

**MASENNUKSEN AIKAISEN TIEDONKÄSITTELYN ERITYISPIIRTEITÄ  
ETSIMÄSSÄ: INTEROSEPTIIVINEN TARKKUUS, AUTOMAATTISET  
AIVOVASTEET KASVONILMEISIIN JA ALEKSITYYMISET PIIRTEET  
MASENTUNEILLA JA EI-MASENTUNEILLA TUTKITTAVILLA**

**Marika Haapala ja Marika Savila  
Pro gradu -tutkielma  
Psykologian laitos  
Jyväskylän yliopisto  
Heinäkuu 2022**

## TIIVISTELMÄ

JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO

Psykologian laitos

HAAPALA, MARIKA; SAVILA, MARIKA: Masennuksen aikaisen tiedonkäsittelyn erityispiirteitä etsimässä: interoseptiivinen tarkkuus, automaattiset aiovasteet kasvonilmeisiin ja aleksityymiset piirteet masentuneilla ja ei-masentuneilla tutkittavilla

Pro gradu -tutkielma, 46 s., 1 liites.

Ohjaaja: Piia Astikainen, Elina Kangas

Psykologia

Heinäkuu 2022

---

Vaikka kognitiivisessa, emotionaalisessa ja interoseptiivisessä tiedonkäsittelyssä on havaittu masennuksen aikaisia muutoksia, aiemmissa tutkimuksissa näitä ei ole tutkittu samalla otoksella. Tässä tutkimuksessa selvitettiin eroja 19–60-vuotiaiden masennusryhmän tutkittavien ( $n = 18$ ) ja kontrolliryhmän tutkittavien ( $n = 39$ ) välillä interoseptiivisessä tarkkuudessa ja kasvonilmeiden automaattisessa sensorisessa käsittelyssä. Interoseptiivista tarkkuutta mitattiin sydämen sykkeen tunnistustehtävän avulla. Iloisten, surullisten ja neutraalien kasvonilmeiden automaattista sensorista käsittelyä tutkittiin EEG-laitteistolla (P1- ja N170 -herätevasteet). Lisäksi tarkasteltiin sekä TAS-20 -mittarilla kartoitettujen aleksityymisten piirteiden yhteyttä ryhmien välillä mahdollisesti esiintyviin eroihin että BDI-II -kyselyn pistemäärien yhteyksiä interoseptiiviseen tarkkuuteen ja kasvonilmeiden automaattiseen sensoriseen käsittelyyn. Tulokset osoittivat masentuneiden tutkittavien saavan kontrollitutkittavia alhaisempia pistemääriä interoseptiivisessä tarkkuudessa ryhmätasolla, mutta ei yksilötasolla. Ryhmien välistä eroa kasvokuvien automaattisessa sensorisessa käsittelyssä minkään kasvonilmeen kohdalla ei löydetty. Vaikka aleksityymiset piirteet korostuivat masennusryhmässä, aleksityymiset piirteet eivät muuntaneet ryhmän yhteyttä interoseptiiviseen tarkkuuteen tai kasvonilmeiden käsittelyyn. Lisäksi havaittiin BDI-II -kyselyn somaattisten pistemäärien olevan kohtalaisesti yhteydessä kaikkiin P1-herätevasteen kasvonilmeisiin. Tulokset antoivat käytännön hoitotyön ja jatkotutkimuksissa keskeisten biomarkkeriselvitysten kannalta tärkeää lisätietoa masennuksen, interoseption, kognitiivisten vääristymien sekä aleksityymisten piirteiden yhteyksistä. Tutkimus kannustaa jatkotutkimuksiin, joissa masennus huomioidaan heterogeenisenä ja kokonaisvaltaisesti hyvinvointiin vaikuttavana sairautena.

Avainsanat: aiovasteet kasvonilmeisiin, aleksityymiset piirteet, interoseptio, kognitiiviset vääristymät, masennusoireet, sydämen sykkeen tunnistustehtävä

## ABSTRACT

UNIVERSITY OF JYVÄSKYLÄ

Department of psychology

HAAPALA, MARIKA; SAVILA, MARIKA: Searching specific features of information processing during depression: Interoceptive accuracy, brain responses for facial expressions and alexithymic features of depressed and non-depressed subjects

Master's thesis, 46 p., 1 appendix

Supervisors: Piia Astikainen, Elina Kangas

Psychology

July 2022

---

Cognitive, emotional and interoceptive information processing are altered in depression, but these have not been investigated in the same sample of participants in previous studies. The present study examined the differences in interoceptive accuracy and automatic sensory processing of facial expressions between depressed ( $n = 18$ ) and control subjects ( $n = 39$ ) aged 19–60 years. We applied heart rate recognition task to measure interoceptive accuracy and EEG to measure the automatic processing of happy, sad, and neutral facial expressions (P1 and N170 components). In addition, both the association of alexithymic features evaluated with the TAS-20 with possible differences between groups and the association of BDI-II survey scores with interoceptive accuracy and automatic sensory processing of facial expressions were mapped. The results showed that depressed subjects received lower scores than controls in interoceptive accuracy at the group level, but not at the individual level. No difference between groups was found in the automatic sensory processing of facial images for any of the facial expressions. Although alexithymic features were prominent in the depressive group, alexithymic features did not alter the group's association with interoceptive accuracy or processing of facial expressions. In addition, somatic scores of the BDI-II survey were found to be moderately associated with all facial expressions of the P1 brain response. The results provided important additional information on the connections between depression, interoception, cognitive distortions, and alexithymic traits that are important for biomarker exploration and practical nursing. The study encourages further research in which depression is considered a heterogeneous and holistic disease that affects well-being.

Keywords: alexithymic features, brain responses for facial expressions, cognitive distortions, depressive symptoms, heart rate recognition task, interoception

## SISÄLLYS

|   |    |
|---|----|
| <b>JOHDANTO</b> .....   | 1  |
| <b>Masennus ja tiedonkäsittely</b> .....  | 3  |
| <b>Ennakoivan koodauksen teoria</b> .....   | 4  |
| <b>Masennus ja interoseptio</b> .....   | 5  |
| <b>Masennus ja negatiiviset vääristymät</b> .....   | 7  |
| <b>Aleksityymisten piirteiden yhteydet masennukseen, interoseptioon ja negatiivisiin vääristymiin</b> .....   | 9  |
| <b>Tutkimuskysymykset ja hypoteesit</b> .....   | 11 |
| <b>MENETELMÄT</b> .....   | 13 |
| <b>Aineisto ja tutkittavat</b> .....  | 13 |
| <b>Sydämen sykkeen tunnistustehtävä</b> .....   | 15 |
| <b>Herätevastemittaus kasvokuvakokeessa</b> .....   | 16 |
| <b>Kyselylomakkeet</b> .....  | 17 |
| <b>Aineiston analyysi</b> .....   | 18 |
| <b>Tilastolliset analyysit</b> .....  | 19 |
| <b>TULOKSET</b> .....   | 20 |
| <b>Ryhmän ja aleksityymisten piirteiden yhteydet interoseptiiviseen tarkkuuteen</b> .....   | 20 |
| <b>Ryhmän ja aleksityymisten piirteiden yhteys kasvokuvien automaattiseen sensoriseen käsittelyyn</b> .....   | 22 |
| <b>Korrelaatiot</b> .....   | 27 |
| <b>POHDINTA</b> .....   | 29 |
| <b>Interoseptiivinen tarkkuus ja sen yhteydet BDI-II -masennuskyselyn somaattisiin ja kognitiivis-affektiivisiin pistemääriin</b> .....   | 29 |
| <b>P1- ja N170 -herätevasteet kasvokuvien automaattisessa sensorisessa käsittelyssä ja niiden yhteydet BDI-II -masennuskyselyn somaattisiin ja kognitiivis-affektiivisiin pistemääriin</b> .. | 30 |
| <b>Aleksityymisten piirteiden ilmentyminen masennuksenaikaisessa tiedonkäsittelyssä</b> .....   | 32 |
| <b>Tutkimuksen heikkoudet ja vahvuudet</b> .....  | 32 |
| <b>Tutkimuksen hyödynnettävyys</b> .....  | 35 |
| <b>Yhteenveto</b> .....   | 38 |
| <b>LÄHTEET</b> .....  | 38 |
| <b>LIITTEET</b> .....   | 47 |

## JOHDANTO

Masennus on hyvin yleinen mielenterveyden häiriö, jonka vaikutukset ulottuvat laajasti eri elämänalueille (Paulus & Stein, 2010). Masennusoireiluun liittyvät kysymykset värittävät ajankohtaista keskustelua esimerkiksi kouluissa, työpaikoilla, mediassa ja sosiaali- ja terveydenhuollon piirissä. Tämä on ymmärrettävää, sillä mielenterveyshäiriöt ovat merkittävä riski syrjäytymiselle (Paananen, Surakka, Kainulainen, Ristikari & Gissler, 2019; THL, 2021) sekä yksi yleisimmistä syistä jäädä sairauslomalle ja työkyvyttömyyseläkkeelle (Isometsä, 2013). Masennuksen osuus työkyvyttömyyseläkkeeseen johtaneista mielenterveyshäiriöistä on noin 40 prosenttia (Ahola ym., 2014). Suomalaisen FinTerveys 2017 -tutkimuksen mukaan työkäisistä naisista noin 13 prosenttia ja miehistä noin kymmenen prosenttia kärsi ajankohtaisesta masennusjaksosta (THL, 2019). Näin ollen myös masennuksen aiheuttamat yhteiskunnalliset kustannukset ovat merkittäviä. Esimerkiksi vuonna 2018 masennusperusteiset työkyvyttömyyseläkemenot Suomessa olivat 434 miljoonaa euroa ja sairauspäiväraha-kustannukset 138 miljoonaa euroa (Käypä Hoito, 2021). Masennus ei kuitenkaan ole ainoastaan kansanterveydellinen ja -taloudellinen ongelma vaan lisäksi se tuottaa yksilölle inhimillistä kärsimystä alentaen merkittävästi yksilön elämänlaatua ja toimintakykyä.

Suomessa käytettävässä kansainvälisessä ICD-10 -tautiluokituksessa (International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems) masennuksella viitataan yläkäsitteeseen, joka kattaa sekä yksittäiset (F32) että toistuvat (F33) masennustilat (Käypä Hoito, 2021). Vastaavasti amerikkalaisessa DSM-5 -tautiluokituksessa (Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders) näistä masennustiloista käytetään yläkäsitettä vakava masennustila (major depressive disorder, MDD) (Kring, Johnson, Davison, & Neale, 2014). Lisäksi molemmissa luokituksissa erotetaan masennuksen kroonistunut muoto, josta ICD-10 -luokituksessa käytetään nimitystä dystymia (F34.1) ja DSM-5 -luokituksessa nimitystä jatkuva masennushäiriö (Persistent Depressive Disorder) (Kring, ym., 2014), jolla tarkoitetaan vähintään kahden vuoden ajan ilmenevää, pitkittynyttä masennusmuotoa. ICD-10 -tautiluokitus edellyttää diagnoosiin vähintään kaksi viikkoa kestävästä masennusjaksoa, jonka aikana vähintään neljä kymmenestä oirekriteeristä täyttyy (Käypä Hoito, 2021). ICD-10 -luokitus jaottelee masennuksen vaikeusasteen oireiden lukumäärän perusteella lievään (4–5 oiretta), keskivaikeaan (6–7 oiretta) ja vaikeaan (8–10 oiretta) (Käypä Hoito, 2021). Masennuksen vaikeusastetta voidaan arvioida myös oiremittareilla, joista kliinisesti vakiintunein on Beckin depressioasteikko (BDI, Beck Depression Inventory) (Jääskeläinen & Miettunen, 2011). Diagnoosi perustuu lääkärin tekemään haastatteluun (Käypä Hoito, 2021). Tässä tutkimuksessa

käytetään yleisesti sanaa “masennus” kuvaamaan sekä yksittäistä masennustilaa, toistuvaa masennusta että dystymiaa.

Tässä tutkimuksessa etsitään masennuksen aikaisen tiedonkäsittelyn erityispiirteitä kartoittamalla masentuneiden tutkittavien tiedonkäsittelyssä mahdollisesti ilmeneviä kognitiivisia negatiivisia vääristymiä, interoseptiivisen tiedonkäsittelyn poikkeamia sekä aleksityymisten piirteiden esiintymistä. Vertailukohtana pidetään ei-masentuneilta tutkittavilta kerättyä aineistoa. Saatua tutkimustietoa voitaisiin hyödyntää tulevaisuudessa etsittäessä masennuksen mahdollisia biomarkkereita. Biomarkkerit ovat objektiivisesti tarkasteltavia mittareita yksilön terveydentilasta (Strimbu & Tavel, 2010). Ryhmätasolla tarkasteltuna masennuksen mahdolliseksi biomarkkereiksi on esitetty esimerkiksi erilaisia kehon tulehdustiloja, välittäjäaine- ja aineenvaihduntamuutoksia ja aivovasteita (ks. Strawbridge, Young, & Cleare, 2017). Esimerkiksi elektroencefalografia (EEG) - eli aivosähkökäyrätutkimuksissa on mitattu herätepotentiaali- eli ERP-vasteita (event-related potential), joita tarkastellaan myös tässä tutkimuksessa. Kustannustehokkuutensa ansiosta sähköisten aivovasteiden tutkiminen on kannattavaa. Lisäksi EEG-laitteisto on laajasti saatavilla eri sairaaloissa mikä tekee siitä oivallisen välineen julkisessa terveydenhuollossa käytettäväksi. ERP-vasteiden lisäksi tutkimuksessa tarkastellaan interoseptiota eli kehoaistia, jonka avulla biomarkkereita on etsitty (mm. Khalsa & Lapidus, 2016). Koska aiempien tutkimusten mukaan aleksityymia on erityisen korostunutta masentuneiden keskuudessa (Leweke, Leichsenring, Kruse, & Hermes, 2012; Son ym., 2012), aleksityymisten piirteiden, kuten tunteiden tunnistamisen ja kuvaamisen vaikeuden (Sifneos, 1973), yhteyksiä muihin tiedonkäsittelyn ongelmiin on syytä tutkia.

Uusien näkökulmien avaaminen masennustutkimuksessa on tärkeää, koska sairauden yleisyydestä huolimatta vaikuttavista hoitomuodoista on hyvin erilaisia tuloksia masennuspotilaiden keskuudessa. Tutkimusten valossa noin kolmannes sairastuneista ei hyödy tarjolla olevista masennushoidoista (Fabbri & Serretti, 2020; Otte ym., 2016), mitä voi selittää masennusdiagnoosin heterogeenisyys oireiden vaikeusasteissa ja muissa kliinisissä piirteissä (Isometsä, 2013). Lisäksi masennusta diagnosoidaan 1,5–2 kertaa yleisemmin naisilla kuin miehillä (Käypä Hoito, 2021). Onkin esitetty, että yleisesti käytetyillä seulontamittareilla ja diagnoosikriteereillä tavoitettaisiin pääosin naisille tyypillisempää, sisäänpäin suuntautuvaa ja itseen kohdistuvaa, oireilua (Magovcevic & Addis, 2008), jolloin miesten masennukselle tunnusomainen, ulospäin suuntautuvana käyttäytymisenä ilmenevä, oireilu uhkasi jäädä tunnistamatta (Cochran & Rabinowitz, 2003; Magovcevic & Addis, 2008). Biomarkkereita etsimällä pyritään kartoittamaan yksittäisten

masennusoireiden rinnalla laajempia oireprofileja ja luomaan täsmähoitoja erilaisten oirekokonaisuuksien lievittämiseksi (Ruuhonen, 2020; Strawbridge, Young, & Cleare, 2017).

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on vertailla masentuneiden ja ei-masentuneiden tiedonkäsittelyä tarkastelemalla tutkittavien 1) kykyä havainnoida tahdonalaisesti kehon sisäisiä signaaleja (sydämen sykettä) interoseptiotehtävissä ja 2) esitietoista kasvonilmeiden käsittelyä EEG-mittauksilla tarkasteltuna. Lisäksi tavoitteena on kartoittaa aleksityymisten piirteiden ja erilaisten oiretyyppien yhteyksiä interoseptiiviseen tarkkuuteen ja kasvonilmeiden automaattiseen sensoriseen käsittelyyn. Masennusoireet luokitellaan Thombsin ym. (2010) tavoin somaattiseen ja kognitiivis-affektiiviseen oiretyyppiin. Tavoitteena on antaa lisätietoa tarkoituksenmukaisten masennushoito- ja kuntoutustoimien suunnitteluun, toteuttamiseen ja arviointiin.

## **Masennus ja tiedonkäsittely**

Masennukseen liittyy sekä kognitiivisen (Tuulio-Henriksson, 2015), emotionaalisen (Komulainen, Isometsä & Ekelund, 2020) että interoseptiivisen (Lyyra & Parviainen, 2020) tiedonkäsittelyn muutoksia. Kognitiivisen ja emotionaalisen tiedonkäsittelyn muutoksia kuvaa Beckin määrittelemä ”kognitiivinen triadi”, johon kuuluu 1) kokemusten rakentuminen negatiivisella tavalla, 2) kielteinen minäkuva ja 3) tulevaisuuden näkeminen negatiivisessa valossa (Beck & Alford, 2009). Tällainen systemaattinen kognitiivinen vääristymä johtaa negatiivisiin tulkintoihin sosiaalisissa tilanteissa ja huomion kiinnittymiseen negatiivisiin näkökohtiin (Beck, 2008). Muutokset ilmenevät negatiivisina vääristyminä niin emotionaalisessa kuin kognitiivisessa tiedonkäsittelyssä, esimerkiksi taipumuksena tunnistaa herkemmin negatiivisia kuin positiivisia kasvojen ilmeitä (Dai & Feng, 2012) ja alttiutena muistaa paremmin negatiiviset kuin positiiviset tapahtumat (Gotlib & Joormann, 2010). Lisäksi emotionaalisen tiedonkäsittelyn haasteena voidaan pitää vaikeutta tunnistaa omia ja muiden tunteita. Kognitiivisen tiedonkäsittelyn heikentyminen näkyy esimerkiksi aloitekyvyn, päätöksenteon, tarkkaavuuden (Tuulio-Henriksson, 2015) ja muistin (Komulainen ym., 2020; Tuulio-Henriksson, 2015) ongelmina, joita voidaan todentaa neuropsykologisten menetelmien avulla (Tuulio-Henriksson, 2015). Myös interoseptiivisellä tiedonkäsittelyllä on Lyyran ja Parviaisen (2020) mukaan keskeinen rooli masennuksessa, sillä kehosta nousevat aistimukset vaikuttavat aivojen ja mielen toimintaan. Masennuksen aikana esiintyviä interoseptiivisen tiedonkäsittelyn haasteita saattavat ilmentää keholliset muutokset esimerkiksi ruokahalussa, unentarpeessa, energiatasossa ja mielihyvän

kokemisessa (Khalsa & Lapidus, 2016; Paulus & Stein, 2010). Seuraavaksi esitellään ennakoivan koodauksen teoria (predictive coding theory) (Smith, Badcock & Friston, 2021; Srinivasan, Laughlin ja Dubs, 1982), jota pidetään tämän tutkimuksen teoreettisena viitekehyksenä. Ennakoivan koodauksen teorian avulla voidaan havainnollistaa masennuksen syntyä selittäviä poikkeavia aivomekanismeja sekä sairauten liittyviä tiedonkäsittelyn muutoksia.

## **Ennakoivan koodauksen teoria**

Ennakoivan koodauksen teorian näkökulmasta aivojen rooli on toimia eräänlaisena ”ennustuskoneena”, mikä helpottaa yksilön toimintaa ympäristössään (Smith, Badcock & Friston, 2021). Toisin sanoen aivojen yhtenä perustehtävänä on tehdä päätelmiä ympäristön tilasta ja valita päätelmien perusteella toiminnot, jotka tähtäävät yksilön suunnitelmalliseen toimintaan ja homeostaattiseen tasapainoon (Adams, Huys & Roiser, 2015; Smith ym., 2021). Aivot rakentavat päätelmiä eli todennäköisyyksiä tietylle asialle tai tapahtumalle Bayesin lauseen mukaisesti yhdistämällä aiempien kokemusten (prior beliefs) kautta kertynyttä tietoa aistitietoon (Adams ym., 2015). Masennuksessa, kuten monissa muissakaan psykiatrisissa sairauksissa, ”ennustuskone” ei toimi odotetulla tavalla (ks. Kaye & Krystal, 2020). Teoria esittää, että masentuneen henkilön aivot ovat ikään kuin lukitustilassa, jolloin ennakoiva koodaus ei toimi odotetusti ja energian säätely on tehotonta (Barrett, Quigley & Hamilton, 2016). Tämä johtaa niin kutsuttuihin ennustusvirheisiin. Ennustusvirhe syntyy esimerkiksi silloin, kun masentunut henkilö odottaa hyvin epätodennäköisiä lopputulemia suurella todennäköisyydellä, mikä taas puolestaan selittää negatiivisen emotionaalisen tilan ylläpysymistä (Smith ym., 2021). Tämä heijastuu muun muassa yksilön kokemuksiin omasta arvottomuudesta ja ympäristön hallitsemattomuudesta (Smith, Alkozei, Killgore, & Lane, 2018), jotka molemmat ovat osa aiemmin kuvatun kognitiivisen triadin ajatusvääristymää.

Interoseptiivinen tiedonkäsittely tuo esiin kehollisen näkökulman aivojen tehtävään toimia ”ennustuskoneena”. Ennakoivan koodauksen teorian mukaan aivot ovat mukana rakentamassa interoseptiivista havaintoa ja interoseptiivinen kokemus kehossa muodostuu, kun aivot yhdistävät aiempien kokemusten perusteella luomansa ennusteen odotukseen tulevasta kokemuksesta (Khalsa & Lapidus, 2016; Paulus & Stein, 2010). Teorian avulla voidaan selittää interoseptiivisen



tiedonkäsittelyn häiriöön liittyviä masennuksen aikaisia vegetatiivisia ja motivationaalisia oireita. Interoseptiivisen tiedonkäsittelyn näkökulmasta ennustusvirheellä tarkoitetaan eroa ennustetun ja todellisen kehon tilan välillä (Khalsa & Lapidus, 2016). Tämän näkökulman mukaan ennustusvirheen voidaan nähdä masentuneilla toimivan motivoivana signaalina vetäytyä, sillä heidän on vaikea erottaa erilaisia kehollisia signaaleja toisistaan ja arvioida mitkä signaaleista johtavat epämieluisiin seurauksiin, ja mitkä taas selittyvät kehon normaalilla fysiologisella vaihtelulla (Paulus & Stein, 2010). Yksilö voi tulkita esimerkiksi havaitsemansa normaalin sykevaihdelun hälytysmerkiksi jostakin vakavasta asiasta (Smith ym., 2021) kuten sydänkohtauksesta. Lisäksi masentunut henkilö kärsii usein ruokahaluttomuudesta ja unettomuudesta eikä koe sisäistä tarvetta tai motivaatiota elintärkeiden toimintojen ylläpitämiseksi (Beck & Alford, 2009), koska kehosta kumpuavat signaalit saattavat olla häiriön vuoksi epämääräisiä ja aiheuttaa vaikeuksia signaalien erottamisessa toisistaan. Myös masennukseen liitetty negatiivinen minäkuva muokkaa näitä tulkintoja (Beck & Alford, 2009; Paulus & Stein, 2010).

## **Masennus ja interoseptio**

Vallitseva käsitys kehon ja mielen erottamattomasta yhteydestä on levinnyt jo 1890-luvulta lähtien (ks. James, 1891). Nykyään ruumiilliset tuntemukset nähdään aistihavaintoina kehon sisäisestä tilasta ja niihin viitataan Sherringtonin kehittämällä interoseption käsitteellä (Lyyra & Parviainen, 2020; Sherrington, 1948). Interoseptiota on määritelty eri tavoin. Esimerkiksi Vaitlin (1996) määritelmän mukaan interoseptio käsittää kaksi ulottuvuutta, proprioception ja visseroseption. Proprioseptiossa kehon signaalit vastaanotetaan pääosin iholta ja tuki- ja liikuntaelimestöstä (mm. nivelet ja lihakset) kun taas visseroseptiolla viitataan kehon viesteihin, jotka tulevat sisäelimestä (Vaitl, 1996). Graigin (2002) laajalla määritelmällä viitataan yleisellä tasolla kaikkiin kehon sisäisiin signaaleihin, joilla voidaan havainnoida kehon sisäistä tilaa. Nämä signaalit viestivät esimerkiksi kehon lämpötilasta, kivusta, kutinasta, sensuaalisesta kosketuksesta, lihas- ja sisäelintuntemuksista, nälästä ja janosta (Graig, 2002).

Interoseptiolla on tärkeä tehtävä homeostaasin ylläpitämisen, kehon säätelyn ja selviytymisen kannalta (Khalsa & Lapidus, 2016). Emotionaalisten ärsykkeiden tai mielikuvituksen seurauksena syntyvät, kehosta kumpuavat tuntemukset luovat perustan itsetietoisuudelle ja tunteille (Graig, 2002;

Herbert, Pollatos & Schandry, 2007; James, 1891). Damasion (1994) somaattisten merkkien hypoteesin mukaan kehon signaalit ohjaavat meitä päätöksenteossa. Tietoisuus kehon tilasta ohjaa yksilöä lähestyvään tai välttävään käyttäytymiseen, mikä taas mahdollistaa homeostaattisen tilan saavuttamisen ja säilyttämisen (Paulus & Stein, 2010). Vuorovaikutuksen näkökulmasta on mahdollista, että masennus vääristää emotionaalisen vuorovaikutuksen aikaansaamia kehon signaaleja, mikä saattaa johtaa vääristyneeseen interoseptiiviseen tulkintaan ja tunnetilaan (ks. Lyyra & Parviainen, 2020). Empiirisen näytön perusteella on mahdollista, että masennukseen liittyy kehon säätelyjärjestelmien (Dunn, Dalgleish, Ogilvie & Lawrence, 2007), kuten hyporesponsiivisen autonomisen hermoston (Dawson, Schell & Catania, 1977) ja hypothalamus-aivolisäkelisämunuaiskuori -akselin (Gold, 2015) häiriintymistä, jolloin kehosta välittyvä palaute muuttuu ja saattaa vaikuttaa tunteisiin ja kognitiiviseen toimintaan (Dunn ym., 2007). Aivokuoren rakenteista insulalla on ensisijainen tehtävä interoception toiminnassa, sillä kliininen masennus ja somaattinen oireilu näyttävät liittyvän insulan epätavalliseen interoseptioedustukseen (Avery ym., 2014).

Yksi tutkituimmista interoception tietokanavista on sydän- ja verisuonijärjestelmä, jota on yleisesti mitattu elektrokardiografian (EKG) tai pulssioksimetrin avulla (Khalsa & Lapidus, 2016). Interoseptio jaetaan interoseptiiviseen tarkkuuteen (interoceptive accuracy, IA) ja interoseptiiviseen herkkyyteen (interoceptive sensibility) (Garfinkel, Seth, Barrett, Suzuki & Critchley, 2015). Lisäksi voidaan tarkastella interoseptiivista tietoisuutta (interoceptive awareness) eli mitatun tarkkuuden ja herkkyyden (objektiivisen ja subjektiivisen mittarin) suhteellista yhdenmukaisuutta (Garfinkel ym., 2015). Tässä tutkimuksessa tarkastelu rajataan ainoastaan interoseptiiviseen tarkkuuteen. Interoseptiivista tarkkuutta on tutkittu useissa tutkimuksissa "Schandryn" tehtävällä, jossa tutkittava laskee sydämenlyöntejään tietyn ajan sisällä (Dunn ym., 2007; Eggart, Lange, Binser, Queri & Müller-Oerlinghausen, 2019; Garfinkel ym., 2015). Toinen yleisesti tunnettu menetelmä on diskriminaatiotehtävä, jossa tutkittava pyrkii erottamaan oman sydämen sykkeen ulkoisesta näkö- tai kuulohavaintoärsykkeestä (Lyyra & Parviainen, 2020; Whitehead, Drescher, Heiman & Blackwell, 1977). Tämän tutkimuksen mittauksissa käytetään jälkimmäisen kaltaista kehon sisäisen tilan ja ulkoisen ärsykkeen vertailuun perustuvaa menetelmää, josta käytetään jatkossa nimitystä sydämen sykkeen tunnistustehtävä.

Useiden tutkimusten perusteella interoseptiivisen tiedonkäsittelyn ongelmien ja masennuksen välillä näyttäisi olevan ainakin osittainen kytkös (Eggart ym. 2019; Khalsa & Lapidus, 2016; Paulus & Stein, 2010), sillä masennukseen liittyy monia somaattisia muutoksia (Dunn ym., 2007), toiminnallisia sairauksia (Avery ym., 2014; Henningsen, Zimmermann & Sattel, 2003; Lépine &

Briley, 2004) ja interoseptiivisen tietoisuuden muutoksia (Avery ym., 2014). Furman, Waugh, Bhattacharjee, Thompson ja Gotlib (2013) havaitsivat tutkimuksessaan, että masentuneet naistutkittavat suoriutuivat sydämen sykkeen tunnistustehtävässä ei-masentuneita tutkittavia heikommin, ja että alentunut interoseptiivinen tarkkuus oli yhteydessä vähentyneeseen positiiviseen affektiivisuuteen. Samansuuntaisesti sekä Terhaarin, Violan, Bärin ja Debenerin (2012) että Dunnin ja kollegoiden (2007) tutkimuksissa havaittiin, että keskivaikeasti masentuneet tutkittavat suoriutuivat ei-masentuneita kontrolleja heikommin interoseptiivista tarkkuutta mittaavassa tehtävässä. Kaikissa tutkimuksissa ei ole kuitenkaan havaittu tilastollisesti merkitsevää yhteyttä interoseptioon ja masennuksen välillä (mm. Van der Does, Van Dyck & Spinhoven, 1997). Masennuksen ja interoseptioon välinen yhteys ei ole myöskään täysin lineaarinen, sillä Dunnin ja kollegoiden (2007) samaisessa tutkimuksessa havaittiin vaikeasti masentuneiden tutkittavien suoriutuvan tehtävässä kontrolleja paremmin. Masennuksen ja interoseptioon välistä yhteyttä määrittäväksi tekijäksi on esitetty muun muassa ahdistuneisuuden voimakkuutta (Dunn ym., 2007; Pollatos, Traut-Mattausch & Schandry, 2009). Korkeat pisteet ahdistuneisuusmittarissa näyttäisivätkin olevan yhteydessä parempaan suoriutumiseen interoseptiivista tarkkuutta mittaavassa tehtävässä verrattuna mataliin pisteisiin (Dunn ym., 2007; Pollatos, Traut-Mattausch & Schandry, 2009).

### **Masennus ja negatiiviset vääristymät**

Tutkimuksessamme tarkastellaan sekä esitietoista että tietoisista tiedonkäsittelyä. Aiempia tutkimuksia tietoisesta tarkkaavuuden suuntaamisesta on tehty runsaasti (mm. Bob ym., 2013), mutta havainnointiin liittyvää esitietoista tiedonkäsittelyä ja automaattisia aiovasteita on tutkittu selvästi vähemmän. Automaattisia havainto- ja tarkkaavaisuustoimintoja on tärkeää tutkia, sillä ne luovat perustan tietoiselle tiedonkäsittelylle. Tässä tutkimuksessa tarkastellaan kognitiivisia negatiivisia vääristymiä, jotka heijastavat näitä automaattisia toimintoja. Negatiivisilla vääristymillä tarkoitetaan Beckin määrittelemän kognitiivisen triadin (Beck & Alford, 2009) mukaisia muutoksia kognitiivisessa tiedonkäsittelyssä, esimerkiksi alttiutta kiinnittää enemmän huomiota negatiivisiin kuin positiivisiin asioihin ja tapahtumiin (Gotlib & Joormann, 2010).

Negatiivisia vääristymiä on tarkasteltu aiemmissa fMRI- ja EEG-tutkimuksissa emotionaalisten kasvokuvien avulla (Dai & Feng, 2012; Persad & Polivy, 1993; Ruohonen, 2020; Zhang, He, Chen & Wei, 2016). Tutkimuksissa on käytetty usein passiivista oddball-asetelmaa, jossa vakioärsyke ja poikkeava ärsyke mahdollistavat varhaisen automaattisen tiedonkäsittelyn tarkastelun (Ruohonen, 2020; Wu, 2016). Asetelmassa tutkittavalle esitetään säännöllisesti vakioärsyke, joka korvataan harvoin ja satunnaisesti poikkeavalla ärsykkeellä. Ärsykeitä esitettäessä tutkittava keskittyy toiseen tehtävään, esimerkiksi äänikirjan kuunteluun tai elokuvan katseluun, jotta tarkkaavuus pidetään poissa esitetyistä ärsykkeistä.

Herätepotentiaalivasteet ovat ulkoisen ärsykkeen aiheuttamia hetkellisiä muutoksia aivojen sähköisessä toiminnassa ja niitä voidaan mitata EEG- eli aivosähkökäyrämittauksen avulla. Tässä tutkimuksessa tarkastellaan visuaalisten ärsykkeiden tuottamia P1- ja N170 -herätepotentiaalivasteita, joista molemmat ovat myös kasvoille herkkiä aiovasteita (Hileman, Henderson, Mundy, Newell & Jaime, 2011). P1 on polariteetiltaan positiivinen vaste, joka on erityisen herkkä kasvojen tunnistamiseen (Hileman ym., 2011) ja sen nähdään heijastavan kasvojen holistista käsittelyä (Itier & Taylor, 2002). Se voidaan havaita aivosähkökäyrässä jo noin sadan millisekunnin päästä ärsykkeen esittämisen jälkeen (Hileman ym., 2011; Schiano Lomoriello, Maffei, Brigadoi & Sessa, 2021). Vastaavasti N170 on polariteetiltaan negatiivinen vaste, joka heijastaa kasvojen strukturaalista koodausta ja voidaan havaita noin 170 millisekunnin jälkeen ärsykkeen esittämisestä (Eimer, 2000).

Aiemmissa tutkimuksissa on todettu masentuneiden henkilöiden kiinnittäneen kontrollitutkittavia enemmän huomiota negatiivisiin kasvokuviiin (Dai & Feng, 2012; Persad & Polivy, 1993). Lisäksi masentuneilla oli vähäoireisiin tai ei-masentuneisiin henkilöihin verrattuna pidempi reaktioaika ja suuremmat amplitudit P1 ja P2 -aiovasteissa negatiivisiin kasvokuviiin (Dai & Feng, 2012). Zhang ja kollegat (2016) havaitsivat tutkimuksessaan, että masentuneilla P1-vaste surullisiin kasvoniilmeisiin oli amplitudiltaan suurempi verrattuna neutraalien kasvoniilmeiden tuottamaan vasteeseen. Vastaavasti P1-vaste neutraaleihin kasvoniilmeisiin oli amplitudiltaan suurempi verrattuna iloisten kasvoniilmeiden tuottamaan vasteeseen (Zhang ym., 2016). Ei-masentuneilla kontrollitutkittavilla nämä P1-vasteissa havaitut erot olivat päinvastaisia (Zhang ym., 2016). Myös Ruohonen (2020) havaitsi P1-vasteiden olleen amplitudiltaan suurempia masentuneiden ryhmässä surullisia kasvokuvia esitettäessä, mutta ryhmien välisiä eroja ei löytynyt neutraalien ja

iloisten kasvokuvien kohdalla. Zhangin ja kollegoiden (2016) tutkimuksessa havaittiin, että masentuneiden ja ei-masentuneiden välillä ei ollut eroa N170-vasteessa iloisiin kasvokuviin, mutta surullisiin kasvokuviin masentuneilla oli korkeampi N170-vaste verrattuna kontrollitutkittaviin.

Edellä esitettyjen tutkimustulosten perusteella on kuitenkin epäselvää, onko masentuneilla havaittu negatiivinen vääristymä piirre- (mm. Joormann & Gotlib, 2007) vai tilariippuvainen (mm. Ruohonen, 2020) ilmiö. Beckin kognitiivisen triadin mukaisesti masentuneilla henkilöillä on kuitenkin taipumus kiinnittää huomiota negatiivisiin kasvokuviin ja tehdä tulkintoja negatiivisessa valossa. Lisäksi masentuneiden keskuudessa esiintyy korostuneesti aleksityymisiä piirteitä (Leweke ym., 2012; Son ym., 2012), jotka saattavat osaltaan selittää emotionaalisen tiedonkäsittelyn hankaluuksia. Näin ollen seuraavaksi avataan aleksityymian yhteyksiä masennukseen, interoseptioon ja negatiiviin vääristymiin.

### **Aleksityymisten piirteiden yhteydet masennukseen, interoseptioon ja negatiivisiin vääristymiin**

Sifneoksen kehittämä termi aleksityymia, kreikaksi “ei sanoja tunteille” (Honkalampi & Tolmunen, 2016; Karukivi, 2011), julkaistiin kliinisten havaintojen ja varhaisten psykosomaattisia sairauksia käsittelevien tutkimusten pohjalta 70-luvun alussa (Saariaho, 2017). Aleksityymiaa luonnehtivat vaikeudet tunteiden tunnistamisessa ja kuvaamisessa (Kajanoja, 2019; Saarijärvi, Salminen, & Äärelä, 2006; Sifneos, 1973). Aleksityymisen henkilön ajattelu on tunnuspiirteiltään ulkoapäin ohjautuvaa, konkreettista ja mielikuvituksetonta (Kajanoja, 2019; Saarijärvi, Salminen & Äärelä, 2006). Lisäksi aleksityymia vaikeuttaa myös tunteiden ja kehollisten tuntemusten erottamista toisistaan tunnekokemuksen aikana (Honkalampi & Tolmunen, 2019; Lyyra & Parviainen, 2020), mikä saattaa ilmentää aleksityymian ja interoseption välistä yhteyttä. Väestötutkimusten mukaan aleksityymiaa esiintyy noin 10–12 prosentilla suomalaisista (Honkalampi, Hintikka, Tanskanen, Lehtonen, & Viinamäki, 2000; Salminen, Saarijärvi, Äärelä, Toikka & Kauhanen, 1999), ja esiintyvyys on miehillä selvästi korkeampi kuin naisilla (Honkalampi ym., 2000; Kokkonen ym., 2001; Mattila, 2009; Salminen ym., 1999).

Alkujaan aleksityymia miellettiin varsin pysyväksi persoonallisuuden piirteeksi, jonka syntyyn vaikuttavia yhteyksiä on etsitty esimerkiksi geeneistä, aivojen limbisestä järjestelmästä,

vuorovaikutussuhteissa opituista tunteidenkäsittelytyyleistä (Saarijärvi, Salminen & Äärelä, 2006; Taylor, 2000) ja sosiodemografisista tekijöistä (Karukivi, 2011; Kokkonen ym., 2001). Sittemmin tutkijoiden näkemykset aleksitymian luonteesta ovat olleet vaihtelevia, sillä aleksitymia on nähty yhtäältä piirერიippuvaisena ja toisaalta tilariippuvaisena ilmiönä. Freyberger (1977) on erotellut käsitteen kahtia siten, että primaarinen aleksitymia viittaa persoonallisuuden piirteeseen (Karukivi, 2011) ja sekundaarinen aleksitymia sairauksien ja traumaattisten kokemusten myötä kehittyneeseen defenssimekanismiin, tilannesidonnaiseen ilmiöön (Karukivi, 2011; Lumley, 2000; Mattila, 2009; Saarijärvi, Salminen & Äärelä, 2006; Wise, Mann, Mitchell, Hryvniak, & Hill, 1990). Yksiselitteistä teoriaa aleksitymian kehittymisestä ei ole kuitenkaan pystytty kokoamaan (Honkalampi & Tolmunen, 2016; Karukivi, 2011).

Aiemmissä tutkimuksissa aleksitymian ja masennuksen on todettu olevan toisistaan erillisiä rakenteita (Honkalampi ym., 2000; Parker, Bagby & Taylor, 1991). Lisäksi aleksitymian on osoitettu olevan erityisen korostunutta masennusta sairastavien keskuudessa (Leweke ym., 2012; Son ym., 2012). Esimerkiksi Herbert, Herbert ja Pollatos (2011) havaitsivat tutkimuksessaan yhteyden masennuksen ja aleksityymisiä piirteitä kartoittavan mittarin kokonaispistemäärän välillä. Tutkijat ovat jopa ehdottaneet käyttöön otettavaksi käsitettä “aleksityyminen depressio”, johon liittyisi masennusoireiden lisäksi ongelmat tunteiden tunnistamisessa ja kuvaamisessa (Leweke ym., 2012). Aleksitymian yhteyksiä psyykkiseen ja fyysiseen terveyteen on kuitenkin tarkasteltu tutkimuksissa varsin ylimalkaisesti (Kajanoja, 2019). Näiden yhteyksien tarkastelu on tärkeää masennushoidon kehittämisen kannalta, sillä primaarista aleksitymiaa pidetään psykiatristen ja somaattisten sairauksien riskitekijänä (Honkalampi & Tolmunen, 2016). Lisäksi aleksitymian on havaittu olevan yhteydessä heikentyneeseen hoitovasteeseen masennuksen hoidossa (Honkalampi ym., 2007).

Tässä tutkimuksessa tarkastellaan selittävätkö aleksityymiset piirteet eroja masennus- ja kontrolliryhmän välillä interoseptiivisessä tarkkuudessa ja automaattisessa kasvonilmeiden käsittelyssä. Aleksitymian ja interoseption välisistä yhteyksistä löytyy runsaasti aiempaa tutkimusta. Herbert kollegoineen (2011) havaitsi tutkimuksessaan aleksitymian olevan negatiivisesti yhteydessä interoseptiiviseen tarkkuuteen. Myös Shah, Hall, Catmur ja Bird (2016) ovat löytäneet samansuuntaisia tutkimustuloksia aleksitymian ja interoseptiivisen tarkkuuden välisestä yhteydestä. Aleksityymisillä henkilöillä on havaittu olevan madaltunut interoseptiivinen tarkkuus kehollisen virittäytymisen tasoa arvioitaessa (Gaigg, Cornell & Bird, 2018). Tekemänsä kyselytutkimuksen perusteella Brewer, Cook ja Bird (2016) kuvailevatkin aleksitymiaa yleiseksi interoseptiiviseksi heikentymäksi, joka näyttäisi ilmenevän paitsi tunteiden tunnistamisen vaikeutena, myös ei-

affektiivisten tilojen kuten nälän, väsymyksen, kylläisyyden ja lämpötilan tunnistamisen haasteena. Tästä huolimatta aleksitymian ja interoseption välisestä yhteydestä on myös päinvastaisia tutkimustuloksia – esimerkiksi Zamariola, Vlemincx, Corneille ja Luminet (2018) eivät löytäneet interoseptiivisen tarkkuuden ja aleksitymian väliltä yhteyttä. He kuitenkin löysivät itsearviointimenetelmillä tarkasteltuna heikon negatiivisen yhteyden interoseptiivisen herkkyyden ja aleksitymian välillä.

Pollatos ja Gramann (2011) selvittivät aleksityymisten piirteiden yhteyttä emotionaalisten kasvokuvien käsittelyyn EEG-tutkimuksessaan havaiten, että korkeat pisteet aleksitymiamittarissa ennustivat madaltunutta P1-vasteen amplitudia iloisten ja neutraalien kasvokuvien kohdalla. Lisäksi tutkittavilla oli korkeammat amplitudit N2-vasteessa neutraalien ja negatiivisten kasvokuvien kohdalla, mikä saattaa heijastaa suurempaa kognitiivista panosta tämänkaltaiseen emotionaaliseen tiedonkäsittelyyn (Pollatos & Gramann, 2011). Kasvonilmeiden herättämää aivoaktiivisuutta havainnoitiin myös esimerkiksi Kanon ja kollegoiden (2003) positroniemissiotomografia (PET) -tutkimuksessa, jonka mukaan aleksityymisten ja ei-aleksityymisten tutkittavien aivoaktiivisuudessa esiintyi eroja pääosin kortikaalisilla aivoalueilla. Aiempia tutkimuksia aleksityymisten piirteiden ja masennuksen yhteyksistä P1- ja N170 -vasteisiin on vähän, joten tämänkaltaiselle tutkimukselle on tarvetta.

## **Tutkimuskysymykset ja hypoteesit**

Tämän tutkimuksen päätavoitteena on selvittää tiedonkäsittelyn mahdollisia erityispiirteitä akuutissa masennuksessa interoseptiivisen tarkkuuden ja emotionaalisten kasvokuvien käsittelyn kautta. Tutkimuksessa on kaksi ydinongelmaa, jotka esittelemme seuraavaksi hypoteeseineen.

Ensimmäiseksi tutkitaan, onko masentuneiden ja kontrollien välillä eroa interoseptiivisessä tarkkuudessa, ja miten BDI-II -kyselyn somaattiset ja kognitiivis-affektiiviset pistemäärät ovat yhteydessä interoseptiiviseen tarkkuuteen masennusryhmän sisällä. Barrett ja kumppanit (2016) ovat tutkineet ennakoivan koodauksen teoriaa interoseptiivisten ennustusvirheiden näkökulmasta. Heidän mukaansa masennus voi olla seurausta esimerkiksi epätarkkojen interoseptiivisten signaalien luomasta vaikeudesta ennakoita ja tyydyttää kehon tarpeita, mikä johtaa useisiin erilaisiin vegetatiivisiin ja motivationaalisiin masennusoireisiin. Monissa aiemmissä tutkimuksissa on havaittu yhteys masennuksen ja interoseptiivisen tarkkuuden välillä (mm. Dunn, 2007; Terhaar ym., 2014),

joten oletamme, että ryhmien välillä on eroa interoseptiivisessä tarkkuudessa (H1). Tässä tutkimuksessa ei aseteta tarkempaa suuntaa hypoteesille, koska aiemmat tutkimustulokset ovat osittain ristiriitaisia. Koska somaattiseen oireistoon liittyy kehollisia ongelmia mm. ruokahalussa ja vireystilassa (Beck & Alford, 2009; Dunn ym., 2007), somaattisten pistemäärien oletetaan olevan negatiivisesti yhteydessä interoseptiiviseen tarkkuuteen (H2). Masennukseen liittyvien kognitiivisen tiedonkäsittelyn muutosten (Beck & Alford, 2009) perusteella oletetaan myös kognitiivis-affektiivisten pistemäärien olevan yhteydessä interoseptiiviseen tarkkuuteen (H3), mutta aiemman tutkimuksen puutteellisuuden vuoksi hypoteesille ei aseteta suuntaa.

Toiseksi selvitetään, eroaako masentuneiden ja kontrollien suoriutuminen kasvonilmeiden automaattisessa sensorisessa käsittelyssä, ja miten BDI-II -kyselyn somaattiset ja kognitiivis-affektiiviset pistemäärät ovat yhteydessä kasvonilmeiden automaattiseen käsittelyyn masennusryhmän sisällä. Aiemmissa tutkimuksissa on havaittu eroavaisuuksia masentuneiden ja kontrollien välillä P1 ja N170 -vasteissa esitettäessä surullisia kasvokuvia (Dai & Feng, 2012; Ruohonen, 2020; Zhang ym., 2016). Näin ollen asetetaan hypoteesi, jonka mukaan surulliset kasvokuvat saavat aikaan amplitudeiltaan suurempia herätevasteita masentuneilla kuin kontrolleilla (H3). Aiempien tutkimusten (Ruohonen, 2020; Zhang, He, Chen & Wei, 2016) mukaisesti oletetaan, että ryhmien välillä ei esiinny eroja neutraalien ja iloisten kasvokuvien aikaansaamissa herätevasteissa. Tietääksemme aikaisempaa vertailua BDI-II -kyselyn somaattisten ja kognitiivis-affektiivisten pistemäärien kesken kasvonilmeiden käsittelyssä ei ole tehty. Sekä kognitiivis-affektiivisten että somaattisten pistemäärien oletetaan olevan negatiivisesti yhteydessä kasvonilmeiden automaattiseen käsittelyyn (H4), sillä esimerkiksi keskittymisvaikeudet, surullisuus ja väsymys saattavat häiritä emotionaalista tiedonkäsittelyä.

Lisäksi molempien tutkimusongelmien kohdalla selvitetään muuntaako aleksitymiamittarin (TAS-20) kokonaispistemäärä ryhmän vaikutusta interoseptiiviseen tarkkuuteen ja automaattiseen kasvokuvien käsittelyyn. Koska aleksitymian on osoitettu olevan erityisen korostunutta masennusta sairastavien keskuudessa (Leweke ym., 2012; Son ym., 2012), TAS-20 -pistemäärien oletetaan olevan korkeampia masennusryhmässä (H5). Aleksitymiaan liittyy tunteiden tunnistamisen ja kehollisten tilojen havaitsemisen vaikeutta (Brewer ym., 2016) ja aiemmissa tutkimuksissa on löydetty yhteyksiä aleksitymian ja interoseption väliltä (Herbert ym., 2011; Shah ym., 2016). Oletuksen mukaan aleksitymia muuntaa ryhmän vaikutusta interoseptiiviseen tarkkuuteen (H6). Lisäksi oletetaan aleksitymian muuntavan ryhmän vaikutusta kasvokuvien automaattisessa



käsittelyssä (H7), sillä korkeiden TAS-20 -pistemäärien on havaittu olevan yhteydessä madaltuneisiin aivovasteisiin (Pollatos & Gramann, 2011).

## **MENETELMÄT**

### **Aineisto ja tutkittavat**

Tämä tutkimus on osa “Tiedonkäsittely masennuksessa – erilaisten oireprofiilien merkitys” -hanketta (Kangas & Astikainen, 2019–2022), jossa tutkitaan esitietoisien tiedonkäsittelyn erityispiirteitä masennuksessa ja erilaisten oireprofiilien yhteyttä tiedonkäsittelyn muutoksiin. Aineistoa kerättiin tammikuun 2019 ja tammikuun 2022 välillä Jyväskylän yliopiston psykologian laitoksella.

Tutkimuksen kohdejoukkona olivat masennusta (diagnoosit F32, F33 ja F34.1) sairastavat 18–60-vuotiaat henkilöt. Tutkittavat rekrytoitiin KSSHP:n psykiatrian poliklinikalta ja masennushoitajien kautta sekä YTHS:n Jyväskylän toimipisteen potilaista. Lisäksi tutkittavia rekrytoitiin julkisilla paikoilla lehti- ja ilmoitustauluilmoituksilla. Kontrollitutkittavina olivat ei-masentuneet henkilöt. Heidät rekrytoitiin Jyväskylän yliopiston sähköpostilistojen ja erilaisten vapaaehtoisjärjestöjen kautta sekä ilmoitustauluilmoituksilla julkisilla paikoilla.

Sisäänottokriteerien perusteella tutkimukseen soveltuivat 18–60-vuotiaat oikeakätiset henkilöt, jotka eivät olleet raskaana tai imettäneet, eikä heillä ollut itseilmoitettua terveydentilaan (esim. näköön, kuuloon, motoriikkaan tai kognitiivisiin toimintoihin) liittyvää merkittävää vajausta, neurologista sairautta (pois lukien oireeton migreeni ja fibromyalgia) tai aivovammaa. Kaikkia koehenkilöitä koskevana poissulkukriteerinä pidettiin myös huumeiden tai lääkkeiden väärinkäyttöä ja runsasta alkoholin käyttöä (miehillä yli 24 annosta viikossa, naisilla yli 16 annosta viikossa). Masennusryhmän tutkittavilta edellytettiin ajankohtaista masennusdiagnoosia, mutta heillä ei saanut olla muita psykiatrisia sairauksia. Kontrolliryhmän tutkittavien edellytettiin olevan perusterveitä eli heillä ei saanut olla tämänhetkistä tai aiempaa masennusdiagnoosia, muuta psykiatrista diagnoosia eikä viime aikoina itse koettuja masennusoireita (BDI-II > 10 pistettä). Lisäksi kontrolleilla ei saanut olla käytössä keskushermostoon vaikuttavaa lääkitystä. Ennen tutkimukseen osallistumista jokaiselle masennus- ja kontrolliryhmän tutkittavalle järjestettiin puhelinhaastattelu, jonka tarkoitus oli varmistaa tutkittavien kelpoisuus tutkimukseen.

Lopullinen aineisto koostui yhteensä 57 tutkittavasta. Masennusryhmään kuului 18 tutkittavaa ja kontrolliryhmään 39 tutkittavaa. Kaikista tutkittavista henkilöistä naisia oli 42 ja miehiä 15. Tutkittavien taustatietoja on raportoitu taulukossa 1. Teknisistä syistä interoseptomittausta ei onnistuttu toteuttamaan viidelle tutkittavalle. Kasvokuva-analyysistä jätettiin pois seitsemän tutkittavaa huonolaatuisen EEG-datan vuoksi. Kaikki osallistujat saivat etukäteen tiedotteen tutkimuksen tarkoituksesta ja kulusta, ja he täyttivät suostumuslomakkeen ennen tutkimuksen alkua. Keski-Suomen sairaanhoitopiirin eettinen toimikunta on antanut puoltavan lausunnon tutkimuksesta.

TAULUKKO 1. Kontrolli- ja masennusryhmän väliset erot taustatiedoissa sekä TAS-20- ja BDI-II-kyselyjen pistemäärissä.

|                  | <i>Kontrollit</i><br>( <i>N</i> = 39) |           | <i>Masentuneet</i><br>( <i>N</i> = 18) |           | <i>F</i> | <i>df</i> | <i>p</i> | $\eta^2$ |
|------------------|---------------------------------------|-----------|--|-----------|----------|-----------|----------|----------|
|                  | <i>N</i>                              | %         | <i>N</i>                               | %         |          |           |          |          |
| Sukupuoli        |                                       |           |  |           |          |           |          |          |
| Mies             | 11                                    | 28        | 4                                      | 22        |          |           |          |          |
| Nainen           | 28                                    | 72        | 14                                     | 78        |          |           |          |          |
| Muu              | 0                                     | 0         | 0                                      | 0         |          |           |          |          |
|                  | <i>Ka</i>                             | <i>Kh</i> | <i>Ka</i>                              | <i>Kh</i> |          |           |          |          |
| Ikä vuosissa     | 32.41                                 | 13.35     | 34.83                                  | 14.09     |          |           |          |          |
| TAS-20           | 40.15                                 | 9.79      | 56.72                                  | 8.61      | 37.927   | 1, 55     | .001***  | 0.408    |
| BDI-II           | 1.67                                  | 2.31      | 26.11                                  | 10.30     | 201.926  | 1, 55     | .001***  | 0.786    |
| BDI-II-som       | 1.13                                  | 1.54      | 10.06                                  | 3.95      |          |           |          |          |
| BDI-II-koaf      | 0.54                                  | 1.05      | 16.06                                  | 7.29      |          |           |          |          |
|                  |                                       |           | <i>N</i>                               | %         |          |           |          |          |
| Masennuslääkitys |                                       |           |  |           |          |           |          |          |
| Kyllä            |                                       |           | 15                                     | 83        |          |           |          |          |
| Ei               |                                       |           | 3                                      | 17        |          |           |          |          |

## Sydämen sykkeen tunnistustehtävä

Laboratoriomittauksiin kuului kaksi erilaista koeasetelmaa, joista ensimmäisessä mitattiin interoseptiivista tarkkuutta ja toisessa aiovasteita emotionaaliin kasvokuvaan. Interoseptiivista tarkkuutta mitattiin sydämen sykkeen tunnistustehtävällä (Whitehead ym., 1977). Sydämen sykettä tarkasteltiin sydänsähkökäyrän (EKG) avulla. Tutkittavat istuivat tuolilla sähköisiltä häiriöiltä vaimennetussa ja ulkopuolisilta ääniltä eristetyssä mittaushuoneessa, josta oli kamera- ja mikrofoniyhteys kontrollihuoneeseen. Tutkittavien iholle kiinnitettiin elektrodit oikean puolen solisluun alapuolelle, vasemman puolen kahden alimman kylkiluun välille sekä oikeanpuoleisten kylkiluiden alle. Kaksi elektrodia mittasi sydämen sykettä ja yksi toimi häiriöitä ehkäisevänä maaelektrodina. Tutkittavia ohjeistettiin pitämään kädet tuolin käsinojilla sekä olemaan mittauksen aikana mahdollisimman rentona ja liikkumatta, mutta kuitenkin hengittämään normaalisti. Mittauksen tauoilla heitä kannustettiin venyttelemään.

Kokeen alussa suoritettiin lepomittaus, jossa mitattiin sydänsähkökäyriä ilman mitään tehtävää. Seuraavaksi sydämen sykkeen tunnistustehtävässä esitettiin kaiuttimesta sata jaksoa, joista jokainen sisälsi kymmenen merkkiääntä (800 Hz, 100 ms). Klecknerin, Wormwoodin, Simmons, Barrettin ja Quigleyn (2015) mukaan äänijaksoja tulisi esittää vähintään 40–60 riittävän hyvän reliabiliteetin saavuttamiseksi. Jaksoista 50:ssä ääni oli samanaikainen (viive 200 ms R-aallon jälkeen) ja 50:ssä eriaikainen (viive 500 ms R-aallon jälkeen) tutkittavan sydämen sykkeen kanssa. Tutkittavien tehtävänä oli arvioida, kuuluiko ääni oman sydämen sykkeen tahtiin vai ei. Oma sykettä ei saanut tunnustella kädellä vaan arvion tuli perustua sisäiseen tuntemukseen. Jokaisen jakson päätteeksi tutkittaville esitettiin kysymys “Olivatko yhtäaikaiset?” ja he vastasivat painamalla numeronäppäimistöltä valitsemaansa vastausvaihtoehtoa (4 = kyllä tai 5 = ei). Järjestysvaikutuksen minimoimiseksi vastaukset tasapainotettiin siten, että puolella otoksesta numeropainikkeet vaihdettiin (4 = ei, 5 = kyllä). Interoseptiivisen tarkkuus määriteltiin kullekin koehenkilölle laskemalla oikeiden vastausten määrä väliltä 0–100.

## Herätevastemittaus kasvokuvakokeessa

Aivosähkökäyrää mitattiin NeurOne-laitteistolla (NeurOne Bittium Biosignals, Ltd.), joka mahdollisti vasteiden mittaamisen pään pinnalta 128-kanavaista sensoriverkkoa käyttäen (Electrical Geodesics Inc., Hydrogel GSN 128, 1.0). Vertex-elektrodia eli päälakielektrodia käytettiin mittauksessa vertailuarvona muille elektrodeille. Näytteenottotaajuus oli 1000 Hz ja aineisto suodatettiin mittauksen aikana 0.1–250 Hz taajuudella. Kaikkien elektrodien impedanssit pyrittiin pitämään alle 20 k $\Omega$ .

Tutkittaville esitetyt ärsykkeet olivat kasvokuvia neutraaleista, iloisista ja surullisista kasvojen ilmeistä ja ne esitettiin E-Prime -ohjelmistolla (versio 2.0.8.90, Psychology Software Tools, Inc, Sharsburg, MD, USA). Neutraalit kasvokuvat (80 % kaikista esitetyistä ärsykkeistä) toimivat vakioärsykeinä, ja iloiset (10 % kaikista esitetyistä ärsykkeistä) ja surulliset (10 % kaikista esitetyistä ärsykkeistä) poikkeavina ärsykeinä. Kasvokuvat valittiin Karolinska Directed Emotional Faces -ärsykesarjasta (Lundqvist, Flykt, & Öhman, 1998). Valinnat tehtiin Goelevenin, De Raedin, Leymanin ja Verschueren (2008) tutkimuksessaan tekemien arvioiden perusteella. Kasvokuvissa esiintyi 20–30-vuotiaita näyttelijöitä, joista naisia oli 6 ja miehiä 6. Kaikki valitut kasvokuvat muunnettiin ensin harmaasävyiseksi, minkä jälkeen ne säädettiin samalle keskimääräiselle luminanssitasolle käyttämällä MATLAB SHINE -työkalua (Willenbockel ym., 2010). Sen jälkeen kasvokuvat peitettiin harmaalla kehyksellä, jotta ne esittäisivät vain sisäalueen kasvoja. Harmaa kehys asetettiin saman sävyiseksi kuin E-Primen harmaa väri. Ärsykkeet esitettiin näennäissatunnaisessa järjestyksessä passiivisella oddball-asetelmalla niin, että kahden poikkeavan ärsykkeen välissä oli vähintään kaksi vakioärsykettä. Ärsykkeiden esittämisen aikaväli satunnaistettiin ja se vaihteli 400, 450 ja 500 millisekunnin välillä. Yhden ärsykkeen kesto oli 200 millisekuntia.

Tutkittavat istuivat tuolilla samassa sähköisiltä häiriöiltä vaimennetussa ja ulkopuolisilta ääniltä eristetyssä mittaushuoneessa kuin interoseptiotehtävässä. Mittaushuoneesta oli kamera- ja mikrofoniyhteys kontrollihuoneeseen. Herätevastemittauksessa tutkittavia kehoitettiin pitämään kädet tuolin käsinojilla sekä olemaan mittauksen aikana mahdollisimman rentona ja liikkumatta, mutta kuitenkin räpyttämään silmiä luonnollisesti. Mittauksen tauoilla heitä kannustettiin venyttelemään. Tutkittavat istuivat metrin päässä näytöstä, josta heille esitettiin kasvokuvia. Tutkittavia ohjeistettiin kiinnittämään katseensa näyttöön ja keskittymään taustalla soitetun äänikirjan kuunteluun. Mittaus koostui yhteensä kolmesta viiden minuutin jaksosta, jossa yhden jakson aikana kasvokuvaärsykeitä

esitettiin yhteensä 400 kertaa. Jaksojen välillä tutkittaville esitettiin kysymyksiä äänikirjasta, jotta he kohdistaisivat tietoisien tarkkaavaisuutensa kasvokuvien sijaan äänikirjaan.

## Kyselylomakkeet

Masennusoireiden ja aleksityymisten piirteiden kartoittamiseen tarkoitettujen kyselylomakkeiden lähetettiin tutkittaville etukäteen postitse, ja he luovuttivat täytetyt lomakkeet tutkimuskäyttöön laboratoriomittauksiin tullessaan. Muutama tutkittavista täytti lomakkeet ensimmäisen tutkimuskäynnin alussa.

Beckin depressioasteikko (BDI) on suosittu seulonta- ja seurantamenetelmä masennuksen arvioinnissa, vaikka kliinistä masennusdiagnoosia ei asteikon pistemäärän perusteella voida tehdä (Roivainen, 2008). Tässä tutkimuksessa hyödynnettiin testin uudempaa BDI-II-versiota. Kyselylomake koostuu 21 väittämäjoukosta, joilla kartoitetaan masennuksen affektiivisia, motivationaalisia, kognitiivisia ja fyysisiä oireita (Beck & Alford, 2009). Tutkittava valitsee jokaisessa osiossa neljästä masennusoireiden vakavuutta kuvaavasta väittämästä yhden parhaiten omaa tilannetta vastaavan vaihtoehdon (Roivainen, 2008). Kognitiivis-affektiivinen indeksi perustuu BDI-II -kyselyn kohtiin 1–14 ja somaattinen indeksi kohtiin 15–21 (Thombs ym., 2010). Sekä Beckin (Beck, Ward, Mendelson, Mock & Erbaugh, 1961) alkuperäistutkimuksessa ( $\alpha = .86$ ) että suomalaisessa Kuopion Depressiotutkimuksessa (Viinamäki ym., 2003) (alkumittauksessa  $\alpha = .81$  ja loppumittauksessa  $\alpha = .93$ ) mittarin sisäisen validiteetin on todettu olevan erittäin hyvä.

Aleksityymisten piirteiden arvioimisessa hyödynnettiin Toronton aleksityymia-asteikkoa (Toronto Alexithymia Scale, TAS-20). Tutkimuksessa ja kliinisessä työssä TAS-20 on yksi käytetyimmistä itsearviointimenetelmistä aleksityymisten piirteiden kartoittamiseen (Joukamaa ym., 2001; Lumley, 2000) ja saatavilla myös validoituna suomenkielisenä versiona (Joukamaa ym., 2001). TAS-20 -kysely mittaa kolmea eri aleksityymian ulottuvuutta, joita ovat 1) tunteiden tunnistamisen vaikeus, 2) tunteiden nimeämisen tai kuvailemisen vaikeus ja 3) ulkoapäin ohjautuva ajattelu (Herbert ym., 2011; Karukivi, 2011). Lomake sisältää 20 erilaista tunne-elämään liittyvää toteamusta (esim. "Olen usein ymmälläni kehoni tuntemuksista", "Minun on vaikea löytää oikeita sanoja kuvatakseni tunteitani", "Annan mieluummin asioiden mennä omalla painollaan kuin mietin mistä ne oikein johtuvat"), joita arvioidaan viisiportaisella Likert-asteikolla (1 = ei lainkaan pidä paikkaansa, 5 = pitää täysin paikkansa). Vastauksista voidaan laskea pisteet eri ulottuvuuksille ja kokonaispistemäärä.

Tässä tutkimuksessa aleksityymisiä piirteitä kartoitettiin TAS-20 -mittarin kokonaispistemäärän perusteella. Kokonaisuudessaan kolmiulotteisen mittarin sisäinen reliabiliteetti on arvioitu hyväksi suomalaisista aikuisista koostuvassa aineistossa ( $\alpha = .83$ ) (Joukamaa ym., 2001). Myös eri ulottuvuuksien reliabiliteettitarkastelut vahvistivat mittarin luotettavuutta (tunteiden tunnistaminen  $\alpha = .81$ , tunteiden nimeäminen ja kuvaileminen  $\alpha = .77$ , ulkoapäin ohjautuva ajattelu  $\alpha = .66$ ) (Joukamaa ym., 2001).

## **Aineiston analyysi**

EEG-aineiston analyysit suoritettiin Brain Vision Analyzer 2.2 -ohjelmistolla. Kaikkien elektrodien signaalit käytiin manuaalisen tarkastelun avulla visuaalisesti läpi ja sähköisesti häiriintyneet kanavat interpoloitiin. Elektrodien signaalit suodatettiin käyttämällä taajuutta 0,1–30 Hz ja niistä poistettiin 50 Hz taajuuskaista (notch filter). Uusi vertailuarvo (reference) saatiin laskemalla kaikkien kanavien keskiarvo. Seuraavaksi aineisto jaoteltiin 800 millisekunnin segmentteihin (segments) alkaen 200 millisekuntia ennen ärsykkeen esittämistä ja päättyen 600 millisekuntia ärsykkeen esittämisen jälkeen. Jaottelu tehtiin erikseen vakioärsykkeille ja poikkeaville ärsykkeille. Perustason korjauksessa (baseline correction) perustasoksi määriteltiin 200 millisekuntia ennen ärsykkeen alkua. Segmentti jätettiin analyysin ulkopuolelle, jos sen jännite-ero oli 200 millisekunnin aikajaksolla suurempi kuin 200 uV tai kahden peräkkäisen aikapisteen välillä suurempi kuin 50 uV. Lisäksi poistettiin segmentit, joissa aktiivisuus oli matala ( $< 0.5$  uV sadan millisekunnin aikavälillä). Jäljelle jääneet segmentit keskiarvoistettiin erikseen erilaisille ärsyketyypeille (neutraali ennen surullista, surullinen, neutraali ennen iloista, iloinen). Keskiarvot vakioärsykkeen (neutraali) herättämille vasteille laskettiin ainoastaan silloin, kun edeltävä ärsyke oli poikkeava (surullinen, iloinen). Näin ollen analyyseissa käytettiin sama määrä segmenttejä, jolloin saatiin samanlainen signaalikohinasuhde (signal-to-noise ratio). Jos segmenttien keskiarvoistamiseen jäi alle 30 segmenttiä, tutkittavan data jätettiin pois myöhemmistä analyysivaiheista.

Elektrodit ja aikaikkunat valittiin perustuen aiempaan tutkimukseen (Ruohonen, 2020) ja aineiston visuaaliseen tarkasteluun. Herätepotentiaalivasteiden ilmentymistä tarkasteltiin erikseen jokaisen elektrodin kohdalla. Herätepotentiaalivasteista P1-vaste näkyi kaikkein positiivisimpana piikkinä 70–120 millisekunnin sisällä ärsykkeen esittämisestä ja N170-vaste kaikkein negatiivisimpana piikkinä 130–200 millisekunnin sisällä ärsykkeen esittämisestä. Lopulliset

elektrodiklusterit oikealla aivopuoliskolla P1-vasteelle olivat 82, 83, 89, 90 ja N170-vasteelle 89, 90, 95, 96. Vastaavasti vasemmalla aivopuoliskolla elektrodiklusterit P1-vasteelle olivat 65, 69, 70, 74 ja N170-vasteelle 58, 64, 65, 69 (Liite 1). Valitut elektrodiklusterit ovat spesifejä EGI-systeemissä. Huippuarvot keskiarvoistettiin jokaiselle elektrodiklusterille erikseen vasemmalle ja oikealle aivopuoliskolle. Tilastollista kasvokuva-analyysia varten luotiin kuusi uutta muuttujaa (iloinen P1, surullinen P1, neutraali P1, iloinen N170, surullinen N170 ja neutraali N170) yhdistämällä vasemman ja oikean aivopuoliskon tuottamat vasteet toisiinsa.

### **Tilastolliset analyysit**

Tilastolliset analyysit suoritettiin SPSS Statistics 26.0 (IBM) -ohjelmistolla. Ryhmätason eroja masentuneiden ja kontrollien välillä interoseptiivisessa tarkkuudessa tarkasteltiin yksisuuntaisella varianssianalyysillä (general linear model, GLM), minkä jälkeen eroja havainnollistettiin pistekaaviossa (scatter plot). Yksisuuntaisella varianssianalyysillä (ANOVA) selvitettiin korostuvatko aleksityymiset piirteet masentuneiden ryhmässä. Kovarianssianalyysin avulla selvitettiin, pieneneekö ryhmän yhteys interoseptiiviseen tarkkuuteen, kun malliin lisätään kovariaatiksi aleksityymisiä piirteitä kartoittavan TAS-20 -kyselyn kokonaispistemäärä. Näin ollen kovarianssimallissa selittävänä tekijänä oli ryhmä, selittävänä tekijänä interoseptiivinen tarkkuus ja kovariaattina TAS-20 -kyselyn pistemäärä. Lisäksi tarkasteltiin aleksityymisten piirteiden ja ryhmän yhdysvaikutusta ryhmän ja interoseptiivisen tarkkuuden väliseen yhteyteen.

Ryhmätason eroja masentuneiden ja kontrollien välillä kasvonilmeiden automaattisessa käsittelyssä analysoitiin yksisuuntaisella varianssianalyysillä (general linear model, GLM) siten, että jokainen kuudesta kasvokuvamuuttujasta lisättiin malliin erikseen. Kovarianssianalyysillä kartoitettiin aleksityymisten piirteiden yhteyttä ryhmien väliseen eroon kasvonilmeiden automaattisessa käsittelyssä.

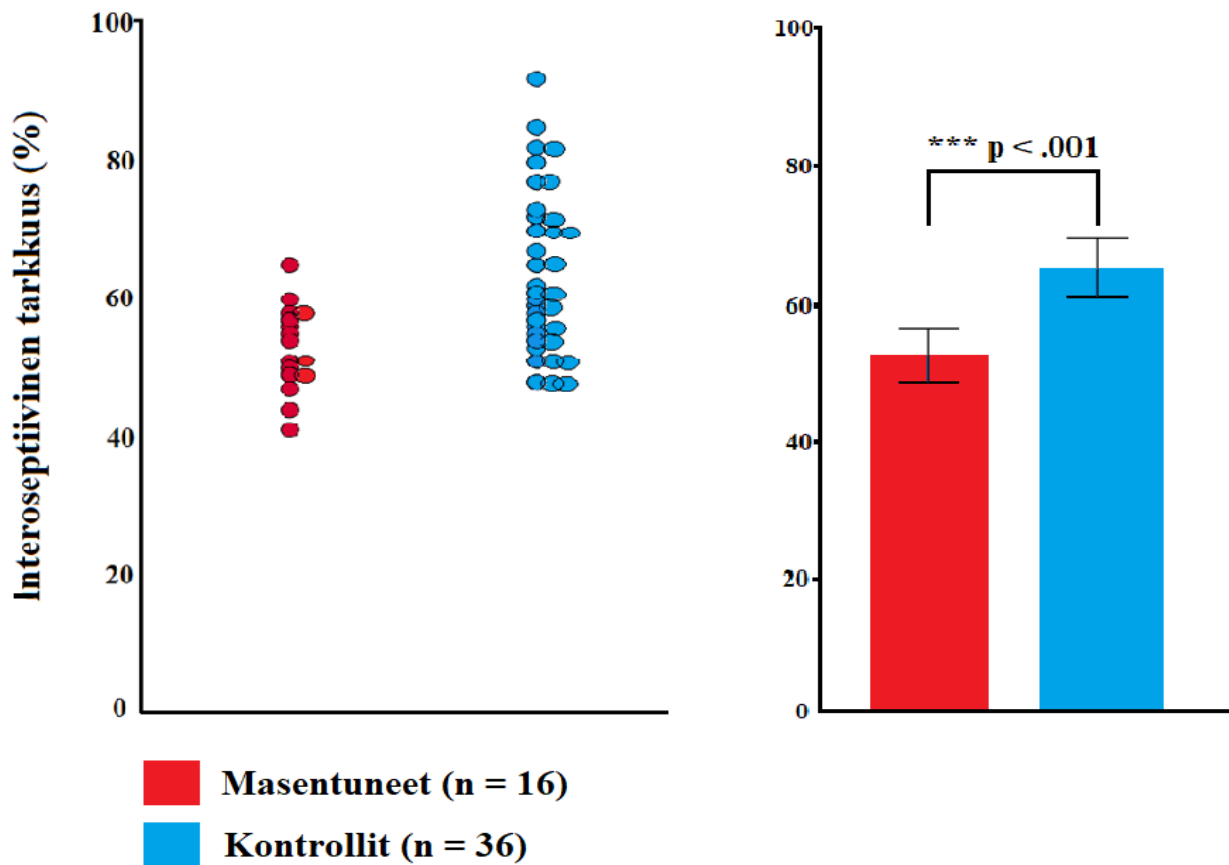
BDI-II -masennuskyselyn somaattisten ja kognitiivis-affektiivisten pistemäärien sekä TAS-20 -aleksitymiäkyselyn pistemäärien korrelaatiot masentuneiden tutkittavien interoseptiiviseen tarkkuuteen ja kasvonilmeiden käsittelyyn analysoitiin Pearsonin korrelaatiokertoimella. Tilastollisen merkitsevyyden rajana pidettiin kaikissa analyyseissa  $p < .05$ . Efektikoot ( $\eta^2$ ) raportoidaan kaikille analyyseille.

## TULOKSET

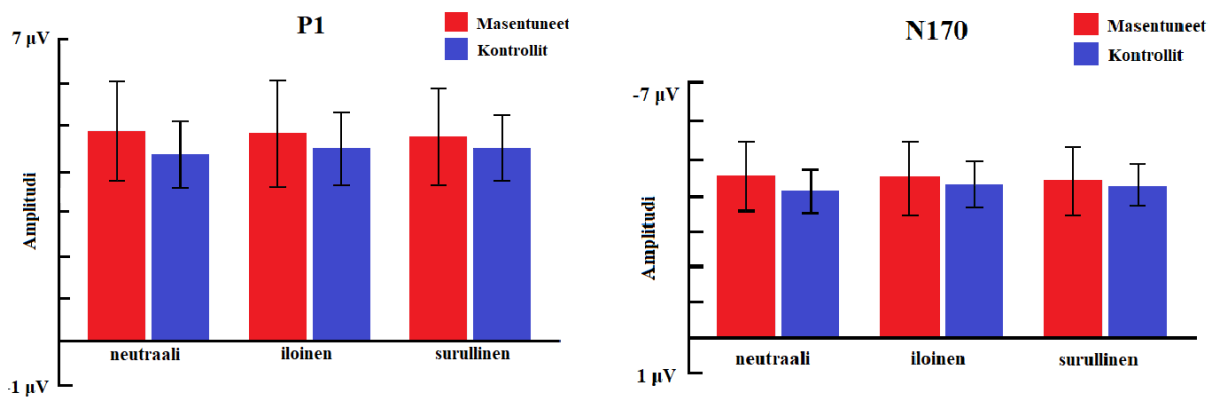
### Ryhmän ja aleksityymisten piirteiden yhteydet interoseptiiviseen tarkkuuteen

Ryhmien välillä löytyi tilastollisesti merkitsevä ero interoseptiivisessä tarkkuudessa siten, että masennusryhmä suoriutui keskimäärin kontrolliryhmää heikommin (ks. taulukko 3). Ero on havainnollistettu kuvassa 1. Kovarianssimallissa, jossa selvitettiin aleksityymisiä piirteitä mittaavan TAS-20 -kyselyn pistemäärän ja ryhmän yhdysvaikutusta interoseptiiviseen tarkkuuteen, yhdysvaikutusta ei ilmennyt ( $F = (1, 48) = .772, p = .384, n^2 = 0.016$ ). Kyseisessä mallissa myöskään TAS-20 -pistemäärien ( $F = (1, 48) = .063, p = .802, n^2 = 0.001$ ) ja ryhmän ( $F = (1, 48) = 2.009, p = .163, n^2 = .040$ ) päävaikutukset interoseptiiviseen tarkkuuteen eivät olleet merkitseviä. Kun yhdysvaikutus poistettiin mallista, ryhmän päävaikutus muuttui merkitseväksi ( $F (1, 49) = 7.119, p = .010, n^2 = 0.127$ ), mutta ei TAS-20-pistemäärän ( $F (1, 49) = 0.023, p = .879, n^2 = 0.0005$ ). Ryhmien välillä kuitenkin ilmeni tilastollisesti merkitsevä ero TAS-20 -pistemäärissä (ks. taulukko 1 ja kuva 3).

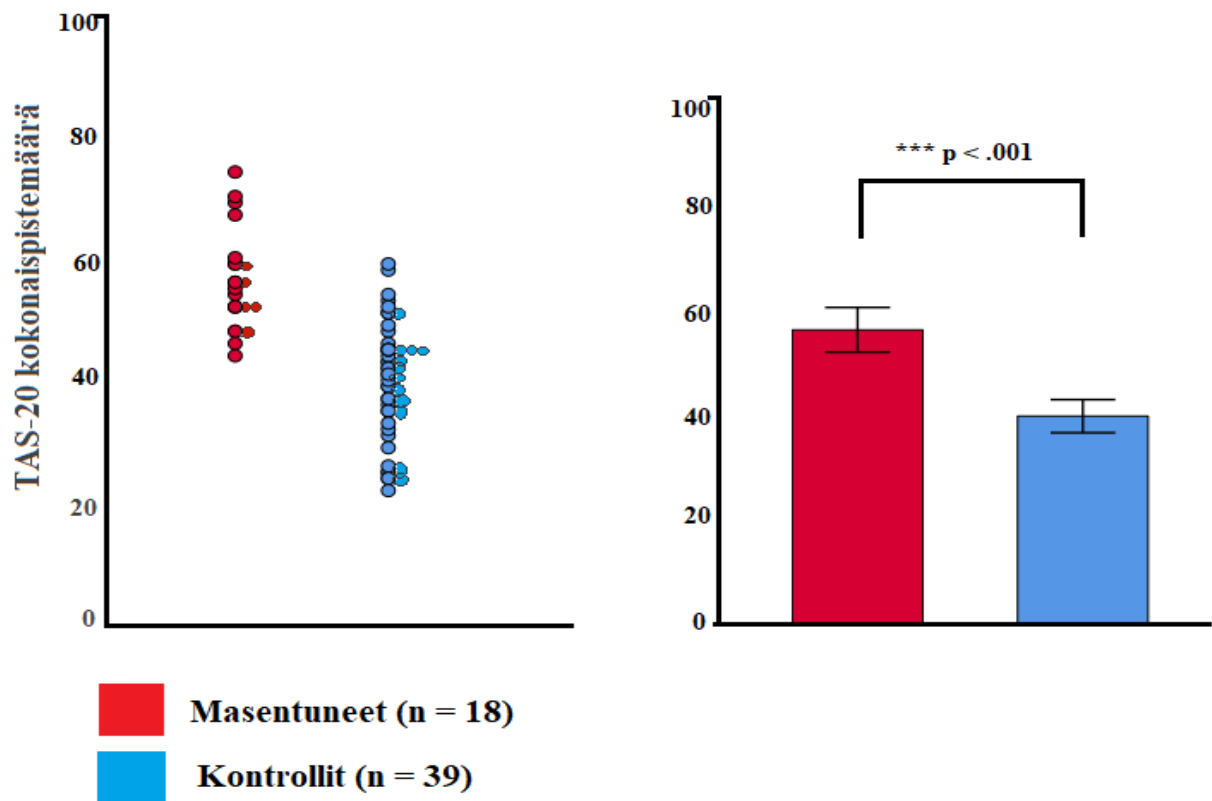




KUVA 1. Vasemmassa kuvassa masennus- ja kontrolliryhmän yksittäisten tutkittavien suoriutuminen interoseptiivista tarkkuutta mittaavassa tehtävässä. Oikeassa kuvassa ryhmäkeskiarvo ja ryhmien välinen ero interoseptiivisessä tarkkuudessa. Hajontaviikset osoittavat keskiarvon keskivirheen 95 prosentin luottamusvälillä.



KUVA 2. Pylväskaaviot osoittavat masennus- ja kontrolliryhmän väliset erot P1- ja N170 -herätepotentiaalivasteiden amplitudien keskiarvoissa esittäessä neutraaleja, iloisia ja surullisia kasvokuvia. Hajontaviikset osoittavat keskiarvon keskivirheen 95 prosentin luottamusvälillä.



KUVA 3. Vasemmassa kuvassa masennus- ja kontrolliryhmän yksittäisten tutkittavien saamat kokonaispisteet aleksityymisiä piirteitä mittaavassa TAS-20 -kyselyssä. Oikeassa kuvassa ryhmäkeskiarvo ja ryhmien välinen ero aleksityymisissä piirteissä. Hajontaviikset osoittavat keskiarvon keskivirheen 95 prosentin luottamusvälillä.

### Ryhmän ja aleksityymisten piirteiden yhteys kasvokuvien automaattiseen sensoriseen käsittelyyn

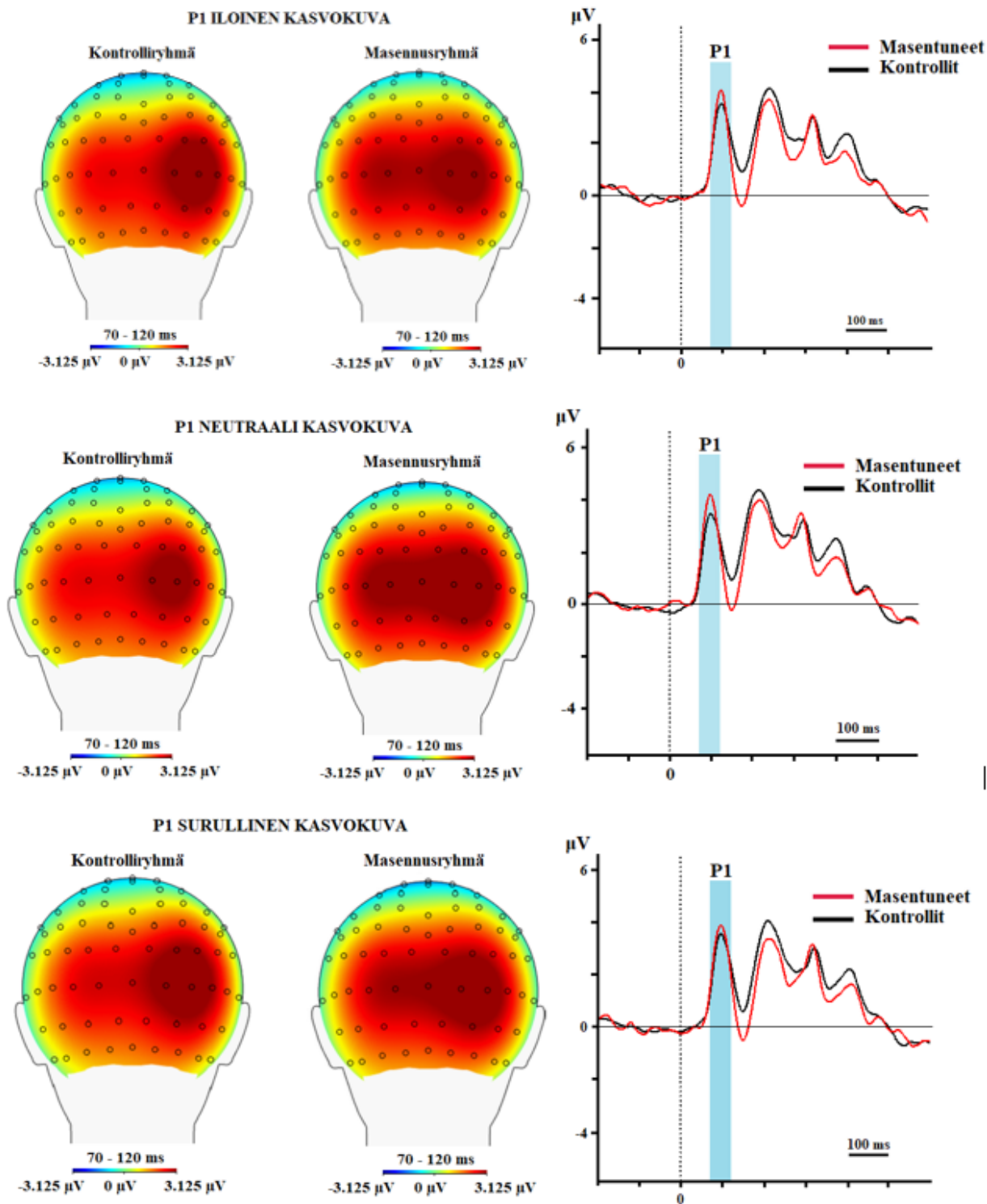
P1- ja N170 -herätepotentiaalivasteet eivät ilmentäneet ryhmien välistä eroa kasvokuvien automaattisessa sensorisessa käsittelyssä neutraalien, surullisten tai iloisten kasvoniilmeiden kohdalla (ks. taulukko 3). Ryhmäkeskiarvot on havainnollistettu kuvissa 2, 4 ja 5. Kovarianssimallissa, jossa tarkasteltiin aleksityymisiä piirteitä mittaavan TAS-20 -kyselyn kokonaispistemäärän ja ryhmän pää- ja yhdysvaikutuksia kasvokuvien automaattiseen sensoriseen käsittelyyn, pää- ja yhdysvaikutuksia ei ilmennyt minkään kasvoniilmeen kohdalla. Kovarianssianalyysin tulokset on esitetty taulukossa 2.

TAULUKKO 2. TAS-20 -kyselyn kokonaispistemäärän ja ryhmän pää- ja yhdysvaikutukset kasvokuvien automaattiseen sensoriseen käsittelyyn. Ennen yhdysvaikutuksen poistamista  $df = 1, 46$  ja yhdysvaikutuksen poistamisen jälkeen  $df = 1, 47$ .

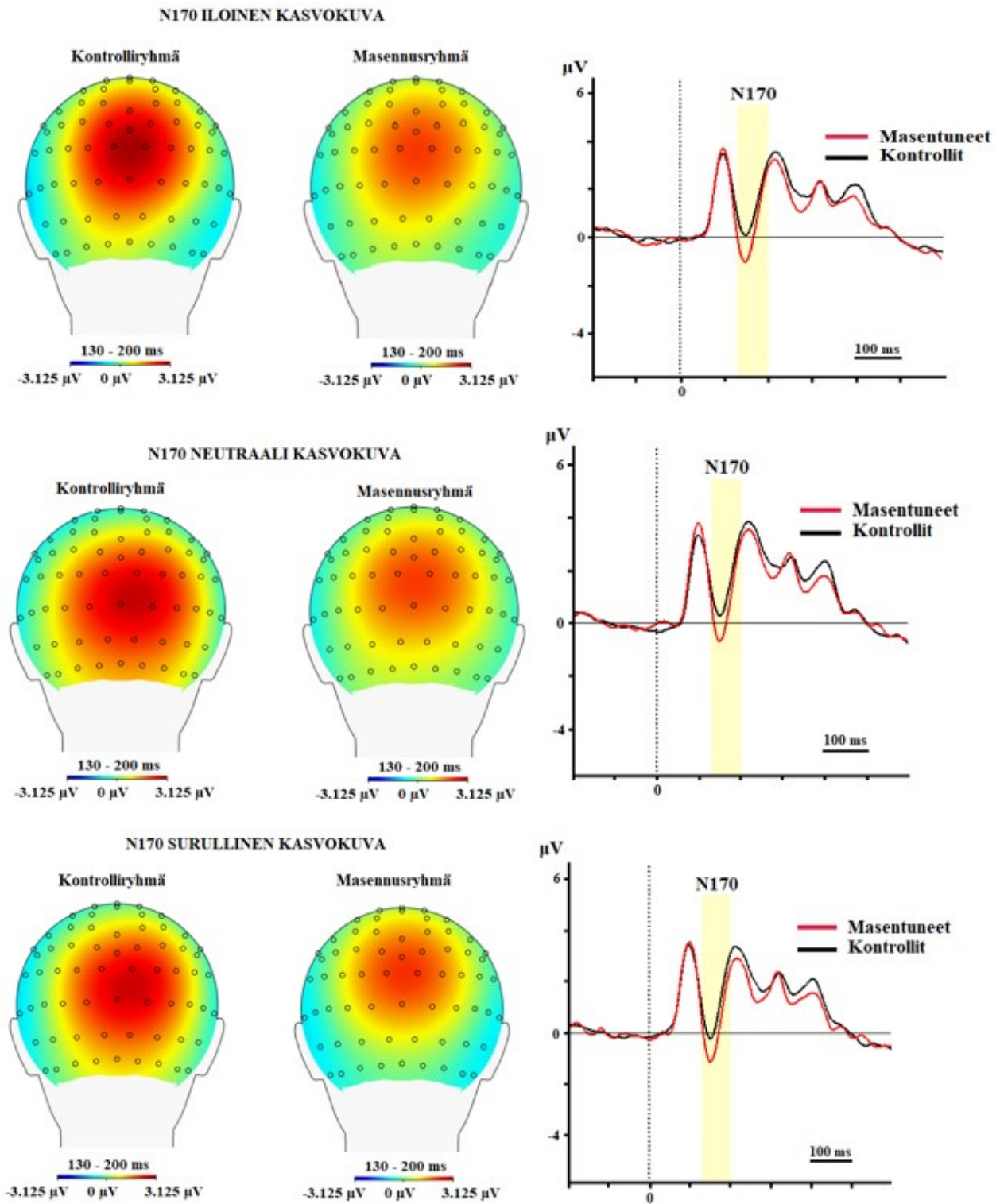
|                 | Päävaikutus:<br>TAS-20 |          |          | Päävaikutus:<br>Ryhmä |          |          | Yhdysvaikutus:<br>TAS-20 x Ryhmä |          |          | Päävaikutus, kun yhdys-<br>vaikutus poistettu: TAS-20 |          |          | Päävaikutus, kun yhdys-<br>vaikutus poistettu: Ryhmä |          |          |
|-----------------|------------------------|----------|----------|-----------------------|----------|----------|----------------------------------|----------|----------|---|----------|----------|--|----------|----------|
|                 | <i>F</i>               | <i>p</i> | $\eta^2$ | <i>F</i>              | <i>p</i> | $\eta^2$ | <i>F</i>                         | <i>p</i> | $\eta^2$ | <i>F</i>  | <i>p</i> | $\eta^2$ | <i>F</i>   | <i>p</i> | $\eta^2$ |
| P1 iloinen      | .330                   | .568     | 0.007    | .073                  | .788     | 0.002    | .080                             | .779     | 0.002    | .256  | .615     | 0.005    | .001   | .980     | 0.001    |
| P1 surullinen   | .210                   | .649     | 0.005    | .001                  | .975     | 0.001    | .001                             | .983     | 0.001    | .275  | .602     | 0.006    | .002   | .961     | 0.001    |
| P1 neutraali    | .178                   | .675     | 0.004    | .193                  | .663     | 0.004    | .178                             | .675     | 0.004    | .551  | .461     | 0.012    | .016   | .900     | 0.001    |
| N170 iloinen    | .616                   | .436     | 0.01     | .095                  | .759     | 0.002    | .067                             | .796     | 0.001    | .586  | .448     | 0.012    | .069   | .793     | 0.001    |
| N170 surullinen | .407                   | .527     | 0.009    | .017                  | .897     | 0.001    | .005                             | .945     | 0.001    | .498  | .484     | 0.010    | .089   | .767     | 0.002    |
| N170 neutraali  | .442                   | .510     | 0.010    | .092                  | .763     | 0.002    | .103                             | .749     | 0.002    | .935  | .338     | 0.020    | .003   | .957     | 0.001    |

TAULUKKO 3. Masennus- ja kontrolliryhmän väliset keskiarvot ja -hajonnat sekä ryhmän päävaikutukset interoseptiivisessä tarkkuudessa ja kasvokuvien automaattisessa käsittelyssä. Kasvokuvissa yksikkönä  $\mu V$ .

|                            | Kontrollit |       | Masentuneet |      | F      | df    | p       | $\eta^2$ | Nmasen | Nkontrollit |
|----------------------------|------------|-------|-------------|------|--------|-------|---------|----------|--------|-------------|
|                            | Ka         | Kh    | Ka          | Kh   |        |       |         |          |        |             |
| Interoseptiivinen tarkkuus | 63.89      | 11.58 | 52.75       | 6.18 | 13.058 | 1, 50 | .001*** | 0.207    | 16     | 36          |
| P1 iloinen                 | 4.48       | 2.47  | 4.83        | 2.24 | .222   | 1, 48 | .639    | 0.005    | 15     | 35          |
| P1 surullinen              | 4.49       | 2.22  | 4.75        | 2.03 | .150   | 1, 48 | .700    | 0.003    | 15     | 35          |
| P1 neutraali               | 4.34       | 2.24  | 4.89        | 2.10 | .654   | 1, 48 | .423    | 0.013    | 15     | 35          |
| N170 iloinen               | 4.29       | 1.93  | 4.47        | 1.85 | .097   | 1, 48 | .757    | 0.002    | 15     | 35          |
| N170 surullinen            | 4.26       | 1.69  | 4.37        | 1.76 | .046   | 1, 48 | .832    | 0.001    | 15     | 35          |
| N170 neutraali             | 4.10       | 1.75  | 4.51        | 1.77 | .577   | 1, 48 | .451    | 0.012    | 15     | 35          |



KUVA 4. Vasemmalla topografiset P1-herätepotentiaalivasteen aivoaktiivisuuskartat esitettäessä iloisia, neutraaleja ja surullisia kasvokuvia masennus- ja kontrolliryhmässä. Vastaavasti oikealla keskiarvoistetut herätepotentiaalivasteet. Vaaleansininen palkki osoittaa aikaikkunan P1-vasteelle (70–120 ms).



KUVA 5. Vasemmalla topografiset N170-herätepoteentiaalivasteen aivoaktiivisuuskartat esitettäessä iloisia, neutraaleja ja surullisia kasvokuvia masennus- ja kontrolliryhmässä. Vastaavasti oikealla keskiarvoistetut herätepoteentiaalivasteet. Keltainen palkki osoittaa aikaikkunan N170-vasteelle (130–200 ms).

## Korrelaatiot

Taulukossa 4 esitetään korrelaatiotarkastelujen tulokset. Muuttujien väliltä ei löytynyt tilastollisesti merkitseviä korrelaatioita. Kuitenkin korrelaatiokertoimia efektikokojen näkökulmasta tarkasteltaessa interoseptiivinen tarkkuus korreloi kohtalaisesti sekä P1-vasteen iloisiin kasvokuvaan että aleksitymia-asteikon kokonaispisteisiin. Lisäksi masennuskyselyn (BDI-II) somaattiset pistemäärät korreloivat kaikkiin P1-vasteen kasvoniilmeisiin. Korrelaatiokertoimien raja-arvoina pidettiin Cohenin (1988) määrittelemiä efektikokoja  $r = 0.10$  (pieni),  $r = 0.30$  (kohtalainen) ja  $r = 0.50$  (suuri).

TAULUKKO 4. BDI-II -kyselyn somaattisten ja kognitiivis-affektiivisten pistemäärien sekä TAS-20 kyselyn pistemäärien korrelaatiot (Pearson) masentuneiden tutkittavien interoseptiiviseen tarkkuuteen ja kasvonilmeiden käsittelyyn.

| Masentuneiden ryhmä           | 1.    | 2.     | 3.     | 4.     | 5.     | 6.     | 7.    | 8.   | 9.      | 10.     | 11.  |
|-------------------------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|------|---------|---------|------|
| 1. Interoseptiivinen tarkkuus | 1.00  |        |        |        |        |        |       |      |         |         |      |
| 2. P1 iloinen                 | .270  | 1.00   |        |        |        |        |       |      |         |         |      |
| 3. P1 surullinen              | .103  | .945** | 1.00   |        |        |        |       |      |         |         |      |
| 4. P1 neutraali               | .086  | .935** | .980** | 1.00   |        |        |       |      |         |         |      |
| 5. N170 iloinen               | .165  | .920** | .912** | .913** | 1.00   |        |       |      |         |         |      |
| 6. N170 surullinen            | -.047 | .808** | .915** | .891** | .926** | 1.00   |       |      |         |         |      |
| 7. N170 neutraali             | -.071 | .813** | .904** | .918** | .939** | .978** | 1.00  |      |         |         |      |
| 8. TAS-20 kokonaispisteet     | .289  | .144   | .080   | .000   | .168   | .108   | .053  | 1.00 |         |         |      |
| 9. BDI-II kokonaispisteet     | -.018 | -.009  | -.098  | -.107  | .112   | .035   | .011  | .270 | 1.00    |         |      |
| 10. BDI-II som                | .017  | -.211  | -.272  | -.322  | -.054  | .115   | -.145 | .241 | .887*** | 1.00    |      |
| 11. BDI-II koaf               | -.036 | .103   | .012   | .027   | .184   | .111   | .095  | .260 | .962*** | .728*** | 1.00 |

Huom. P1- ja N170 -vasteissa n = 15 ja interoseptiivisessä tarkkuudessa n = 16.



## **POHDINTA**

Tutkimuksen tavoitteena oli kartoittaa eroja masennus- ja kontrolliryhmän välillä interoseptiivisessä tarkkuudessa ja kasvonilmeiden automaattisessa sensorisessa käsittelyssä. Lisäksi pyrittiin selvittämään sekä aleksityymisten piirteiden yhteyttä näihin mahdollisesti ilmeneviin eroihin ryhmien välillä että BDI-II -masennuskyselyn pistemäärien yhteyksiä interoseptiiviseen tarkkuuteen ja kasvonilmeiden käsittelyyn masennusryhmän sisällä.

### **Interoseptiivinen tarkkuus ja sen yhteydet BDI-II -masennuskyselyn somaattisiin ja kognitiivis-affektiivisiin pistemääriin**

Ensimmäinen oletus, jonka mukaan masennus- ja kontrolliryhmän välillä olisi eroa interoseptiivisessä tarkkuudessa, sai vahvistusta. Lisäksi aikaisempien tutkimusten havainto, jonka mukaan keskivaikeasti masentuneet tutkittavat saivat interoseptiivista tarkkuutta mittaavassa tehtävässä matalampia pistemääriä kuin kontrollit (Dunn ym., 2007; Terhaar ym., 2012), vahvistettiin tässä tutkimuksessa. Ennakoivan koodauksen teorian näkökulmasta tulos on selitettävissä masentuneiden henkilöiden vaikeudella erottaa erilaisia kehollisia signaaleja toisistaan (Paulus & Stein, 2010). Toisaalta tulos on ristiriidassa Van der Doesin ja kollegoiden (1997) havaintojen kanssa, joiden mukaan interoseptiivisessä tarkkuudessa ei ollut ryhmäeroa mielialaoireista kärsivien ja terveiden kontrollien välillä. Dunnin ja kollegoiden (2007) mukaan erojen vaihtelua interoseptiivisessä tarkkuudessa voi selittää masennuksen vaikeusaste, sillä he havaitsivat tutkimuksessaan vaikeasti masentuneiden tutkittavien saavan keskivaikeasti masentuneita korkeampia pistemääriä interoseptiivisessä tarkkuudessa. Tässä tutkimuksessa masennusryhmän osallistujat olivat ryhmätasolla tarkasteltuna keskivaikeasti masentuneita (BDI-II -kyselyn  $ka = 26.11$ ,  $kh = 10.30$ ). Koska hajonta masentuneiden tutkittavien BDI-II -pisteissä oli kohtalaisen suurta, tulokset olisivat voineet olla toisenlaisia isommalla otoksella, jolloin eroja olisi pystytty tarkastelemaan vaikeusasteittain luokittelemalla masentuneet tutkittavat masennuksen vaikeusasteen perusteella ryhmiin. Vaikka ryhmätasolla masennus- ja kontrolliryhmän tutkittavat erosivat toisistaan interoseptiivista tarkkuutta mittaavassa sydämen sykkeen tunnistustehtävässä, yksittäisten

tutkittavien pistemääriä tarkasteltaessa havaittiin, että huomattava joukko kontrolliryhmän tutkittavista sai saman pistemäärän masennusryhmän tutkittavien kanssa. Onkin muistettava, että interoseptiivinen tarkkuus perustuu tutkittavan itsearvioon, jolloin sitä ei voida pitää objektiivisena mittarina henkilön terveydentilasta.

Toisena oletettiin BDI-II -kyselyn somaattisten ja kognitiivis-affektiivisten pistemäärien olevan yhteydessä interoseptiiviseen tarkkuuteen masennusryhmän sisällä, mutta oletukselle ei saatu tukea kummankaan oiretyypin osalta. Sydämen sykkeen tunnistustehtävässä tarkkaavuus suunnataan tietoisesti sisäiseen tuntemukseen eli sydämen sykkeeseen. Kyselylomaketta täytettäessä itsearvio tehdään todennäköisemmin yleisesti koettuihin oireisiin perustuen ilman tietoista havainnointia. Toisin sanoen BDI-II -kysely ei ehkä tavoita tutkimushetkellä yksilön sisäisiä kokemuksia sillä tarkkuudella, että yhteys kokeellisesti arvioituun interoseptiiviseen tarkkuuteen ilmenisi. Toisaalta sydämen sykkeen tunnistaminen on monelle haastava tehtävä, mikä voi lisätä taipumusta perustaa vastaukset arvauksille. On myös mahdollista, että korrelaatiot jäivät pieniksi masennusryhmän rajallisen otoskokoon vuoksi.

### **P1- ja N170 -herätevasteet kasvokuvien automaattisessa sensorisessa käsittelyssä ja niiden yhteydet BDI-II -masennuskyselyn somaattisiin ja kognitiivis-affektiivisiin pistemääriin**

Kolmas oletus, jonka mukaan surulliset kasvokuvat saisivat aikaan amplitudeiltaan suurempia herätevasteita masentuneiden kuin ei-masentuneiden ryhmässä, ei saanut tukea. Tulokset ovat täten ristiriidassa aiempien tutkimusten kanssa (Dai & Feng, 2012; Ruohonen, 2020; Zhang ym., 2016), joissa ryhmien välinen ero surullisten kasvokuvien käsittelyssä havaittiin. Ennustavan koodauksen teorian mukaan masennuksen taustalla olevat ennustusvirheet selittävät Beckin kognitiivisessa triadissa ilmeneviä negatiivisia vääristymiä, esimerkiksi huomion kiinnittymistä negatiivisiin näkökohtiin. Toisin kuin Ruohosen (2020) ja Dain ja Fengin (2012) tutkimuksissa, tämän tutkimuksen tulokset eivät vastaa näiden teorioiden oletusta masennukseen liittyvistä negatiivisista vääristymistä, sillä masennusryhmässä surullisten kasvokuvien aikaansaamat amplitudit olivat matalampia kuin iloisten ja neutraalien kasvokuvien.

Eroavaisuudet tähän ja aiempiin tutkimuksiin osallistuneiden tutkittavien taustatekijöissä saattavat vaikuttaa tuloksiin, sillä esimerkiksi ikä ja masennuslääkitys voivat vaikuttaa ilmeneviin

aivovasteisiin. Ensinnäkin tässä tutkimuksessa masennusryhmän tutkittavista 83 prosentilla oli käytössään masennuslääkitys, kun taas Ruohosen (2020) tutkimuksessa lääkitys oli vain 38 prosentilla tutkittavista. Aiemmissa tutkimuksissa on pohdittu negatiivisen vääristymän pysyvyyttä (mm. Joormann & Gotlib, 2007; Ruohonen, 2020) ja on mahdollista, että masennuslääkitys vaikutti masentuneiden tutkittavien tiedonkäsittelyyn siten, ettei negatiivista vääristymää ainakaan tässä koeasetelmassa ilmennyt. Lisäksi sekä tässä ( $ka = 26.11$ ) että Ruohosen (2020) ( $ka = 23.80$ ) tutkimuksessa masennusryhmän BDI-II pisteet olivat selvästi matalammat kuin Dain ja Fengin (2012) tutkimuksessa ( $ka = 32.58$ ). Tässä tutkimuksessa tutkittavat olivat myös huomattavasti nuorempia ( $ka = 33.62$ ) kuin Ruohosen tutkimuksessa ( $ka = 47.50$ ), mutta vanhempia kuin Dain ja Fengin tutkimuksessa ( $ka = 26.03$ ).

Tutkittaviin liittyvien taustatekijöiden ohella on hyvä kiinnittää huomiota koeasetelmaan ja erilaisiin tapoihin analysoida aineistoa. Tässä tutkimuksessa tarkasteltiin ryhmien välisiä eroja kasvokuvien aikaansaamien aivovasteiden amplitudien keskiarvoissa, kun taas aiemmissa tutkimuksissa eroja on tarkasteltu erotusvasteiden avulla. Erotusvaste mahdollistaa eri kasvoniilmeiden välillä ilmenevien erojen tarkastelun, mikä saattaa edesauttaa negatiivisen vääristymän havaitsemista. Tulosten teoreettisessa tarkastelussa on myös syytä huomioida laboratorio-olosuhteiden poikkeavuus luonnollisesta vuorovaikutuksesta. Ennakoivan koodauksen teorian näkökulmasta masentuneilla on taipumus tehdä virheellisiä tulkintoja aidoissa vuorovaikutustilanteissa, joissa eleet ja ilmeet ovat monivivahteisempia kuin esitetyissä kasvokuvissa. EEG-mittauksessa tutkittiin nimenomaan esitietoista sensorista tiedonkäsittelyä, joka ei tavoita tietoisia tulkintoja. On mahdollista, että negatiiviset vääristymät ilmenevät luonnollisissa olosuhteissa voimakkaampina kuin laboratorioympäristössä.

Neljäntenä oletettiin BDI-II -kyselyn somaattisten ja kognitiivis-affektiivisten pistemäärien olevan yhteydessä kasvoniilmeiden automaattiseen käsittelyyn masennusryhmän sisällä. Tämä sai tukea P1-vasteen osalta, jossa kaikki P1-vasteen kasvoniilmeet korreloivat kohtalaisesti somaattisiin pistemääriin. Kognitiivis-affektiivisten pistemäärien osalta oletus ei saanut tukea minkään kasvoniilmeen kohdalla. Tämä saattaa antaa viitteitä siitä, että oiretyypit ilmenevät eri tavoin kasvoniilmeiden automaattisessa sensorisessa käsittelyssä. Kuitenkin pienestä otoskoosta ja tilastollisesti ei-merkittävästä korrelaatiosta johtuen tuloksia tulee tarkastella varoen.

## **Aleksityymisten piirteiden ilmentyminen masennuksenaikaisessa tiedonkäsittelyssä**

Viides oletus, jonka mukaan aleksityymiset piirteet korostuvat masennusryhmän tutkittavilla, sai tukea. Tätä puoltaa myös aiempi havainto (Herbert ym., 2011), jonka mukaan BDI-II -pistemäärä on positiivisesti yhteydessä TAS-20 -kokonaispistemäärään. Sen sijaan kuudennetta oletusta, jonka mukaan aleksityymiamittarin (TAS-20) pistemäärät muuntaisivat ryhmän vaikutusta interoseptiiviseen tarkkuuteen, ei pystytty vahvistamaan. Korrelaatiotarkasteluissa löydettiin kuitenkin kohtalainen positiivinen yhteys TAS-20 -pistemäärän ja interoseptiivisen tarkkuuden väliltä, mikä ei ole linjassa aiempien havaintojen kanssa (Gaigg ym., 2018, Herbert ym., 2011; Shah ym., 2016). Esimerkiksi Herbertin ja kollegoiden (2011) tutkimuksessa interoseptiivisen tietoisuuden, eli mitatun tarkkuuden ja herkkyyden suhteellisen yhdenmukaisuuden (Garfinkel ym., 2015), todettiin olevan negatiivisesti yhteydessä kaikkiin kolmeen TAS-20 -mittarin ulottuvuuteen. On kuitenkin tarpeen huomioida, että kaikissa edellä mainituissa tutkimuksissa tutkittavat ovat olleet ei-masentuneita kontroleja, eikä ilmiötä ole aiemmin tutkittu masentuneilla aleksityymisillä henkilöillä. Suuremmalla otoskoolla olisi mahdollista tarkastella luotettavammin aleksityymisten piirteiden ja interoseptiivisen tarkkuuden välistä yhteyttä masentuneilla tutkittavilla.

Seitsemäntenä oletettiin aleksityymisten piirteiden muuntavan ryhmän vaikutusta kasvoniilmeiden automaattisessa käsittelyssä. Oletus ei saanut tukea, vaikka ryhmien välillä oli tilastollisesti merkitsevä ero TAS-20 -pistemäärissä. Pollatos ja Gramann (2011) havaitsivat tutkimuksessaan, että korkeat TAS-20 -pisteet saaneilla ei-masentuneilla tutkittavilla oli matalammat P1-vasteen amplitudit miellyttäviin ja neutraaleihin kaskokuvaan kuin matalat pisteet saaneilla tutkittavilla. Tietääksemme aiempaa EEG-tutkimusta masentuneilla aleksityymisillä henkilöillä ei ole tehty. On mahdollista, että masentuneilla henkilöillä aleksityymiset piirteet näyttäytyvät eri tavalla kasvokuvien automaattisessa sensorisessa käsittelyssä kuin ei-masentuneilla aleksityymisillä henkilöillä.

## **Tutkimuksen heikkoudet ja vahvuudet**

Tutkimukseen liittyy sekä vahvuuksia että muutamia heikkouksia, joiden huomioiminen on tärkeää tuloksia tulkittaessa. Ensinnäkin tutkimuksen otoskoko oli varsin pieni, joten tuloksia voidaan pitää

ainoastaan suuntaa antavina. Bonferroni-korjattuja p-arvoja ei raportoitu, koska korjausten tekeminen ei olisi muuttanut tulosten merkitsevyyttä. Kaikki analysoitavat muuttujat eivät noudattaneet normaalijakaumaa, mutta kuten yleensäkin aivotutkimuksissa, tätä ei pidetty tässä tutkimuksessa esteenä parametristen menetelmien käytölle.

Tutkimusasetelma pohjautui aiempien tutkimusten koeasetelmiin (ks. Kangas, Vuoriainen, Li, Lyyra & Astikainen, 2021; Ruuhonen, 2020). Käytetyt mittarit muodostivat keskenään monipuolisen, sekä itsearviointimenetelmistä että objektiivisista mittareista muodostuneen, kokonaisuuden. Kaikilla tutkimukseen osallistuneilla masentuneilla oli lääkärin tekemään kliiniseen arviointiin perustuva masennusdiagnoosi, mikä voidaan nähdä tutkimuksen vahvuutena. Toisaalta tutkittavat tiesivät jo rekryointivaiheessa tutkimuksen tarkoituksen ja ”oman tutkimusryhmänsä”, mikä saattoi vaikuttaa joidenkin tutkittavien tapaan vastata kyselyihin – esimerkiksi kontrolliryhmään kuuluva tutkittava on voinut tietoisesti tai tiedostamatta vähätellä masennusoireita BDI-II -kyselyssä. Kuten aina itsearviointiin perustuvien kyselylomakkeiden kohdalla, myös tässä tutkimuksessa on hyvä huomioida tutkittavien yksilölliset lähtökohdat oman tilanteensa, tässä yhteydessä omien masennusoireiden ja tunnetaitojen, arvioimiseen. Lisäksi on mahdollista, ettei BDI-II -mittarilla kyetä tunnistamaan luotettavasti erilaisia oireita masennuksen heterogeenisyyden ja sairauteen liittyvän sairautentunnottomuuden takia. Koska kyseessä oli poikkileikkaustutkimus, tuloksissa tapahtuvien muutosten seurantaan ei ole mahdollisuutta. Myös interoseptiivista tarkkuutta mittaava sydämensykkeen tunnistustehtävä on itsearviointimenetelmä, jossa todennäköisyys oikean vastauksen arvaamiselle on melko suuri. Hyvän reliabiliteetin saavuttamiseksi tämä virhelähde huomioitiin tutkimuksessa esittämällä tutkittaville useita äänijaksoja. Toisaalta tulee pohtia, millaisia johtopäätöksiä yksilön interoseptiivisista kehohavainnoista voidaan tehdä pelkän sydämensykkeen tunnistustehtävän perusteella. Voi olla, että yksilön taipumus aistia eri aistikanavista välittyviä signaaleja vaihtelee. Näin ollen sydämen sykkeen tunnistustehtävällä arvioitu interoseptiivinen tarkkuus ei välttämättä kerro riittävän kokonaisvaltaisesti kehon sisäisten tilojen, esimerkiksi nälän tai väsymyksen, tunnistamisesta.

Koska masennuksen oirekuvat ovat osittain erilaisia naisten ja miesten välillä (Magovcevic & Addis, 2008) ja enemmistö tutkittavista oli naisia, tutkimuksen tuloksia ei voida yleistää koko väestöön. Tulevaisuudessa onkin tärkeää saada osallistettua miehiä tutkimuksiin, jotta hoitoa voitaisiin kehittää vastaamaan myös heille tyypillisiin oirekokonaisuuksiin, joita nykyään yleisesti käytetyillä seulontamittareilla ja diagnoosikriteereillä ei välttämättä kyetä tavoittamaan (Cochran & Rabinowitz, 2003; Magovcevic & Addis, 2008). Esimerkiksi Angst kollegoineen (2002) havaitsi

miesten käyttämien selviytymiskeinojen liittyvän fyysisen aktiivisuuden tai alkoholin kulutuksen lisäämiseen ja naisten puolestaan tunteiden ilmaisemiseen ja uskonnollisuuteen. Naiset raportoivat masennuksen vaikuttaneen uneensa ja yleiseen terveydentilaansa, miehet vastaavasti kykyynsä tehdä töitä (Magovcevic & Addis, 2008). Jos masennuskriteereihin sisällytetään ulospäin suuntautuvia oireita, sukupuolten väliset erot masennuksen esiintyvyydessä näyttävät pienenevän (Magovcevic & Addis, 2008). Miesten masennuksen tunnistamiseksi onkin kehitetty joitakin kyselylomakkeita, esimerkiksi The Gotland Male Depression Scale (Zierau, Bille, Rutz & Bech, 2002) ja Masculine Depression Scale (Magovcevic & Addis, 2008), joiden hyödyntäminen myös tutkimustyössä olisi tarkoituksenmukaista.

Kyseessä on tietääksemme ensimmäinen tutkimus, jossa P1 ja N170 -herätevasteita tutkittiin masentuneilla henkilöillä aleksityymiset piirteet huomioiden. Vaikka tässä tutkimuksessa eri aiovasteet eivät erotelleet masennus- ja kontrolliryhmän tutkittavia ryhmätasolla, voidaan aivosähkökäyrämittausta pitää yleisesti melko luotettavana menetelmänä. EEG-tutkimuksen ja sähköisten aiovasteiden tarkastelun vahvuutena on, etteivät ne vaadi tutkittavalta motivaatiota tai tietoista toimintaa ja keskittymistä (Ruohonen, 2020). Tämä vahvuus korostuu masentuneiden ryhmässä, sillä masennukseen liittyy juuri motivaation puute ja keskittymisongelmat. Aivosähkökäyrämittaus on kuitenkin hyvin herkkä useille eri signaalikohinoille kuten kehon aiheuttamille liikkeille ja elektronisille laitteistoille. Lähes kaikkien tutkittavien kohdalla osa aineistoa interpoloitiin signaalikohinoiden vaikutusten minimoimiseksi, mikä voi vaikuttaa tulosten luotettavuuteen. Interpolointi perustui lisäksi tutkielman tekijöiden subjektiivisiin arvioihin siitä, mitä kanavia päätettiin korjata. Joiltakin tutkittavilta kerätty EEG-aineisto jätettiin kokonaan tämän tutkimuksen ulkopuolelle liiallisen signaalikohinan aiheuttaman häiriön vuoksi.

Tässä tutkimuksessa ei huomioitu aleksityymisten piirteiden lisäksi muita masennuksen ja interoseptiivisen tarkkuuden väliseen yhteyteen mahdollisesti vaikuttavia tekijöitä, kuten tutkittavan ikää, fyysistä kuntoa, ahdistuneisuutta tai kehonpainoindeksiä (BMI, body mass index). Etenkin ahdistuksen kontrollointi tulevissa tutkimuksissa olisi mielekästä, koska ahdistuneisuus ja masennus esiintyvät usein yhtäaikaaisesti (Käypä Hoito, 2021) ja niillä on todettu olevan keskenään vastakkaisia vaikutuksia interoseptioon (Furman ym. 2013; Ehlers & Breuer, 1996). Masentuneilla henkilöillä on todettu olevan heikompi suoriutuminen interoseptiivisessä tarkkuudessa verrattuna ahdistuneisiin henkilöihin (Eggart ym. 2019; Furman ym., 2013). Ahdistukseen liittyy voimakkaita kehollisia oireita kuten sydämentykytystä, hengenahdistusta ja hikoilua (Mielenterveystalo, 2022). Ahdistuksesta kärsivät henkilöt suuntaavat tarkkaavuuden kehon sisäisiin tiloihin (Mielenterveystalo, 2022), mikä

voi selittää korkeampaa interoseptiivista tarkkuutta. Lisäksi Dunn ja kollegat (2007) havaitsivat tutkimuksessaan vaikeasti masentuneiden tutkittavien suoriutuvan tehtävässä keskivaikeasti masentuneita paremmin. Vaikeaan masennukseen saattaa liittyä voimakkaampaa ahdistusoireilua kuin keskivaikeaan masennukseen, jolloin ahdistuneisuus voi selittää vaikeasti masentuneiden korkeampaa pistemäärää interoseptiivisessä tarkkuudessa (Dunn ym., 2007).

Aiemmissä tutkimuksissa on esitetty kaksi oireprofiilia perustuen kognitiivisten ja somaattisten oireiden luokitteluun (Ward, 2006). Aineistomme rajallisesta koosta johtuen varsinaista oireprofiileihin luokittelua ja oireprofiilien välistä vertailua ei pystytty tässä tutkimuksessa toteuttamaan, sillä masentuneista tutkittavista ainoastaan kolme kuului somaattiseen oireprofiiliin. Tämä on kuitenkin ensimmäinen tutkimus, jossa tarkasteltiin BDI-II -kyselyn somaattisten ja kognitiivis-affektiivisten pistemäärien yhteyttä interoseptiiviseen tarkkuuteen ja kasvonilmeiden käsittelyyn. Jotta masennuksen hoitoa voitaisiin tulevaisuudessa suunnitella oireprofiilien mukaan, olisi jatkotutkimuksissa tarkoituksenmukaista hyödyntää tässä tutkimuksessa käytettyä jaottelua isommalla aineistolla masennuksen oiretyyppien erojen selvittämiseksi.

## **Tutkimuksen hyödynnettävyys**

Masennus on yksi yleisimmistä mielenterveyden häiriöistä ja merkittävä ongelma niin yksilön hyvinvoinnin kuin yhteiskunnallisen toiminnan näkökulmasta. Masennuksen diagnostiikassa ja hoitokäytännöissä riittää kuitenkin vielä kehitettävää. Ensinnäkin masennusdiagnoosi perustuu yhteen lääkärikäyntiin, jonka aikana lääkäri arvioi masennuksen vaikeusasteen. Tämä arvio pohjautuu pitkälti potilaan sen hetkessä mielentilassa täyttämään oirearviokyselyyn. Toiseksi on monesti epäselvää, millaisesta hoitomuodosta potilas tulisi diagnoosin saatuaan todennäköisimmin hyötymään. Tutkimusten mukaan noin 30 prosenttia diagnoosin saaneista sairastavista ei hyödy saamastaan hoidosta (Fabbri & Serretti, 2020; Otte ym., 2016), mikä kuvastaa puutteellista tietämystä erilaisista oirekuvista ja niihin vaikuttavista hoitomuodoista.

Tämä tutkimus tarjoaa merkittävää lisätietoa masennuksen aikaisista tiedonkäsittelyn muutoksista interoseptiivisten ja aleksityymisten piirteiden osalta. Ennakoivan koodauksen teorian mukaan aivojen tehtävä on toimia ennustuskoneena, jonka avulla yksilö voi tehdä päätelmiä ympäristöstään (Smith ym., 2021). Päätelmien perusteella yksilö valitsee selviytymisen ja

homeostaattisen tasapainon säilymisen kannalta tärkeät toiminnot (Adams ym., 2015; Smith ym., 2021). Masennuksessa ennustusvirheet eli virheelliset tulkinnat syntyvät, kun henkilö pitää todellisuudessa varsin epätodennäköisiä lopputulemia todennäköisinä (Smith ym., 2021). Ennakoivan koodauksen teoriaa voidaan tarkastella interoseptiivisen tiedonkäsittelyn näkökulmasta, jolloin huomio kohdistetaan kehollisiin aistimuksiin. Kyseisen näkemyksen mukaan aivot muodostavat ennusteen tulevasta tapahtumasta yhdessä kehollisten kokemusten kanssa (Khalsa & Lapidus, 2016; Paulus & Stein, 2010). Interoseptiivisen tiedonkäsittelyn näkökulmasta aivojen tekemät ennustusvirheet näkyvät virheellisinä tulkintoina ennustetun ja todellisen kehon tilan välillä (Khalsa & Lapidus, 2016).

Tämän tutkimuksen tulokset tukevat edellä esitettyä näkemystä. Virheellisten tulkintojen avulla voidaan selittää, miksi masentuneet tutkittavat saivat ei-masentuneisiin verrattuna matalampia pistemääriä interoseptiivista tarkkuutta mittaavassa tehtävässä. Matalammat pistemäärät interoseptiivisessa tarkkuudessa voivat kuvata laajemmin masentuneiden henkilöiden vaikeutta tunnistaa erilaisia kehon signaaleja ja näin selittää esimerkiksi masennukseen liittyviä somaattisia oireita kuten ruokahaluttomuutta, unettomuutta ja tarvetta vetäytyä. Tämän tutkimustuloksen soveltamiseksi käytäntöön olisikin tärkeää tutkia tarkemmin sekä interoseptiivisen tarkkuuden heikentymää masentuneilla, että heikentymän yhteyttä varsinkin masennuksen somaattisiin oireisiin. Jatkotutkimusten avulla voidaan saada tärkeää tietoa interoseption roolista osana masennushoitoa. Tulevaisuudessa olisi mielenkiintoista selvittää, voidaanko interoseption eri ulottuvuuksia kehittää esimerkiksi tietoisuus- ja läsnäolotaitojen harjoittamiseen keskittyvien interventioiden avulla. Tietoisuus- ja läsnäolotaitojen avulla voidaan vahvistaa yhteyttä omaan kehoon ja siten mahdollisesti vähentää masennukseen liittyviä somaattisia oireita. Toisaalta on oleellista selvittää masennuksen vaikeusasteen yhteyttä interoseptiiviseen tarkkuuteen, sillä aiempien tutkimusten mukaan vaikeasta masennuksesta kärsivät henkilöt saattavat aistia kehon reaktioita jopa keskimääräistä tarkemmin.

Tutkijat ovat kiistelleet aleksitymian ja masennuksen suhteesta, sillä nämä on nähty sekä päällekkäisinä että erillisinä rakenteina (Parker, Bagby, & Taylor, 1991). Esimerkiksi Saarijärvi, Salminen ja Toikka (2006) selvittivät viiden vuoden seurantatutkimuksessaan aleksityymisten piirteiden pysyvyyttä masennuspotilailla. Heidän mukaansa piirteiden ilmentyminen voi toisaalta kytkeytyä masennuksen vaikeusasteeseen, mutta joissakin tapauksissa aleksitymia näyttäytyy myös pysyvämpänä persoonallisuuspiirteistönä. Pysyvyyttä puoltavia tuloksia on saatu monissa muissakin tutkimuksissa (mm. Porcelli, Leoci, Guerra, Taylor, & Bagby, 1996; Mikolajczak & Luminet, 2006). Tässä tutkimuksessa aleksityymiset piirteet korostuivat selkeästi masennusryhmässä, mutta pienestä



otoskoosta johtuen piirteiden yhteyttä masennuksen vaikeusasteeseen ei voitu selvittää. Jatkossa olisikin tärkeää tutkia aleksityymisten piirteiden yhteyttä masennuksen vaikeusasteeseen sekä aleksityymisissä piirteissä mahdollisesti tapahtuvia muutoksia masennusoireiden vähentyessä.

Aleksityymisten piirteiden pysyvyyteen liittyvistä ristiriidoista huolimatta aleksityymian on todettu heikentävän masennuksesta toipumista (Honkalampi ym. 2007), minkä vuoksi aleksityymisten piirteiden kartoittaminen on olennainen tekijä masennushoidon kehittämisessä. Vaikeudet emotionaalisessa tiedonkäsittelyssä voivat johtaa ihmissuhdeongelmiin, sillä esimerkiksi tunnepitoisten kasvonilmeiden tulkitseminen on toimivan vuorovaikutuksen kannalta tärkeä elementti (Fu ym., 2008). Aleksityymisillä potilailla onkin havaittu olevan enemmän masennusoireita, ahdistuneisuutta, vihamielisyyttä, vainoharhaisuutta sekä psykoottisia oireita verrattuna ei-aleksityymisiin potilaisiin (Honkalampi ym. 2007). Koska aleksityymiaan liittyy useita toimintaa rajoittavia fyysisiä ja psyykkisiä sairauksia (Honkalampi & Tolmunen, 2016; Karukivi, 2011; Saarijärvi, Salminen & Äärelä, 2006), aleksityymian kehittymiseen liittyviä tekijöitä ja mahdollisia tukitoimia on syytä tutkia tarkemmin. Erityisesti psykoterapialla voidaan edistää yksilön kykyä tunnistaa ja kuvata tunteita (Honkalampi & Tolmunen, 2016).

Masennushoitojen kehittämiseksi nykytutkimuksissa pyritään selvittämään masennuksen mahdollisia biomarkkereita eli objektiivisia mittareita henkilön terveydentilasta (Strimbu & Tavel, 2010). Vaikka tässä tutkimuksessa ei löydetty viitteitä, joiden mukaan P1- ja N170 -herätepotentiaalivasteet voisivat toimia masennuksen mahdollisina biomarkkereina, tutkimusta aiheesta tarvitaan lisää. Vaikka interoseptiivinen tarkkuus ei erotellut tutkittavia yksilötasolla, ryhmätasolla ero oli nähtävissä. Lisäksi interoseptiivisen tarkkuuden on todettu aiemmissa tutkimuksissa erotelleen masentuneita ja ahdistuneita, mikä on erotusdiagnostisesti tärkeä edistysaskel. Tässä tutkimuksessa tarkastellut interoseptiivinen tarkkuus ja aleksityymisten piirteiden ilmeneminen perustuivat kuitenkin tutkittavan itsearvioon, joten tällä tavalla arvioituna myöskään interoseptiivista tarkkuutta ja aleksityymisiä piirteitä ei voida pitää jatkotutkimuksissa objektiivisina mittareina henkilön terveydentilasta. Tulokset rohkaisevat joka tapauksessa myös interoseptiivisesta tarkkuudesta ja aleksityymisistä piirteistä kertyneen tiedon syventämiseen ja hyödyntämiseen muiden mittareiden rinnalla.

## Yhteenveto

Masennusdiagnoosin taakse kätkeytyy laaja joukko erilaisia oireita, minkä vuoksi masennusta on tarpeen tarkastella kliinisesti heterogeenisenä oireyhtymänä. Sairauden yleisyydestä huolimatta nykyisillä arviointi- ja hoitomenetelmillä ei kyetä tunnistamaan ja hoitamaan masennuksen erilaisia oirekuvia. Tämä tutkimus antoi arvokasta lisätietoa interoseptiivisen tarkkuuden ja aleksityymisten piirteiden roolista masennuksen epidemiologiassa: masennusryhmän tutkittavat saivat kontrolliryhmään verrattuna alhaisempia pistemääriä sydämen sykkeen tunnistustehtävässä ja korkeampia pistemääriä TAS-20 -kyselyssä. Aiemmistä tutkimuksista poiketen masentuneilla tutkittavilla ei havaittu negatiivista vääristymää kasvonilmeiden automaattisessa sensorisessa käsittelyssä. Tulokset rohkaisevat tulevaisuudessa tutkimuksiin, joissa masennus huomioidaan kokonaisvaltaisena sairautena. Jatkossa tutkimusta olisi hyvä tehdä koko masennusväestöä edustavammalla otoksella ja myös pitkittäisasetelmia hyödyntäen.

## LÄHTEET

Ahola, K., Joensuu, M., Tuisku, K., Mattila-Holappa, P., Vahtera, J. & Virtanen, M. (2014). Mielenterveyssyistä työkyvyttömiä nuorten aikuisten tausta. *Suomen Lääkärilehti*, 69(50), 3441–3448.

Angst, J., Gamma, A., Gastpar, M., Lépine, J. P., Mendlewicz, J. & Tylee, A. (2002). Gender differences in depression. Epidemiological findings from the European DEPRES I and II studies. *European Archives of Psychiatry and Clinical Neuroscience*, 252(5), 201–209. <https://doi.org/10.1007/s00406-002-0381-6>

Avery, J. A., Drevets, W. C., Moseman, S. E., Bodurka, J., Barcalow, J. C. & Simmons, W. K. (2014). Major depressive disorder is associated with abnormal interoceptive activity and functional connectivity in the insula. *Biological Psychiatry*, 76(3), 258–266. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2013.11.027>

Barrett, L. F., Quigley, K. S. & Hamilton, P. (2016). An active inference theory of allostasis and interoception in depression. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 371(1708), 20160011. <https://doi.org/10.1098/rstb.2016.0011>

Beck, A. T. (2008). The Evolution of the cognitive model of depression and its neurobiological correlates. *The American Journal of Psychiatry*, 165(8), 969–977. <https://doi.org/10.1176/appi.ajp.2008.08050721>

Beck, A.T. & Alford, B.A. (2009). *Depression: Causes and treatment* (2. painos). Philadelphia: University of Philadelphia.

Beck, A. T., Ward, C. H., Mendelson, M., Mock, J. & Erbaugh J. (1961). An inventory for measuring depression. *Archives of General Psychiatry*, 4(6), 561–571. <https://doi.org/10.1001/archpsyc.1961.01710120031004>

Bob, P., Zimmerman, E. M., Hamilton, E. A., Sheftel, J. G., Bajo, S. D., Raboch, J., Golla, M. & Konopka, L. M. (2013). Conscious attention, meditation, and bilateral information transfer. *Clinical EEG and Neuroscience*, 44(1), 39–43. <https://doi.org/10.1177/1550059412451705>

Brewer, R., Cook, R. & Bird, G. (2016). Alexithymia: A general deficit of interoception. *Royal Society Open Science*, 3(10), 150664. <https://doi.org/10.1098/rsos.150664>

Brewer, R., Happé, F., Cook, R., & Bird, G. (2015). Commentary on “Autism, oxytocin and interoception”: Alexithymia, not autism spectrum disorders, is the consequence of interoceptive failure. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 56, 348–353. <http://dx.doi.org/10.1016/j.neubiorev.2015.07.006>

Cochran, S. V. & Rabinowitz, F. E. (2003). Gender-sensitive recommendations for assessment and treatment of depression in men. *Professional Psychology: Research and Practice*, 34(2), 132–140. <https://doi.org/10.1037/0735-7028.34.2.132>

Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2. painos). Lawrence Erlbaum.

Craig, A. D. (2002). How do you feel? Interoception: The sense of the physiological condition of the body. *Nature reviews Neuroscience*, 3(8), 655–666. <https://doi.org/10.1038/nrn894>

Dai, Q. & Feng, Z. (2012). More excited for negative facial expressions in depression: Evidence from an event-related potential study. *Clinical Neurophysiology*, 123(11), 2172–2179. <https://doi.org/10.1016/j.clinph.2012.04.018>

Damasio, A. R. (1994). *Descartes' Error: Emotion, Reason and the Human Brain*. New York: Grosset/Putnam.

Dawson, M. E., Schell, A. M. & Catania, J. J. (1977). Autonomic correlates of depression and clinical improvement following electroconvulsive shock therapy. *Psychophysiology*, 14(6), 569–578. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.1977.tb01201.x>

Dunn, B. D., Dalgleish, T., Ogilvie, A. D. & Lawrence, A. D. (2007). Heartbeat perception in depression. *Behaviour Research and Therapy*, 45(8), 1921–1930. <https://doi.org/10.1016/j.brat.2006.09.008>

Duodecim. (2021). Depressio. Käypä hoito -suositus. Haettu 7.10.2021 osoitteesta <https://www.kaypahoito.fi/hoi50023#s18>

- Eggart, M., Lange, A., Binser, M. J., Queri, S. & Müller-Oerlinghausen, B. (2019). Major depressive disorder is associated with impaired interoceptive accuracy: A systematic review. *Brain Sciences*, 9(6), 131. <https://doi.org/10.3390/brainsci9060131>
- Ehlers, A. & Breuer, P. (1996). How good are patients with panic disorder at perceiving their heartbeats? *Biological Psychology*, 42(1), 165–182. [https://doi.org/10.1016/0301-0511\(95\)05153-8](https://doi.org/10.1016/0301-0511(95)05153-8)
- Eimer, M. (2000). Effects of face inversion on the structural encoding and recognition of faces: Evidence from event-related brain potentials. *Cognitive Brain Research*, 10(1), 145–158. [https://doi.org/10.1016/S0926-6410\(00\)00038-0](https://doi.org/10.1016/S0926-6410(00)00038-0)
- Fabbri, C. C. & Serretti, A. A. (2020). How to utilize clinical and genetic information for personalized treatment of major depressive disorder: Step by step strategic approach. *Clinical Psychopharmacology and Neuroscience*, 18(4), 484–492. <https://doi.org/10.9758/cpn.2020.18.4.484>
- Freyberger, H. (1977). Supportive psychotherapeutic techniques in primary and secondary alexithymia. *Psychotherapy and Psychosomatics*, 28(1/4), 337–342. <https://doi.org/10.1159/000287080>
- Fu, C. H., Williams, S. C., Cleare, A. J., Scott, J., Mitterschiffthaler, M. T., Walsh, N. D., . . . Murray, R. M. (2008). Neural responses to sad facial expressions in major depression following cognitive behavioral therapy. *Biological Psychiatry*, 64(6), 505–512. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2008.04.033>
- Furman, D. J., Waugh, C. E., Bhattacharjee, K., Thompson, R. J. & Gotlib, I. H. (2013). Interoceptive awareness, positive affect, and decision making in major depressive disorder. *Journal of Affective Disorders*, 151(2), 780–785. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2013.06.044>
- Gaigg, S. B., Cornell, A. S. & Bird, G. (2018). The psychophysiological mechanisms of alexithymia in autism spectrum disorder. *Autism: The International Journal of Research and Practice*, 22(2), 227–231. <https://doi.org/10.1177/1362361316667062>
- Garfinkel, S. N., Seth, A. K., Barrett, A. B., Suzuki, K. & Critchley, H. D. (2015). Knowing your own heart: Distinguishing interoceptive accuracy from interoceptive awareness. *Biological Psychology*, 104, 65–74. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2014.11.004>
- Goeleven, E., De Raedt, R., Leyman, L. & Verschuere, B. (2008). The Karolinska directed emotional faces: A validation study. *Cognition and Emotion*, 22(6), 1094–1118. <https://doi.org/10.1080/02699930701626582>
- Gold, P. W. (2015). The organization of the stress system and its dysregulation in depressive illness. *Molecular Psychiatry*, 20(1), 32–47. <https://doi.org/10.1038/mp.2014.163>
- Gotlib, I. H. & Joormann, J. (2010). Cognition and depression: Current status and future directions. *Annual Review of Clinical Psychology*, 6(1), 285–312. <https://doi.org/10.1146/annurev.clinpsy.121208.131305>

Henningsen, P., Zimmermann, T. & Sattel, H. (2003). Medically unexplained physical symptoms, anxiety, and depression: A meta-analytic review. *Psychosomatic Medicine*, 65(4), 528–533. <https://doi.org/10.1097/01.PSY.0000075977.90337.E7>

Herbert, B. M., Herbert, C. & Pollatos, O. (2011). On the relationship between interoceptive awareness and alexithymia: Is interoceptive awareness related to emotional awareness? *Journal of Personality*, 79(5), 1149–1175. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6494.2011.00717.x>

Herbert, B. M., Pollatos, O. & Schandry, R. (2007). Interoceptive sensitivity and emotion processing: An EEG study. *International Journal of Psychophysiology*, 65(3), 214–227. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2007.04.007>

Hileman, C. M., Henderson, H., Mundy, P., Newell, L. & Jaime, M. (2011). Developmental and individual differences on the P1 and N170 ERP components in children with and without autism. *Developmental Neuropsychology*, 36(2), 214–236. <https://doi.org/10.1080/87565641.2010.549870>

Honkalampi, K., Hintikka, J., Koivumaa-Honkanen, H., Antikainen, R., Haatainen, K. & Viinamäki, H. (2007). Long-Term alexithymic features indicate poor recovery from depression and psychopathology: A six-year follow-up. *Psychotherapy and Psychosomatics*, 76(5), 312–314.

Honkalampi, K. & Tolmunen, T. (2016). Aleksitymian yhteys sairauksiin. *Suomen Lääkärilehti*, 43, 2711–2716.

Honkalampi, K., Hintikka, J., Tanskanen, A., Lehtonen, J. & Viinamäki, H. (2000). Depression is strongly associated with alexithymia in the general population. *Journal of Psychosomatic Research*, 48(1), 99–104. [https://doi.org/10.1016/S0022-3999\(99\)00083-5](https://doi.org/10.1016/S0022-3999(99)00083-5)

Isometsä, E. (2013). Masennushäiriöt. Teoksessa J. Lönnqvist, M. Henriksson, M. Marttunen & T. Partonen (toim.), *Psykiatria*, 154–193. Helsinki: Duodecim.

Itier, R. J. & Taylor, M. J. (2002). Inversion and contrast polarity reversal affect both encoding and recognition processes of unfamiliar faces: A repetition study using ERPs. *NeuroImage*, 15(2), 353–372. <https://doi.org/10.1006/nimg.2001.0982>

James, W. (1891). *The principles of psychology*. Macmillan.

Joormann, J. & Gotlib, I. H. (2007). Selective attention to emotional faces following recovery from depression. *Journal of Abnormal Psychology*, 116(1), 80.

Joukamaa, M. (2006). Uusi menetelmä aleksitymian tunnistamiseen. *Suomen Lääkärilehti*. Haettu 15.11.2021 osoitteesta <https://www.laakarilehti.fi/ajassa/ajankohtaista/uusi-menetelma-aleksitymian-tunnistamiseen/>

Joukamaa, M., Miettunen, J., Kokkonen, P., Koskinen, M., Julkunen, J., Kauhanen, J., . . . Järvelin, M. R. (2001). Psychometric properties of the Finnish 20-item Toronto Alexithymia Scale. *Nordic Journal of Psychiatry*, 55(2), 123–127. <https://doi.org/10.1080/08039480151108561>

- Jääskeläinen, E. & Miettunen, J. (2011). Psykiatriset arviointiasteikot kliinisessä työssä. *Duodecim: lääketieteellinen aikakauskirja*, 127(16), 1719–1725.
- Kajanoja, J. (2019). Alexithymic traits, mental and physical health, and early-life adversity: FinnBrain birth cohort study. University of Turku.
- Kangas, E. S., Vuoriainen, E., Li, X., Lyyra, P. & Astikainen, P. (2021). Somatosensory deviance detection ERPs and their relationship to analogous auditory ERPs and interoceptive accuracy. *Journal of Psychophysiology*. <https://doi.org/10.1027/0269-8803/a000288>
- Kano, M., Fukudo, S., Gyoba, J., Kamachi, M., Tagawa, M., Mochizuki, H., . . . Yanai, K. (2003). Specific brain processing of facial expressions in people with alexithymia: An H215O-PET study. *Brain*, 126(6), 1474–1484. <https://doi.org/10.1093/brain/awg131>
- Kaye, A. P. & Krystal, J. H. (2020). Predictive processing in mental illness: Hierarchical circuitry for perception and trauma. *Journal of Abnormal Psychology*, 129(6), 629.
- Khalsa, S. S. & Lapidus, R. C. (2016). Can Interoception Improve the Pragmatic Search for Biomarkers in Psychiatry? *Frontiers in Psychiatry*, 7, 121. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2016.00121>
- Kleckner, I. R., Wormwood, J. B., Simmons, W. K., Barrett, L. F. & Quigley, K. S. (2015). Methodological recommendations for a heartbeat detection-based measure of interoceptive sensitivity. *Psychophysiology*, 52(11), 1432–1440. <https://doi.org/10.1111/psyp.12503>
- Kokkonen, P., Karvonen, J. T., Veijola, J., Läksy, K., Jokelainen, J., Järvelin, M. & Joukamaa, M. (2001). Prevalence and sociodemographic correlates of alexithymia in a population sample of young adults. *Comprehensive Psychiatry*, 42(6), 471–476. <https://doi.org/10.1053/comp.2001.27892>
- Komulainen, E., Isometsä, E. & Ekelund, J. (2020). Masennuslääkkeiden vaikutukset tunteiden käsittelyyn. *Duodecim: lääketieteellinen aikakauskirja*, 136, 507–514.
- Kring, A. M., Johnson, S., Davison, G. C. & Neale, J. (2014). *Abnormal psychology* (12. painos). John Wiley & Sons.
- Lépine, J. & Briley, M. (2004). The epidemiology of pain in depression. *Human Psychopharmacology*, 19(S1), S3–S7. <https://doi.org/10.1002/hup.618>
- Leweke, F., Leichsenring, F., Kruse, J. & Hermes, S. (2011). Is Alexithymia Associated with Specific Mental Disorders. *Psychopathology*, 45(1), 22–28. <https://doi.org/10.1159/000325170>
- Lumley, M. A. (2000). Alexithymia and negative emotional conditions. *Journal of Psychosomatic Research*, 49(1), 51–54. [https://doi.org/10.1016/S0022-3999\(00\)00161-6](https://doi.org/10.1016/S0022-3999(00)00161-6)
- Lyyra, P. & Parviainen, T. (2019). Mitä sydän näkee? Katsaus interoception merkitykseen ihmisen tiedonkäsittelylle ja hyvinvoinnille. *Psykologia: tiedepoliittinen aikakauslehti*, 54(5), 323–341.

Magovcevic, M. & Addis, M. E. (2008). The masculine depression scale: Development and psychometric evaluation. *Psychology of Men & Masculinity*, 9(3), 117–132. <https://doi.org/10.1037/1524-9220.9.3.117>

Mattila, A. (2009). *Alexithymia in Finnish general population*. Tampere University Press.

Mielenterveystalo. (2022). Ahdistuneisuus ja levottomuus. Haettu 20.4.2022 osoitteesta: [https://www.mielenterveystalo.fi/aikuiset/Tietopankki/tietoa\\_oireista/Pages/ahdistuneisuus\\_tai\\_levottomuus.aspx](https://www.mielenterveystalo.fi/aikuiset/Tietopankki/tietoa_oireista/Pages/ahdistuneisuus_tai_levottomuus.aspx)

Mikolajczak, M. & Luminet, O. (2006). Is alexithymia affected by situational stress or is it a stable trait related to emotion regulation? *Personality and Individual Differences*, 40(7), 1399–1408. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2005.10.020>

Otte, C., Gold, S. M., Penninx, B. W., Pariante, C. M., Etkin, A., Fava, M., . . . Schatzberg, A. F. (2016). Major depressive disorder. *Nature Reviews Disease Primers*, 2(1), 16065. <https://doi.org/10.1038/nrdp.2016.65>

Paananen, R., Surakka, A., Kainulainen, S., Ristikari, T. & Gissler, M. (2019). Nuorten aikuisten syrjäytymiseen liittyvät tekijät ja sosiaali- ja terveyspalveluiden ajoittuminen. *Sosiaalilääketieteellinen aikakauslehti*, 56(2), 6.

Parker, J. D., Bagby, R. & Taylor, G. J. (1991). Alexithymia and depression: Distinct or overlapping constructs? *Comprehensive Psychiatry*, 32(5), 387–394. [https://doi.org/10.1016/0010-440X\(91\)90015-5](https://doi.org/10.1016/0010-440X(91)90015-5)

Paulus, M. P. & Stein, M. B. (2010). Interoception in anxiety and depression. *Brain Structure and Function*, 214(5-6), 451–463. <https://doi.org/10.1007/s00429-010-0258-9>

Persad, S. M. & Polivy, J. (1993). Differences between depressed and nondepressed individuals in the recognition of and response to facial emotional cues. *Journal of Abnormal Psychology*, 102(3), 358.

Pollatos, O. & Gramann, K. (2011). Electrophysiological evidence of early processing deficits in alexithymia. *Biological Psychology*, 87(1), 113–121. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2011.02.016>

Pollatos, O., Traut-Mattausch, E. & Schandry, R. (2009). Differential effects of anxiety and depression on interoceptive accuracy. *Depression and Anxiety*, 26(2), 167–173. <https://doi.org/10.1002/da.20504>

Porcelli, P., Leoci, C., Guerra, V., Taylor, G. J. & Bagby, R. (1996). A longitudinal study of alexithymia and psychological distress in inflammatory bowel disease. *Journal of Psychosomatic Research*, 41(6), 569–573. [https://doi.org/10.1016/S0022-3999\(96\)00221-8](https://doi.org/10.1016/S0022-3999(96)00221-8)

Roivainen, E. (2008). Beckin depressioasteikon tulkinta. *Duodecim: lääketieteellinen aikakauskirja*, 124(21), 2467–2470.



Ruohonen, E. (2020). Electrophysiological brain responses as neural markers of depression and aging. Jyväskylän yliopisto.

Saariaho, A. (2017). Alexithymia and chronic pain: Reflections of early maltreatment in chronic pain patients with a special focus on alexithymia with depression and early maladaptive schemas. Tampere University Press.

Saarijärvi, S., Salminen, J. K. & Toikka, T. (2006). Temporal Stability of Alexithymia Over a Five-Year Period in Outpatients with Major Depression. *Psychotherapy and Psychosomatics*, 75(2), 107–112. <https://doi.org/10.1159/000090895>

Saarijärvi, S., Salminen, J. K. & Äärelä, E. (2006). Tunnistamattomat tunteet. *Duodecim: lääketieteellinen aikakauskirja*, 122(11), 1279–1280.

Salminen, J. K., Saarijärvi, S., Äärelä, E., Toikka, T. & Kauhanen, J. (1999). Prevalence of alexithymia and its association with sociodemographic variables in the general population of Finland. *Journal of Psychosomatic Research*, 46(1), 75–82. [https://doi.org/10.1016/S0022-3999\(98\)00053-1](https://doi.org/10.1016/S0022-3999(98)00053-1)

Schiano Lomoriello, A., Maffei, A., Brigadoi, S. & Sessa, P. (2021). Altering sensorimotor simulation impacts early stages of facial expression processing depending on individual differences in alexithymic traits. *Brain and Cognition*, 148. <https://doi.org/10.1016/j.bandc.2020.105678>

Shah, P., Hall, R., Catmur, C. & Bird, G. (2016). Alexithymia, not autism, is associated with impaired interoception. *Cortex*, 81, 215–220. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2016.03.021>

Sherrington, C. (1948). The integrative action of the nervous system. University Press.

Sifneos, P. (1973). The Prevalence of 'Alexithymic' Characteristics in Psychosomatic Patients. *Psychotherapy and Psychosomatics*, 22(2/6), 255–262. <https://doi.org/10.1159/000286529>

Smith, R., Alkozei, A., Killgore, W. D. & Lane, R. D. (2018). Nested positive feedback loops in the maintenance of major depression: An integration and extension of previous models. *Brain, Behavior, and Immunity*, 67, 374–397. <https://doi.org/10.1016/j.bbi.2017.09.011>

Smith, R., Badcock, P. & Friston, K. J. (2021). Recent advances in the application of predictive coding and active inference models within clinical neuroscience. *Psychiatry and Clinical Neurosciences*, 75(1), 3–13. <https://doi.org/10.1111/pcn.13138>

Srinivasan, M. V., Laughlin, S. B. & Dubs, A. (1982). Predictive Coding: A Fresh View of Inhibition in the Retina. *Proceedings of the Royal Society of London B: Biological sciences*, 216(1205), 427–459. <https://doi.org/10.1098/rspb.1982.0085>

Strawbridge, R., Young, A. H. & Cleare, A. J. (2017). Biomarkers for depression: Recent insights, current challenges and future prospects. *Neuropsychiatric Disease and Treatment*, 13, 1245–1262. <https://doi.org/10.2147/NDT.S114542>

Strimbu, K. & Tavel, J. A. (2010). What are biomarkers? *Current Opinion in HIV & AIDS*, 5(6), 463–466. <https://doi.org/10.1097/COH.0b013e32833ed177>



Terhaar, J., Viola, F. C., Bär, K. & Debener, S. (2012). Heartbeat evoked potentials mirror altered body perception in depressed patients. *Clinical Neurophysiology*, 123(10), 1950–1957. <https://doi.org/10.1016/j.clinph.2012.02.086>

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. (2019). FinTerveys 2017 -tutkimuksen tuloksia. Haettu 7.10.2021 osoitteesta <http://www.terveytemme.fi/finterveys/tulokset/index.html>.

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. (2021). Nuorten syrjäytymisen ehkäisy. Haettu 19.10.2021 osoitteesta <https://thl.fi/fi/web/lapset-nuoret-ja-perheet/hyvinvointi-ja-terveys/nuorten-syrjaytymisen-ehkaisy>

Thombs, B. D., Ziegelstein, R. C., Pilote, L., Dozois, D. J. A., Beck, A. T., Dobson, K. S., . . . Abbey, S. E. (2010). Somatic symptom overlap in Beck Depression Inventory–II scores following myocardial infarction. *British Journal of Psychiatry*, 197(1), 61–65. <https://doi.org/10.1192/bjp.bp.109.076596>

Tuulio-Henriksson, A. (2015). Psykiatriset sairaudet: skitsofrenia, kaksisuuntainen mielialahäiriö ja masennus. Teoksessa M. Jehkonen, T. Saunamäki, L. Paavola & J. Vilkki (toim.), *Kliininen neuropsykologia*, 361–374. Helsinki: Duodecim.

Vaitl, D. (1996). Interoception. *Biological Psychology*, 42(1), 1–27. [https://doi.org/10.1016/0301-0511\(95\)05144-9](https://doi.org/10.1016/0301-0511(95)05144-9)

Viinamäki, H., Tanskanen, A., Honkalampi, K., Koivumaa-Honkanen, H., Haatainen, K., Kaustio, O. & Hintikka, J. (2004). Is the beck depression inventory suitable for screening major depression in different phases of the disease? *Nordic Journal of Psychiatry*, 58(1), 49–53. <https://doi.org/10.1080/08039480310000798>

Ward, L. C. (2006). Comparison of Factor Structure Models for the Beck Depression Inventory-II. *Psychological Assessment*, 18(1), 81–88. <https://doi.org/10.1037/1040-3590.18.1.81>

Whitehead, W. E., Drescher, V. M., Heiman, P. & Blackwell, B. (1977). Relation of heart rate control to heartbeat perception. *Biofeedback and Self-Regulation*, 2(4), 371–392. <https://doi.org/10.1007/BF00998623>

Willem Van der Does, A., Van Dyck, R. & Spinhoven, P. (1997). Accurate heartbeat perception in panic disorder: Fact and artefact. *Journal of Affective Disorders*, 43(2), 121–130. [https://doi.org/10.1016/S0165-0327\(96\)01414-0](https://doi.org/10.1016/S0165-0327(96)01414-0)

Wise, T. N., Mann, L. S., Mitchell, J., Hryvniak, M. & Hill, B. (1990). Secondary alexithymia: An empirical validation. *Comprehensive Psychiatry*, 31(4), 284–288. [https://doi.org/10.1016/0010-440X\(90\)90035-Q](https://doi.org/10.1016/0010-440X(90)90035-Q)

Wu, X., Chen, J., Jia, T., Ma, W., Zhang, Y., Deng, Z. & Yang, L. (2015). Cognitive bias by gender interaction on N170 response to emotional facial expressions in major and minor depression. *Brain Topography*, 29(2), 232–242. <https://doi.org/10.1007/s10548-015-0444-4>

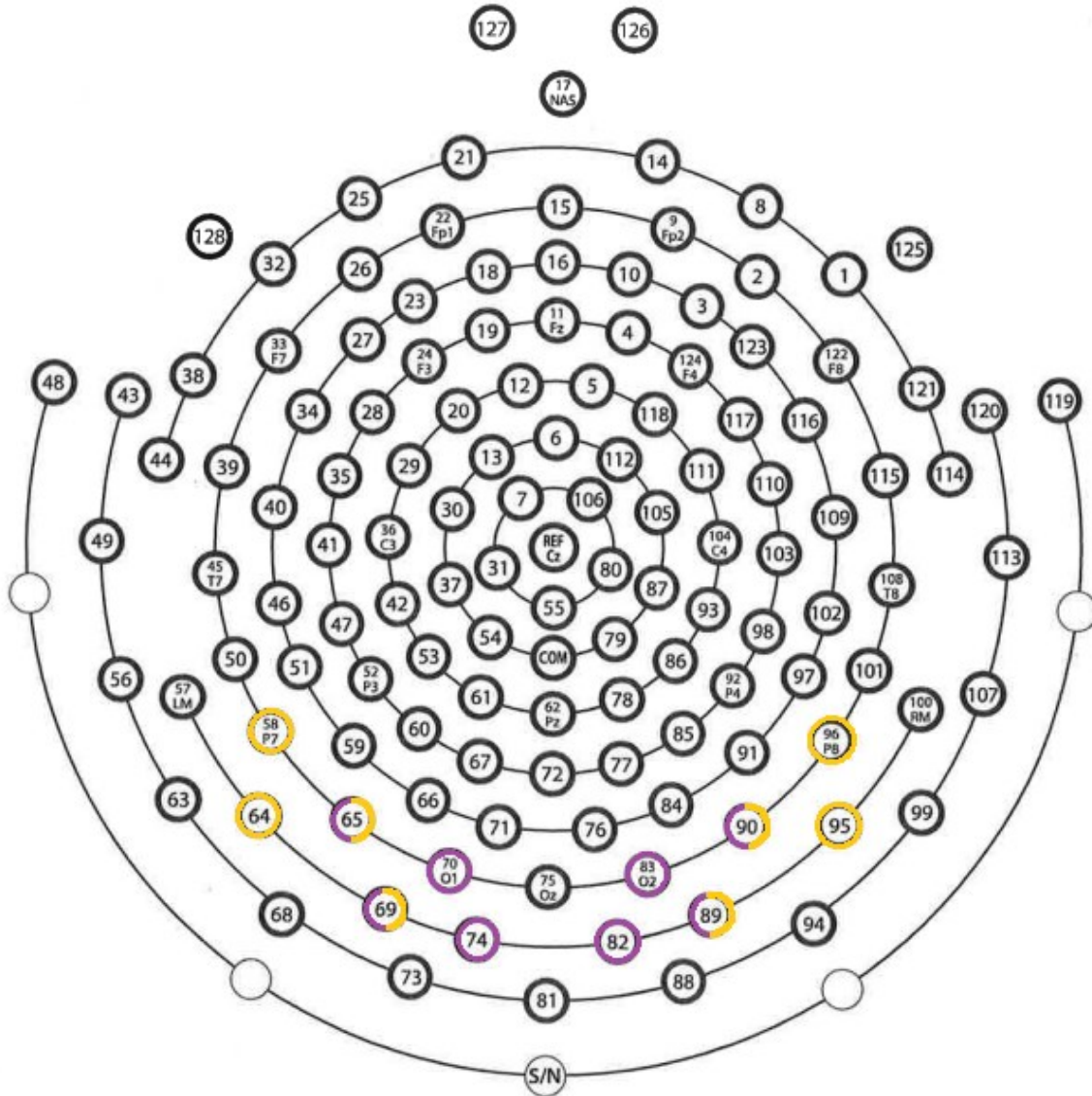
Zamariola, G., Vlemincx, E., Corneille, O. & Luminet, O. (2018). Relationship between interoceptive accuracy, interoceptive sensibility, and alexithymia. *Personality and Individual Differences, 125*, 14–20. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2017.12.024>

Zhang, D., He, Z., Chen, Y. & Wei, Z. (2016). Deficits of unconscious emotional processing in patients with major depression: An ERP study. *Journal of Affective Disorders, 199*, 13–20. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2016.03.056>

Zierau, F., Bille, A., Rutz, W. & Bech, P. (2002). The Gotland Male Depression Scale: A validity study in patients with alcohol use disorder. *Nordic Journal of Psychiatry, 56*(4), 265–271. <https://doi.org/10.1080/08039480260242750>

# LIITTEET

## Etuosa



## Takaosa

| ERP-komponentti | Elektrodiklusteri              |
|-----------------|--------------------------------|
| P1              | 65, 69, 70, 74, 82, 83, 89, 90 |
| N170            | 58, 64, 65, 69, 89, 90, 95, 96 |

LIITE 1. Elektrodikartta, johon merkitty lopulliset elektrodiklusterit P1- ja N170 -vasteille.