhteenkuuluvuuden ja itseen keskittymisen pisteet olisivat korkeimmillaan itsemyötätuntoinduktion jälkeen, ja matalimmillaan ruminaatioinduktion jälkeen. Tälle saatiin osittain tukea, sillä itsemyötätuntoinduktion jälkeen pisteet olivat korkeampia kuin ruminaatioinduktion jälkeen. Alkumittauksen ja itsemyötätuntoinduktion pisteissä ei kuitenkaan ollut eroa. VAS-skaalan pisteet viittaisivat siihen, että itsemyötätuntoinduktio toimi

toivotulla tavalla. Tämä on hieman ristiriidassa aikaisemman kirjallisuuden kanssa, sillä aiemmin kertaluontoisten loving-kindness-meditaatioiden on havaittu lisäävän sosiaalista yhteenkuuluvuutta (Hutcherson ym., 2008). Ruminaatioinduktion osalta tulokset tukevat hypoteesia. Se näytti vähentävän sosiaalista yhteenkuuluvuuden tunnetta ja itseen keskittymistä molemmissa ryhmissä.

4.4 Induktion vaikutus negatiiviseen tunteeseen

Negatiivisen tunteen osalta oletettiin itsemyötätuntoinduktion jälkeisten pisteiden olevan matalampia kuin kahdessa muussa mittauspisteessä, ja vastaavasti ruminaatioinduktion jälkeen korkeampia. Tämä hypoteesi ei saanut tukea. Toistuvia ajatuksia mittaavan kyselyn pisteet olivat matalampia ruminaatioinduktion jälkeen kuin alkumittauksessa, mikä viittaisi siihen, että induktio ei toiminut toivotulla tavalla. Induktio on todettu toimivaksi aikaisemmin ahdistuneilla ja masentuneilla. (Lyubomirsky & Nolen-Hoeksema, 1993; Wong & Moulds, 2009). On mahdollista, että tässä tutkimuksessa koehenkilöt eivät esimerkiksi kyenneet seuraamaan äänitettä toivotulla tavalla, joka voi selittää erot aikaisempaan kirjallisuuteen.

4.5 Tutkimuksen rajoitteet ja vahvuudet

Tutkimuksen tulosten yleistettävyyteen heikentävästi vaikuttavia tekijöitä on useita. Otoksessa käy ilmi yksinäisyyden ja masennuksen päällekkäisyys. Yksinäisistä yhdeksän sai yli kymmenen pistettä CES-D-kyselystä, mikä viittaa siihen, että tutkittavilla oli masennusoireita. Yksinäisyyden tiedetään lisäävän masennusoireita (Cacioppo, Hawkley & Thisted 2010), minkä vuoksi voi olla vaikeaa löytää pelkästään yksinäisyyttä kokevia osallistujia. Tämä tekee yksinäisyydestä haastavan tutkimusaiheen.

Myös otoskoko oli tässä tutkimuksessa suhteellisen pieni, joka vaikuttaa tulosten yleistettävyyteen. Yksinäisyys itsessään, erityisesti masennusoireiden kanssa, saattaa vähentää halukkuutta osallistua tutkimuksiin. Tämän lisäksi sukupuolijakauma ryhmissä oli epätasainen, sillä yksinäisten ryhmässä miehiä oli kahdeksan ja naisia seitsemän, kun ei-yksinäisiin miehiä kuului vain neljä ja naisia 12. Rekrytoinnissa käytettiin hyväksi Jyväskylän yliopiston sähköpostilistoja sekä ilmoitustauluja, jotka tavoittavat lähtökohtaisesti vain

korkeakouluopiskelijoita. Toisaalta näiden lisäksi hyödynnettiin myös paikallislehden ilmoitusta, joka tavoittaa muitakin kuin opiskelijoita.

Tässä tutkimuksessa oli epäselvää, olivatko yksinäiset kroonisesti yksinäisiä vai oliko heidän kokemuksensa yksinäisyydestä lyhytkestoista. Tutkittavien taustatietoja kartoitettiin puhelinhaastattelussa ennen tutkimukseen osallistumista. Haastattelussa kysyttiin subjektiivista kokemusta yksinäisyyden kestosta niiltä, jotka kertoivat kokeneensa itsensä melko tai hyvin usein yksinäiseksi viimeisen kahden kuukauden aikana. Lopullisten kriteerien mukaan yksinäiseksi luokitelluista kymmenen kertoi yksinäisyyden olleen läsnä heidän elämässään vähintään vuoden. Näistä kymmenestä yhdeksän kertoi kokeneensa itsensä aikaisemmin tai lähiaikoina melko tai hyvin usein yksinäiseksi. Nämä vastaukset antavat viiteitä siitä, että suurimmalla osalla yksinäisten ryhmään kuuluvista kokemus yksinäisyydestä on pitkäkestoinen. Koska pitkäkestoisella ja lyhytkestoisella yksinäisyydellä on erilaisia vaikutuksia muun muassa yksilön kognitioon, mikä voi näkyä myös aivotasolla, olisi yksinäisyyttä tutkittaessa tärkeää huomioida sen kesto. Tämän tutkimuksen tuloksia tarkasteltaessa on huomioitava, että UCLA-12 pisteiden keskiarvojen mukaan tehty ryhmäjako ei huomioi yksinäisyyden kestoa. Kuten edellä mainittiin, kymmenen yksinäisten ryhmään kuuluvista kertoi kokeneensa yksinäisyyttä pitkään, mutta viiden osallistujan yksinäisyyden kestosta ei ole tietoa. Nämä viisi tutkittavaa kattavat kolmasosan yksinäisten ryhmästä, mikä saattaa vaikuttaa tuloksiin.

Tutkimuksen vahvuutena voidaan pitää sen monimenetelmäisyyttä. Tutkittavilta mitattiin EEG:n avulla aivojen aktivaatiota kahden erilaisen induktiotilanteen aikana, jonka lisäksi he täyttivät subjektiivisia tunnekokemuksia kartoittavia kyselyitä. Itsemyötätunto- ja ruminaatioinduktiot olivat vahvasti yhteydessä niitä edeltäneisiin katselutehtäviin, joissa avustaja ja tutkittava katsoivat toisiaan hiljaa minuutin. Tällaiset tilanteet eivät ole täysin normaaleja, mutta ne ovat luonnollisempia ärsykeitä induktioiden kannalta kuin esimerkiksi kuvien tai videoiden katselu. Ruminaatioinduktiolla pyrittiin jäljittelemään tosielämässä esiintyvää ajattelumallia ja itsemyötätuntoinduktio pohjautui toimivaksi todettuun interventioon.

4.6 Johtopäätökset ja jatkotutkimukset

Frontaalinen alfa-asymmetria oli samanlaista molempien induktioiden aikana, eikä ryhmien välillä havaittu eroja tämän suhteen. PANAS-ulottuvuuksien osalta sosiaalista

yhteenkuuluvuutta ja itseen keskittymistä koettiin vähemmän ruminaatioinduktion jälkeen verrattuna kahteen muuhun mittapisteeseen. Yksinäiset kokivat vähemmän sosiaalista yhteenkuuluvuutta ja itseen keskittymistä, mutta enemmän negatiivista tunnetta kaikissa mittauspisteissä.

Aihetta olisi tulevaisuudessa mielekästä tutkia suuremmalla otoskoolla. Tämän lisäksi otoksen tulisi olla heterogeenisempi demografisten tekijöiden, kuten koulutuksen ja sukupuolen, suhteen. Nämä ovat tekijöitä, joilla voidaan parantaa tulosten yleistettävyyttä populaatioon. Tämän lisäksi tulevissa tutkimuksissa olisi syytä huomioida yksinäisyyden kesto paremmin ja pyrkiä rekrytoimaan selvästi pitkittänyttä yksinäisyyttä kokevia vapaaehtoisia. Tämän tutkimuksen tulokset antavat viitteitä siitä, että kertaluontoiset itsemyötätuntoinduktiot eivät vaikuta alfa-asymmetriaan. Toisaalta tästä tutkimuksesta puuttuu alfa-asymmetrian lepotilamittaus, joten tulevaisuudessa olisi mielekästä selvittää, eroavatko induktiolanteet lepotilasta. Tulevaisuudessa tulisi tutkia induktioiden toimivuutta lisää, ja tarkastella itsemyötätunnon pidempiaikaisen harjoittelun vaikutusta induktion toimivuuteen. Koska yksinäisten ja ei-yksinäisten välillä huomattiin tasoero PANAS-pisteiden suhteen, olisi tärkeää löytää keinoja, joilla voidaan lisätä yksinäisten positiivisia tunteita ja vähentää negatiivisia tunteita. Lisäksi voidaan tutkia erilaisten interventioiden potentiaalisia vaikutuksia alfaasymmetriaan. Tällaisten tutkimusten myötä voidaan syventää ymmärrystä yksinäisyyden vaikutuksista aivotoimintaan sekä niihin vaikuttavista tekijöistä.

LÄHTEET

- Åkerlind, I., & Hörnquist, J. O. (1992). Loneliness and alcohol abuse: A review of evidences of an interplay. *Social Science & Medicine*, 34(4), 405–414.
- Akin, A. (2010). Self-compassion and loneliness. *International Online Journal of Educational Sciences*, 2, 702–718.
- Baldwin, M. W. (1992). Relational schemas and the processing of social information. *Psychological bulletin*, 112(3), 461–484.
- Barnhofer, T., Chittka, T., Nightingale, H., Visser, C., & Crane, C. (2010). State effects of two forms of meditation on prefrontal EEG asymmetry in previously depressed individuals. *Mindfulness*, 1(1), 21–27.
- Baumeister, R. F., & Leary, M. R. (1995). The need to belong: Desire for interpersonal attachments as a fundamental human motivation. *Psychological Bulletin*, 117(3), 497–529.

- Cacioppo, J. T., & Cacioppo, S. (2018). Loneliness in the modern age: An evolutionary theory of loneliness (ETL). Teoksessa *Advances in experimental social psychology* (Vol. 58, pp. 127–197). Academic press.
- Cacioppo, J. T., & Hawkley, L. C. (2009). Perceived social isolation and cognition. *Trends in Cognitive Sciences*, 13(10), 447–454.
- Cacioppo, J. T., Hawkley, L. C., Berntson, G. G., Ernst, J. M., Gibbs, A. C., Stickgold, R., & Hobson, J. A. (2002). Do lonely days invade the nights? Potential social modulation of sleep efficiency. *Psychological Science*, 13(4), 384–387.
- Cacioppo, J. T., Hawkley, L. C., Crawford, L. E., Ernst, J. M., Burleson, M. H., Kowalewski, R. B., Malarkey, W. B., Van Cauter, E., & Berntson, G. G. (2002). Loneliness and health: Potential mechanisms. *Psychosomatic Medicine*, 64(3), 407–417.
- Cacioppo, J. T., Hawkley, L. C., Ernst, J. M., Burleson, M., Berntson, G. G., Nouriani, B., & Spiegel, D. (2006). Loneliness within a nomological net: An evolutionary perspective. *Journal of Research in Personality*, 40(6), 1054–1085.
- Cacioppo, J. T., Hawkley, L. C., & Thisted, R. A. (20100614). Perceived social isolation makes me sad: 5-year cross-lagged analyses of loneliness and depressive symptomatology in the Chicago Health, Aging, and Social Relations Study. *Psychology and Aging*, 25(2), 453.
- Cacioppo, S., Grippo, A. J., London, S., Goossens, L., & Cacioppo, J. T. (2015). Loneliness: Clinical import and interventions. *Perspectives on Psychological Science*, 10(2), 238–249.
- Coan, J. A., & Allen, J. J. B. (2004). Frontal EEG asymmetry as a moderator and mediator of emotion. *Biological Psychology*, 67(1–2), 7–50.
- Coan, J. A., Allen, J. J. B., & McKnight, P. E. (2006). A capability model of individual differences in frontal EEG asymmetry. *Biological Psychology*, 72(2), 198–207.
- Davidson, R. J. (1998). Affective Style and Affective Disorders: Perspectives from affective neuroscience. *Cognition & Emotion*, 12(3), 307–330.
- de Aguiar Neto, F. S., & Rosa, J. L. G. (2019). Depression biomarkers using non-invasive EEG: A review. *Neuroscience and biobehavioral reviews*, 105, 83–93.
- Don, B. P., Algoe, S. B., & Fredrickson, B. L. (2021). Does meditation training influence social approach and avoidance goals? Evidence from a randomized intervention study of midlife adults. *Mindfulness*, 12(3), 582–593.
- Elliot A. J. (2008). Approach and avoidance motivation. Teoksessa Elliot A. J., *Handbook of approach and avoidance motivation*. (s. 3–11). Psychology Press, Taylor & Francis Group.
- Elliot, A. J., Gable, S. L., & Mapes, R. R. (2006). Approach and Avoidance Motivation in the Social Domain. *Personality & social psychology bulletin*, 32(3), 378–391.
- Feldman, G., Greeson, J., & Senville, J. (2010). Differential effects of mindful breathing, progressive muscle relaxation, and loving-kindness meditation on decentering and negative reactions to repetitive thoughts. *Behaviour research and therapy*, 48(10), 10021011.

- Gable, S. L. (2006). Approach and avoidance social motives and goals. *Journal of Personality*, 74(1), 175–222.
- Harmon-Jones, E., & Gable, P. A. (2018). On the role of asymmetric frontal cortical activity in approach and withdrawal motivation: An updated review of the evidence. *Psychophysiology*, 55(1), n/a-1.
- Harmon-Jones, E., Gable, P. A., & Peterson, C. K. (2010). The role of asymmetric frontal cortical activity in emotion-related phenomena: A review and update. *Biological Psychology*, 84(3), 451–462.
- Hawkey, L. C., Burleson, M. H., Berntson, G. G., & Cacioppo, J. T. (2003). Loneliness in everyday life: Cardiovascular activity, psychosocial context, and health behaviors. *Journal of Personality and Social Psychology*, 85(1), 105.
- Hofmann, S. G., Petrocchi, N., Steinberg, J., Lin, M., Arimitsu, K., Kind, S., . . . Stangier, U. (2015). Loving-kindness meditation to target affect in mood disorders: A proof-of-concept study. *Evidence-based complementary and alternative medicine*, 2015, 26912611.
- Holt-Lunstad, J., Smith, T. B., Baker, M., Harris, T., & Stephenson, D. (2015). Loneliness and social isolation as risk factors for mortality: A meta-analytic review. *Perspectives on Psychological Science*, 10(2), 227–237.
- Hutcherson, C. A., Seppala, E. M., & Gross, J. J. (2008). Loving-kindness meditation increases social connectedness. *Emotion (Washington, D.C.)*, 8(5), 720-724.
- Junttila, N., Ahlqvist-Björkroth, S., Aromaa, M., Rautava, P., Piha, J., Vauras, M., Lagström, H., & Räihä, H. (2013). Mothers' and Fathers' Loneliness During Pregnancy, Infancy, and Toddlerhood. *Psychology and Education Journal*, 50, 98-104.
- Kearns, A., Whitley, E., Tannahill, C., & Ellaway, A. (2015). Loneliness, social relations and health and well-being in deprived communities. *Psychology, health & medicine*, 20(3), 332–344.
- Lauder, W., Mummery, K., Jones, M., & Caperchione, C. (2006). A comparison of health behaviours in lonely and non-lonely populations. *Psychology, health & medicine*, 11(2), 233–245.
- Le Nguyen, K. D., Lin, J., Algoe, S. B., Brantley, M. M., Kim, S. L., Brantley, J., ... & Fredrickson, B. L. (2019). Loving-kindness meditation slows biological aging in novices: Evidence from a 12-week randomized controlled trial. *Psychoneuroendocrinology*, 108, 20-27.
- Liu, X., Yang, Y., Wu, H., Kong, X., & Cui, L. (2022). The roles of fear of negative evaluation and social anxiety in the relationship between self-compassion and loneliness: A serial mediation model. *Current Psychology, (New Brunswick, N.J.)*, 41(8), 5249–5257.
- Lyubomirsky, S., & Nolen-Hoeksema, S. (1993). Self-perpetuating properties of dysphoric rumination. *Journal of Personality and Social Psychology*, 65(2), 339–349.
- Moyer, C. A., Donnelly, M. P. W., Anderson, J. C., Valek, K. C., Huckaby, S. J., Wiederholt, D. A., . . . Rice, B. L. (2011). Frontal electroencephalographic asymmetry associated with positive emotion is produced by very brief meditation training. *Psychological Science*, 22(10), 1277–1279.

- Neff, K. D. (2003). The development and validation of a scale to measure self-compassion. *Self and Identity*, 2(3), 223–250.
- Neff, K. D. (2011). Self-compassion, self-esteem, and well-being. *Social and Personality Psychology Compass*, 5(1), 1–12.
- Nikitin, J., Burgermeister, L., & Freund, A. (2012). The role of age and social motivation in developmental transitions in young and old adulthood. *Frontiers in Psychology*, 3, 366
- Nikitin, J., & Freund, A. M. (2008). The role of social approach and avoidance motives for subjective well-being and the successful transition to adulthood. *Applied Psychology*, 57(s1), 90–111.
- Nolen-Hoeksema, S. (1991). Responses to depression and their effects on the duration of depressive episodes. *Journal of Abnormal Psychology*, 100(4), 569–582.
- Park, J., & Baumeister, R. F. (2015). Social exclusion causes a shift toward prevention motivation. *Journal of Experimental Social Psychology*, 56, 153–159.
- Qualter, P., Vanhalst, J., Harris, R., Van Roekel, E., Lodder, G., Bangee, M., Maes, M., & Verhagen, M. (2015). Loneliness across the life span. *Perspectives on Psychological Science*, 10(2), 250–264.
- Reichmann, F. F. (1959). Loneliness. *Psychiatry (Washington, D.C.)*, 22(1), 1–15.
- Rudatsikira, E., Muula, A. S., Siziya, S., & Twa-Twa, J. (2007). Suicidal ideation and associated factors among school-going adolescents in rural Uganda. *BMC Psychiatry*, 7(1), 67.
- Seppala, E. M., Hutcherson, C. A., Nguyen, D. T., Doty, J. R., & Gross, J. J. (2014). Lovingkindness meditation: A tool to improve healthcare provider compassion, resilience, and patient care. *Journal of Compassionate Health Care*, 1(1), 9.
- Smith, E. E., Reznik, S. J., Stewart, J. L., & Allen, J. J. B. (2017). Assessing and conceptualizing frontal EEG asymmetry: An updated primer on recording, processing, analyzing, and interpreting frontal alpha asymmetry. *International Journal of Psychophysiology*, 111, 98–114.
- Spithoven, A. W., Bijttebier, P., & Goossens, L. (2017). It is all in their mind: A review on information processing bias in lonely individuals. *Clinical psychology review*, 58, 97114.
- Vanhalst, J., Luyckx, K., Van Petegem, S., & Soenens, B. (2018). The detrimental effects of adolescents' chronic loneliness on motivation and emotion regulation in social situations. *Journal of Youth and Adolescence*, 47(1), 162–176.
- Watkins, E. R. (2008). Constructive and unconstructive repetitive thought. *Psychological Bulletin*, 134(2), 163–206.
- Watkins, E. R., & Roberts, H. (2020). Reflecting on rumination: Consequences, causes, mechanisms and treatment of rumination. *Behaviour Research and Therapy*, 127, 103573.
- Zawadzki, M. J., Graham, J. E., & Gerin, W. (2013). Rumination and anxiety mediate the effect of loneliness on depressed mood and sleep quality in college students. *Health Psychology*, 32(2), 212–222.

Zeng, X., Chiu, C. P. K., Wang, R., Oei, T. P. S., & Leung, F. Y. K. (2015). The effect of loving-kindness meditation on positive emotions: A meta-analytic review. *Frontiers in Psychology*, 6.