

Rosa Kortesoja & Taru Kosonen

PARKINSONIN TAUTIIN LIITTYVIEN ÄÄNI- JA PUHEOIREIDEN YHTEYS MASENNUS- JA AHDISTUSOIREISIIN

Yhteiskuntatieteiden tiedekunta
Pro gradu -tutkielma
Kesäkuu 2022

TIIVISTELMÄ

Rosa Kortesoja & Taru Kosonen: Parkinsonin tautiin liittyvien ääni- ja puheoireiden yhteys masennus- ja ahdistusoireisiin
Pro gradu -tutkielma
Tampereen yliopisto
Logopedian tutkinto-ohjelma
Kesäkuu 2022

Tämän pro gradu -tutkielman tavoitteena oli selvittää, onko ääni- ja puheoireilla yhteyttä masennus- ja ahdistusoireisiin Parkinsonin tautia sairastavilla ($N = 40$). Aihetta on aikaisemmin tutkittu vain vähän, ja tutkimusten tulokset ovat keskenään vaihtelevia. Tiedetään kuitenkin, että ääni- ja puheoireet sekä masennus- ja ahdistusoireet vaikuttavat kielteisesti muun muassa Parkinsonin tautia sairastavien toimintakykyyn ja elämänlaatuun. Tutkimuksen aineisto oli kerätty osana Tampereen yliopiston *Kuuluva ääni* -hanketta vuosina 2018 ja 2019, ja se koostui tutkittavien täyttämistä kyselylomakkeista sekä heiltä tallennetuista ääni- ja puhenäytteistä.

Ääni- ja puheoireiden mittaamisessa käytimme subjektiivisen äänioirekyselyn (*Voice Handicap Index*) yhdeksänkohtaista versiota (VHI-9), akustista äänenlaatuindeksiä (*Acoustic Voice Quality Index*; AVQI) sekä vokaaliartikulaatioindeksin automaattista versiota (*automatic vowel articulation index*; aVAI). Masennusoireita mittaamme geriatrisella depressioasteikolla (*Geriatric Depression Scale*; GDS) ja ahdistusoireita geriatrisella ahdistusoirekyselyllä (*Geriatric Anxiety Inventory*; GAI). Ääni- ja puheoireiden yhteyttä masennus- ja ahdistusoireisiin testattiin tilastollisin menetelmin.

Tässä tutkimuksessa ääni- ja puheoireiden ei havaittu olevan yhteydessä masennus- ja ahdistusoireisiin Parkinsonin tautia sairastavilla. Tutkittavilla ilmeni jonkin verran ääni- ja puheoireita, kun taas masennus- ja ahdistusoireita esiintyi vain vähän. Vaikka tässä tutkimuksessa ei todettu yhteyttä oireiden välillä, ääni- ja puheoireiden kielteinen vaikutus sairastuneiden toimintakykyyn ja elämänlaatuun on kuitenkin tärkeää huomioida. Vähäisen tutkimustiedon ja vaihtelevien tuloksien takia aihetta on myös tärkeää tutkia lisää.

Avainsanat: Parkinsonin tauti, äänioireet, äänenlaatu, artikulaatiotarkkuus, masennus, ahdistuneisuus

Tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck –ohjelmalla.

SISÄLLYSLUETTELO

1 JOHDANTO	1
2 TEORIAKATSAUS.....	2
2.1 Idiopaattinen Parkinsonin tauti.....	2
2.2 Parkinsonin tautiin liittyvät ääni- ja puheoireet	4
2.3 Masennus ja ahdistuneisuus Parkinsonin tautia sairastavilla	5
2.3.1 Masennus Parkinsonin tautia sairastavilla	6
2.3.2 Ahdistuneisuus Parkinsonin tautia sairastavilla.....	7
2.4 Ääni- ja puheoireiden aiheuttamat viestintähaasteet ja niiden aiheuttama haitta.....	8
2.5 Ääni- ja puheoireiden yhteys masennus- ja ahdistusoireisiin	9
3 TUTKIMUKSEN TAVOITE JA TUTKIMUSKYSYMYKSET	12
4 TUTKIMUSMENETELMÄT	13
4.1 Tutkimushenkilöt.....	13
4.2 Tutkimuksessa käytetyt mittarit	14
4.3 Aineiston muodostaminen.....	16
4.4 Tilastollinen analyysi	17
4.5 Tutkimuksen eettisyys.....	18
5 TULOKSET	19
6 POHDINTA	21
6.1 Tulosten pohdinta.....	21
6.1.1 Äänioireiden yhteys masennus- ja ahdistusoireisiin.....	21
6.1.2 Äänenlaadun yhteys masennus- ja ahdistusoireisiin.....	23
6.1.3 Artikulaatiotarkkuuden yhteys masennus- ja ahdistusoireisiin	23
6.2 Menetelmän pohdinta.....	24
6.2.1 Tutkittavat.....	24
6.2.2 Mittarit	25

6.3 Työn kliininen merkitys ja jatkotutkimusaiheita.....	27
7 LÄHDELUETTELO.....	29

1 JOHDANTO

Parkinsonin taudissa yli 90 prosentilla sairastuneista esiintyy ääneen ja puheeseen liittyviä oireita (Brabenec, Mekyska, Galaz, & Rektorova) sekä masennus- ja ahdistusoireilua noin 30 prosentilla (Broen, Narayan, Kuijf, Dissanayaka, & Leentjens, 2016a; Lieberman, 2006). Ääni- ja puheoireet sekä masennus- ja ahdistusoireet vaikuttavat merkittävästi sairastuneiden toimintakykyyn ja elämänlaatuun (Altaher, Chu, Sathiyasenana, Harun, & Mustaffa Kamal, 2020; Hanna & Cronin-Golomb, 2012; Laux, 2022; Leentjens, 2012, s. 2–4). Ääni- ja puheoireiden on havaittu aiheuttavan sairastuneissa muun muassa häpeän, avuttomuuden ja ulkopuolisuuden tunteita sekä oman arvon tunteen heikkenemistä (Miller, Noble, Jones, & Burn, 2006; Schalling, Johansson, & Hartelius, 2018; Vann-Ward, Morse, & Charmaz, 2017). Näitä tunteita esiintyy myös masennuksessa ja ahdistuksessa (Hedman, Ström, Stünkel, & Mörtberg, 2013; Lam, 2018; Wei, Shaffer, Young, & Zakalik, 2005).

Tutkimusta ääni- ja puheoireiden yhteydestä masennusoireisiin Parkinsonin tautia sairastavilla on vain vähän. Lisäksi tutkimukset, joissa aihetta on käsitelty, ovat saaneet vaihtelevia tuloksia keskenään: joissakin tutkimuksissa oireiden välillä on löydetty yhteys (Schrag, Jahanshahi, & Quinn, 2001; Sunwoo ym., 2014) ja joissakin ei (Sapir ym., 2001). Ahdistusoireiden yhteyttä ääni- ja puheoireisiin Parkinsonin tautia sairastavilla potilailla ei tiettävästi ole tutkittu lainkaan.

Tutkielmamme tavoitteena oli selvittää, onko ääni- ja puheoireilla yhteyttä masennus- ja ahdistusoireisiin Parkinsonin tautia sairastavilla. Oireiden välisen yhteyden tutkiminen on tarpeellista, koska ääni- ja puheoireiden sekä masennus- ja ahdistusoireiden on todettu vaikuttavan kielteisesti Parkinsonin tautia sairastavien toimintakykyyn ja elämänlaatuun. Tutkielmamme hyödyttää terveydenhuollon ammattilaisia kuten puheterapeutteja, jotka tekevät työtä Parkinsonin tautia sairastavien potilaiden kanssa.

2 TEORIAKATSAUS

2.1 Idiopaattinen Parkinsonin tauti

Idiopaattinen Parkinsonin tauti on maailman toiseksi yleisin etenevä neurologinen sairaus heti Alzheimerin taudin jälkeen (Antony, Diederich, Krüger, & Balling, 2013; de Lau & Breteler, 2006; Pringsheim, Jette, Frolkis, & Steeves, 2014). Parkinsonin tauti johtuu keskiaivoissa sijaitsevan mustatumakkeen hermosolujen tuhoutumisesta, mikä aiheuttaa dopamiinin puutetta elimistössä (Antony ym., 2013; Atula, 2018; Laux, 2022). Hermosolujen tuhoutumisen syytä ei kuitenkaan toistaiseksi tunneta, minkä vuoksi tautia kutsutaan idiopaattiseksi. Idiopaattisen Parkinsonin taudin lisäksi erotetaan myös kaksi muuta tautimuotoa: sekundaarinen Parkinsonin tauti sekä Parkinson plus -oireyhtymät (Yorkston, 2004, s.86). Tässä tutkielmassa keskitymme kuitenkin vain Parkinsonin taudin idiopaattiseen muotoon ja viittaamme siihen jatkossa Parkinsonin tautina.

Parkinsonin tauti on erityisesti ikääntyvien ihmisten tauti (Antony ym., 2013; de Lau & Breteler, 2006). Se alkaa useimmiten 50–70 vuoden iässä ja keskimääräinen sairastumisikä on 65 vuotta (Parkinsonliitto ry, 2022). Suomessa Parkinsonin tautia sairastaa keskimäärin yksi prosentti yli 60-vuotiaista (Atula, 2018). Tämä tarkoittaa arviolta noin 16 000 Parkinsonin tautia sairastavaa henkilöä, ja vuosittain uusia diagnooseja tehdään yli 1000 (Parkinsonliitto ry, 2022). On arvioitu, että väestön ikääntyessä taudin yleisyys tulee kaksin- tai kolminkertaistumaan seuraavan kahden vuosikymmenen aikana. Miehillä tautia esiintyy jonkin verran enemmän kuin naisilla.

Nykytietämyksen mukaan Parkinsonin taudin etiologia on monitekijäinen ja pohjautuu sekä geneettisiin että ympäristötekijöihin (Antony ym., 2013; Sveinbjornsdottir, 2016). Uusimman tiedon mukaan muun muassa ärtyvän suolen oireyhtymän on havaittu olevan riskitekijä Parkinsonin taudin synnylle ja vatsaoireet voivatkin enteillä Parkinsonin tautia (Lu, Jiang, & Shi, 2022; Mertsalmi, But, Pekkonen, & Scheperjans, 2021). Myös tiettyjen antibioottien käyttö saattaa olla riskitekijä taudille, koska antibiootit muuttavat suoliston mikrobikantaa (Mertsalmi, Pekkonen, & Scheperjans, 2020). Lisäksi tupakoinnin on havaittu olevan mahdollinen taudille altistava tekijä (Kalia & Lang, 2015).

Parkinsonin tauti diagnosoidaan sille tyypillisten motoristen oireiden perusteella (Jankovic, 2013, s. 3). Näitä oireita ovat lepovapina, liikkeiden hitaus eli bradykinesia, lihasten jäykkyys eli rigiditeetti sekä askelluksen ja asennon säätelyn poikkeavuudet (Antony ym., 2013; Ha, Kim, & Fung, 2013, s. 24; Kalia & Lang, 2015; Sveinbjornsdottir, 2016). Lisäksi taudissa ilmenee usein akinesiaa eli liikkeiden vähyyttä ja hankaluutta liikkeelle lähdössä sekä hypokinesiaa eli liikelaajuuksien

kaventumista (Ha ym., 2013, s. 25). Akinesia ja bradykinesia aiheuttavat myös automaattisten ja spontaanien liikkeiden vähentymistä sekä hypomimiaa eli kasvojen ilmeikkyyden vähentymistä (Ha ym., 2013, s. 24–26; Sveinbjornsdottir, 2016.) Edellä mainitut motoriset oireet aiheuttavat monenlaisia hankaluuksia arkipäivän toiminnoissa ja liikkumisessa; esimerkiksi sorminäppäryys, koordinaatio ja kävelykyky heikentyvät (Ha ym., 2013, s. 24–26). Myös asennon ylläpito ja sen säätely tuottavat vaikeuksia ja esimerkiksi asennon kumaruus on tyypillistä. Lisäksi erityisesti pidemmälle edenneessä taudissa esiintyy usein nielemisvaikeuksia (Atula, 2018; Suttrup & Warnecke, 2015).

Parkinsonin taudissa esiintyy myös motoriikkaan liittymättömiä oireita, jotka ennakoivat usein motoristen oireiden alkamista (Adler & Stern, 2013, s. 10–11; Sveinbjornsdottir, 2016). Tällöin mustatumakkeiden hermosolujen kato ei vielä ylitä sellaista kynnsarvoa, että se ilmenisi motorisina oireina. Ei-motoriset oireet voivat olla hyvinkin moninaisia, muun muassa aistihäiriöitä, uni- ja virtsaamisvaikeuksia, ruuansulatushäiriötä, voimakasta uupumusta, haasteita seksuaalisissa toiminnoissa sekä pystyasentoon liittyvää verenpaineen laskua (Adler & Stern, 2013, s. 10–11; Atula, 2018; Magerkurth, Schnitzer, & Braune, 2005; Sveinbjornsdottir, 2016). Parkinsonin taudilla on vaikutusta myös kognitiivisiin toimintoihin, minkä vuoksi esimerkiksi muistin ja tarkkaavuuden vaikeudet ovat yleisiä (Aarsland ym., 2010; Monastero ym., 2018; Ramos & Machado, 2021; Sveinbjornsdottir, 2016; Weil, Costantini, & Schrag, 2018). Lisäksi kielelliset haasteet ovat tyypillisiä, ja ne voivat ilmetä esimerkiksi puheen vastaanottamisen vaikeuksina, sanahakuna ja ilmaisujen muotoilun haasteina (Altaher ym, 2020; Miller, 2017; Smith & Caplan, 2018; Saldert & Bauer, 2017).

Parkinsonin tautia ei voida varsinaisesti parantaa tai sen kulkua pysäyttää, vaan hoito keskittyy oireiden lievittämiseen ja toimintakyvyn parantamiseen (Antony ym., 2013; Parkinsonin tauti: Käypä hoito -suositus, 2019; Sveinbjornsdottir, 2016). Taudin oireita hoidetaan lääkkeillä, jotka suurentavat aivojen dopamiinipitoisuutta tai stimuloivat suoraan aivojen dopamiinireseptoreja (Antony ym., 2013; Kalia & Lang, 2015). Tehokkain lääke on levodopa, joka suurentaa aivojen dopamiinipitoisuutta ja helpottaa siten motorisia oireita (Atula, 2018; Sveinbjornsdottir, 2016). Kaikki Parkinson-potilaat tarvitsevat levodopa-lääkitystä jossain vaiheessa sairautta, mutta pitkäaikaisessa käytössä siihen liittyy myös haittavaikutuksia (Atula, 2018).

Lääkehoito voi aiheuttaa osalle potilaista tilanvaihteluita, joita kutsutaan on-off-tiloiksi (Sveinbjornsdottir, 2016; Vandana ym., 2021). On-off-tiloissa lääkkeiden vaikutus vaihtelee, jolloin oireet voivat välillä pahentua ja välillä taas helpottua. Riski tilanvaihteluiden ilmenemiselle kasvaa,

mitä pidempään dopamiinikorvaushoitoa on käytetty (Ahlskog & Muentner, 2001). Dopamiinikorvaushoidolla saattaa olla vaikutuksia ääneen ja puheeseen osalle Parkinson-potilaista, vaikka se ei annakaan ääni- ja puheoireisiin samanlaista vastetta kuin muihin motorisiin oireisiin (Brabenec ym., 2017; Sethi, 2008; Spencer, Morgan, & Blond, 2009). Dopamiinikorvaushoidon on havaittu esimerkiksi helpottavan puheen prosodisten piirteiden tuottoa joillakin potilailla (Elfmarková ym., 2015).

2.2 Parkinsonin tautiin liittyvät ääni- ja puheoireet

Jopa 90 prosentilla Parkinsonin tautia sairastavista on ääni- ja puheoireita, joita kutsutaan hypokineettiseksi dysartriaksi (Brabenec ym., 2017; Gustafsson, Södersten, Ternström, & Schalling, 2019a; Shalling ym., 2018). Hypokineettisessä dysartriassa äänihuulissa ja puhelihaksissa ilmenee jäykkyyttä ja niiden liikkeiden laajuus on pienentynyt sekä puheliikkeiden määrä vähentynyt (Cernak ym., 2017). Hypokineettisen dysartrian vaikutukset voivat ulottua hyvin laajasti puheen- ja äänentuoton eri osa-alueisiin: hengitykseen, fonaatioon eli äänentuottoon, resonanssiin eli puheen sointiin, artikulaatioon sekä prosodiaan (Duffy, 2005, s.187; Miller, 2017; Smith & Caplan, 2018; Tjaden, 2008).

Äänen voimakkuuden heikentyminen on yleisin ja tunnetuin ääni- ja puheoire Parkinsonin taudissa (Gustafsson ym., 2019a). Esimerkiksi Schalling kollegoineen (2018) selvitti, että ääni- ja puheoireita kokevista tutkittavista 71 prosenttia raportoi äänensä voimakkuuden heikentyneen. Cernak kumppaneineen (2017) tutki Parkinsonin tautia sairastavien äänenlaatua ja tulokset osoittivat, että 75 prosentilla tutkittavista äänenlaatu oli joko vuotoinen, nariseva tai kireä. Erityisesti äänen vuotoisuuden on havaittu ilmenevän jo aikaisessa vaiheessa sairautta (Thijs & Watts, 2022). Parkinsonin tautia sairastavien ääni voi olla myös käheä (Cernak ym., 2017; Gustafsson ym., 2019a; Miller, 2017). Muutoksia voi esiintyä myös äänenkorkeudessa: ääni voi olla esimerkiksi tavallista matalampi tai monotoninen (Duffy, 2005, s. 198). Äänen perustaajuuden on todettu nousevan miehillä ja laskevan naisilla verrattuna neurologisesti terveisiin puhujiin (Skodda, Rinsche, & Schlegel, 2009).

Parkinsonin tautia sairastavilla havaitaan artikulaatiomuutoksia jo siinä vaiheessa, kun heillä ei ole vielä havaittavia merkkejä hypokineettisestä dysartriasta (Rusz ym., 2013; Skodda, Visser, & Schlegel, 2011; Skodda, Grönheit, & Schlegel, 2012). Artikulaatiomuutokset ovatkin mahdollinen ensioire Parkinsonin taudissa (Rusz ym., 2013) ja artikulaation on myös havaittu heikkenevän edelleen ajan kuluessa (Skodda ym., 2012). Heikentyneen artikulaation on havaittu vaikuttavan

merkittävästi Parkinsonin tautia sairastavien puheen ymmärrettävyyteen (Tjaden, 2008). Artikulaatiotarkkuuden ei ole havaittu olevan yhteydessä Parkinsonin taudin motorisiin oireisiin Skodda ja kollegoiden (2012) tutkimuksen mukaan. Samassa tutkimuksessa artikulaatiotarkkuus kuitenkin korreloi muiden puheoireiden kanssa Parkinsonin tautia sairastavilla naisilla. Artikulaation heikentymisen lisäksi puhe voi olla rytmiltään hidasta ja jähmeää (Duffy, 2005, s. 206 Tjaden, 2008). Puherytmin poikkeavuus voi näyttäytyä myös esimerkiksi puheen tauotusten vähenemisenä (Skodda & Schlegel, 2008).

Ääni ja-puheongelmia voi kehittyä jo sairauden alussa, mutta ne voivat ilmetä myöhemminkin (Brabenec ym., 2017; Sapir ym., 2001; Skodda, Grönheit, Mancinelli, & Schlegel, 2013). Esimerkiksi Vann-Wardin ja kumppaneiden (2017) tutkimuksessa kaikki tutkittavat ($N = 15$) raportoivat ääneen liittyviä muutoksia jo ennen diagnoosin saamista. Sen sijaan Ruz kumppaneineen (2022) havaitsi ääni- ja puheoireita 56 prosentilla miehistä ja 65 prosentilla naisista sairauden alkuvaiheessa. Ääni- ja puheoireet pahenevat usein sairauden edetessä ja myös uusia oireita voi kehittyä (Sapir ym., 2001; Skodda ym., 2013; Vann-Ward ym., 2017). Vaikeimmat oireet ilmenevät usein pitkälle edenneessä sairaudessa (Sethi, 2008).

Puheterapia on suositeltava kuntoutusmuoto puheen ja äänen oireisiin Parkinsonin taudissa (Vandana ym., 2021). Sen on todettu olevan tehokasta ja todettu parantavan esimerkiksi puheen ymmärrettävyyttä, äänenpainetasoa sekä perustaajuutta (Muñoz-Vigueras ym., 2021; Ramig, Halpern, Spielman, Fox, & Freeman, 2018). Myös potilaat itse ovat raportoineet hyötynensä puheterapiasta (Altaher ym., 2020). Lisäksi puheterapialla on havaittu olevan myönteisiä vaikutuksia äänioireita kokevien henkilöiden masennus- ja ahdistusoireisiin (Martinez & Cassol, 2015). Yleinen Parkinsonin taudin äänioireisiin käytetty kuntoutusmenetelmä on *Lee Silverman Voice Therapy* eli LSVT-menetelmä (Duffy, 2005, s. 490; Fox, Ebersbach, Ramig, & Sapir, 2012). Sen päätarkoituksena on lisätä ääntämisen voimakkuutta ja vahvistaa äänihuulten sulkua (Duffy, 2005, s. 490; El Sharkawi ym., 2002). Lisäksi menetelmässä kiinnitetään huomiota muun muassa äänen voimakkuuden aistinvaraiseen havaitsemiseen (Duffy, 2005; s. 490).

2.3 Masennus ja ahdistuneisuus Parkinsonin tautia sairastavilla

Masennuksella tarkoitetaan psyykkistä sairautta, joka ilmenee sekä emotionaalisina, fyysisinä että kognitiivisina oireina (Laux, 2022; Lam, 2018). Masennusoireita ovat alentunut mieliala, uni- ja keskittymishäiriöt, kiinnostuksen, mielihyvän, jaksamisen, motivaation ja ruokahalun väheneminen, syyllisyyden ja toivottomuuden tunteet, psykomotoriset oireet sekä itsetuhoiset ajatukset ja teot.

Ahdistuksella puolestaan tarkoitetaan olosuhteisiin nähden liiallista pelkoa, joka ilmenee esimerkiksi hermostuneisuutena ja välttelykäyttäytymisenä (Craske & Stein, 2016). Masennusta ja ahdistuneisuutta esiintyy Parkinsonin tautia sairastavilla enemmän kuin muita kroonisia tauteja sairastavilla (Martínez-Martín & Damián, 2010; Nilsson, Kessing, Sørensen, Andersen, & Bolwig, 2002).

2.3.1 Masennus Parkinsonin tautia sairastavilla

Masennuksen yleisyys Parkinsonin tautia sairastavilla on 20–40 prosenttia (Aarsland, Pålhlagen, Ballard, Ehrt, & Svenningsson, 2012; Lieberman, 2006). Masennus saattaa olla kuitenkin hankalasti diagnosoitavissa, koska masennuksen ja Parkinsonin taudin oireet ovat osittain yhteneviä (Aarsland, Marsh, & Schrag, 2009; Laux, 2022; Marsh, 2013; Starkstein & Merello, 2002, s. 89, 93). Tällaisia yhteneviä oireita ovat esimerkiksi motorinen hitaus, asennon kumaruus, vähentynyt ilmeikkyys, monotoninen ääni, apatia, keskittymis- ja muistivaikeudet sekä muutokset unessa, näläntunteessa, ja libidossa.

Masennuksen perimmäinen syy Parkinsonin tautia sairastavilla on epäselvä (Ishihara & Brayne, 2006, Laux, 2022; Yorkston, 2004, s. 96). Masennus saattaa olla psykologinen reaktio parantumattomaan sairauteen, mutta se voi liittyä myös Parkinsonin taudin aiheuttamiin neurokemiallisiin muutoksiin aivoissa (Laux, 2022; Starkstein & Merello, 2002, 97; Yorkston, 2004, s. 96). Parkinsonin taudin kanssa samaan aikaan ilmenevää masennusta ei kuitenkaan voida selittää pelkästään hermosolujen tuhoutumisen aiheuttamalla dopamiinivajeella, koska masennus reagoi vain osittain Parkinsonin taudin hoidossa käytettyyn dopamiinikorvaushoitoon (Even & Weintraub, 2011). Parkinsonin tautiin liittyvistä tekijöistä muun muassa taudin pitkällä kestolla sekä varhaisella puhkeamisella, vaikealla oirekuvalla ja motorisilla tilanvaihteluilla on joissakin tutkimuksissa havaittu yhteyttä masennukseen (Leentjens ym., 2013; Lieberman, 2006; Sagna, Gallo, & Pontone, 2014; Schrag ym., 2001; Starkstein & Merello, 2002, s. 96–97). Toisaalta on havaittu, että Parkinsonin tautiin liittymättömät tekijät olisivat suuremmassa yhteydessä masennukseen kuin erityisesti Parkinsonin tautiin liittyvät tekijät (Leentjens ym., 2013). Sairauteen liittymättömiä riskitekijöitä ovat esimerkiksi aikaisempi masennus ja ahdistuneisuus, naissukupuoli, alhainen koulutustaso, huonontunut kognitiivinen kapasiteetti sekä heikentynyt kyky suoriutua päivittäisistä askareista (Leentjens ym., 2013; Pontone ym., 2016).

Masennuksella on kielteinen vaikutus Parkinsonin tautia sairastavien elämänlaatuun ja toimintakykyyn (Laux, 2022; Leentjens, 2012, s. 2–4; Lo Buono ym., 2021; Nuti ym., 2004; Soh,

Morris, & McGinley, 2010; Yamanishi ym., 2013). Pontonen kollegoineen (2016) tekemässä tutkimuksessa masennusta sairastavilla Parkinson-potilailta todettiin olevan heikompi toimintakyky verrattuna niihin, joilla ei ollut masennusta. Lisäksi masennusta sairastavien toimintakyky pysyi heikompana myös kuuden vuoden seurantajakson aikana. Monet Parkinsonin tautia sairastavat kokevat, että heidän on vaikeampi pärjätä Parkinsonin taudin kanssa silloin, kun he ovat masentuneita verrattuna siihen, kun he eivät ole (Marsh, 2013). On myös havaittu, että masennus voi olla yhteydessä potilaan omaan kokemukseen Parkinsonin taudin aiheuttamista toimintarajoitteista (Schrag ym., 2001). Masentunut potilas saattaa kokea Parkinsonin taudin aiheuttamat oireet masennuksen vuoksi enemmän haittaa aiheuttavina kuin mitä ne ilman masennusta olisivat.

2.3.2 Ahdistuneisuus Parkinsonin tautia sairastavilla

Masennuksen tavoin myös ahdistuneisuus on Parkinsonin tautia sairastavilla yleistä, mutta aihetta on tutkittu toistaiseksi vähän (Dissanayaka ym., 2010; Hoffmeister, Kelm-Nelson, & Ciucci, 2022; Ishihara & Brayne, 2006; Leentjens ym., 2011). Broen kollegoineen (2016a) kartoitti ahdistuneisuuden yleisyyttä Parkinsonin tautia sairastavilla, ja tutkimuksessa erilaisia ahdistuneisuushäiriöitä oli noin 31 prosentilla potilaista. Tutkimuksessa ahdistuneisuushäiriötyypeistä yleisimmät olivat yleistynyt ahdistuneisuushäiriö (14 %), sosiaalisten tilanteiden pelko (13,8 %), määrittelemätön ahdistuneisuushäiriö (13,3 %) ja fobiat (13 %). Lisäksi jatkuvan ahdistuneisuuden havaittiin olevan yleisempää kuin jaksottaisten ahdistustilojen. Joissakin tutkimuksissa ahdistuneisuutta on havaittu olevan jopa noin puolella Parkinsonin tautia sairastavista (Pontone ym., 2009; Yamanishi ym., 2013). Masennuksen tavoin ahdistuneisuuden on havaittu vaikuttavan kielteisesti sairastuneiden elämänlaatuun (Hanna & Cronin-Golomb, 2012; Laux, 2022; Pontone ym., 2009; Yamanishi ym., 2013).

Ahdistuneisuuden suurta esiintyvyyttä voi selittää se, että krooninen ja etenevä sairaus voi herättää potilaissa voimakkaita psykologisia reaktioita (Starkstein & Merello, 2002, s. 123). On esimerkiksi havaittu, että mitä vaikeammat Parkinsonin tautiin liittyvät oireet ovat, sitä suurempi riski on ahdistuneisuuteen (Dissanayaka ym., 2010; Manor, Balas, Giladi, Mootanah, & Cohen, 2009; Sagna ym., 2014). Lisäksi muun muassa autonomisten oireiden, motoristen tilanvaihteluiden, sairauden keston ja nielemisvaikeuksien on todettu olevan yhteydessä ahdistuneisuuteen (Manor ym., 2009; Pontone ym., 2011; Sagna ym., 2014). Iän merkitystä ahdistuneisuuden ja Parkinsonin taudin välisessä yhteydessä on myös tutkittu, mutta tulokset ovat ristiriitaisia. Esimerkiksi Dissanayaka kollegoineen (2010) havaitsi, että nuorena Parkinsonin tautiin sairastuminen lisää ahdistuneisuuden

todennäköisyyttä oireiden vaikeusasteesta huolimatta. Kyseisessä tutkimuksessa ahdistuneisuuden määrä väheni ikääntymisen myötä. Rutten kumppaneineen (2017) sen sijaan havaitsi tutkimuksessaan korkean iän lisäävän ahdistusoireilua.

Masennuksen on todettu olevan merkittävin riskitekijä ahdistuneisuudelle Parkinsonin tautia sairastavilla (Yamanishi ym., 2013; Broen ym., 2016b; Pontone ym., 2009). Tämä viittaa siihen, että masennuksella ja ahdistuneisuudella olisi samanlainen syntymekanismi. On myös havaittu, että Parkinsonin tautia sairastavilla ahdistuneisuuden todennäköisyyttä näyttävät selittävän enemmän yleiset tekijät kuin erityisesti Parkinsonin tautiin liittyvät tekijät (Broen ym., 2016b). Yleisiä tekijöitä ovat masennuksen lisäksi esimerkiksi aiempi ahdistuneisuus, naissukupuoli ja kognitiivinen toimintakyky.

2.4 Ääni- ja puheoireiden aiheuttamat viestintähaasteet ja niiden aiheuttama haitta

Haasteet puheessa ja vuorovaikutuksessa muiden ihmisten kanssa aiheuttavat merkittävää haittaa Parkinsonin tautiin sairastuneille (Miller, 2017; Miller ym., 2007; Smith & Caplan, 2018). Esimerkiksi Schalling tutkimusryhmineen (2018) selvitti, että puheeseen ja kielellisiin toimintoihin liittyvät oireet koettiin toiseksi eniten ongelmia aiheuttavana häirtana Parkinsonin taudissa. Vain väsyneisyyden koettiin aiheuttavan keskimäärin enemmän häirttaa kuin puheeseen ja kieleen liittyvät oireet. Puhe- ja äänioireiden on monissa tutkimuksissa todettu vaikuttavan kielteisesti myös Parkinsonin tautia sairastavien elämänlaatuun (ks. esim. Furtado e Silva, Cortes Gama, Costa Cardoso, da Conceicao Reis, & Bassi, 2012; Lirani-Silva, Mourão, & Gobbi, 2015; van Hooren ym., 2016).

McAuliffe, Baylor ja Yorkston (2017) havaitsivat tutkimuksessaan, että mitä hankalampia Parkinsonin tautiin liittyvät koetut puhe- ja äänioireet olivat, sitä vähemmän sairastuneet osallistuivat keskusteluihin. Haasteet sosiaalisissa tilanteissa voivat näyttäytyä esimerkiksi siten, että sairastuneiden on vaikea päästä mukaan keskusteluihin ja olla niissä mukana tasavertaisina osallistujina (Basirat, Moreau, & Knutsen, 2021; Miller ym., 2006). Myös puheen ymmärrettävyyden heikentymisellä on havaittu olevan kielteistä vaikutusta Parkinsonin tautia sairastavien kommunikaatioon (Barnish, Whibley, Horton, Butterfint, & Deane, 2016). Parkinsonin tautiin sairastuneet kokevatkin joutuvansa ponnistelemaan tavallista enemmän tullakseen ymmärretyiksi (Miller ym. 2006). Viestintäaloitteellisuus ja -aktiivisuus vähentyvät, kun oman tilan ottaminen vuorovaikutustilanteissa hankaloituu (Gustafsson, Södersten, Ternström, & Schalling, 2019b;

Johansson, Samuelsson, & Müller, 2020). Lisäksi kuulijat saattavat tulkita sairastuneen viestejä väärin, koska Parkinsonin tauti heikentää kykyä ilmaista tunteita ilmeiden ja kehonkielen välityksellä (Johansson ym., 2020; Vann-Ward ym., 2017).

Tutkimusten mukaan vuorovaikutustilanteet herättävät Parkinsonin tautiin sairastuneissa vaikeita tunteita kuten turhautumista (Altaher ym., 2020; Miller, ym., 2006; Vann-Ward ym., 2017). Schalling tutkimusryhmineen (2018) selvitti, kuinka paljon Parkinsonin tautia sairastavat ihmiset kokivat häpeää viestintähaasteistaan. Tulosten mukaan 43,5 prosenttia tutkittavista ($N = 188$) koki häpeää puhetilanteissa joskus, 20 prosenttia usein ja viisi prosenttia aina. Sairastuneet olivat myös huolissaan siitä, miten heidän kykynsä riittävät selviytymiseen jokapäiväisissä sosiaalisissa tilanteissa sekä säilyvätkö heidän ihmissuhteensa (Miller ym., 2006; Vann-Ward ym., 2017). Sairastuneet saattavat kokea yhteydettömyyttä, masentuneisuutta, avuttomuutta sekä ulkopuolisuuden tunteita viestintähaasteidensa takia. Jos vuorovaikutustilanteet eivät suju toivotulla tavalla, voi sairastuneen käsitys itsestä, omasta arvosta ja kyvyistä heikentyä (Johansson ym., 2020; Miller ym., 2006). Nämä tunteet ja pelot voivat lopulta johtaa vetäytymiseen ja jopa syrjäytymiseen. Puheen, äänen ja kielen muutokset itsessään eivät välttämättä olekaan suurin ongelma, vaan pikemminkin se, miten ne vaikuttavat arkeen ja minäkuvaan (Miller ym., 2006). Lisäksi on huomattava, että viestintähaasteet voivat näyttäytyä kullakin henkilöllä yksilöllisesti ja ne eivät ole aina esimerkiksi ääni- ja puheoireiden vaikeusasteesta riippuvaisia (Dykstra, Adams, & Jog, 2015; Smith & Caplan, 2018).

Koska ääneen, puheeseen ja kieleen liittyvät oireet aiheuttavat sairastuneille merkittävää haittaa arjessa, tulisi nämä haasteet ottaa hoidossa huomioon (Miller, 2017; Saldert & Bauer, 2017; Smith & Caplan, 2018). Pelkkien oireiden sijaan on tärkeää tarkastella laajasti viestintähaasteita (Johansson ym., 2020). Viestintähaasteet tulisi arvioida jo varhaisessa vaiheessa taudinkuvaa, jotta ääneen ja puheeseen liittyviä haitallisia vaikutuksia voitaisiin vähentää ja toisaalta edistää yksilöllisten ja tehokkaiden selviytymiskeinojen kehittymistä. Kuntoutuksessa tulisi ottaa huomioon myös viestintähaasteiden vaikutus tunteisiin, ja esimerkiksi minäkuvan ja itseluottamuksen vahvistamista tulisi edistää.

2.5 Ääni- ja puheoireiden yhteys masennus- ja ahdistusoireisiin

Ääni- ja puheoireiden yhteyttä masennus- ja ahdistusoireisiin Parkinsonin taudissa on tutkittu toistaiseksi vain vähän. Tietävästi merkittävin tutkimus aiheesta on Sunwoon ja kollegoiden (2014) tutkimus, jossa tarkasteltiin Parkinsonin tautiin liittyvien äänioireiden yhteyttä masennusoireisiin. Tutkimuksessa otettiin huomioon potilaiden motoriset oireet ja muita tekijöitä, kuten ikä ja lääkitys

sekä Parkinsonin taudin kesto ja vaikeusaste. Tutkimuksessa todettiin, että geriatrisen depressioasteikon (*Geriatric Depression Scale*; GDS-15) pistemäärä oli tilastollisesti merkittävin tekijä, jolla oli yhteys äänioireisiin (*Voice Handicap Index*; VHI-10). Äänioireita kokevilla potilailla oli myös enemmän motorisia oireita, mutta tämä yhteys ei ollut yhtä merkittävä. Sunwoon ja kumppaneiden (2014) lisäksi Schrag kumppaneineen (2001) teki havainnon, että niillä Parkinsonin tautia sairastavilla, joilla puhe on merkittävästi heikentynyt, on enemmän masennusoireita.

Myös Sapir kumppaneineen (2001) on tutkinut äänioireiden yhteyttä masennusoireisiin. Tutkimuksessa kaksi kokenutta puheterapeuttia arvioi aistinvaraisesti 42 Parkinsonin tautia sairastavan luentanäytteet. Suurella osalla (85,7 %) tutkittavista oli puheen ja/tai äänen oireita. Puhujilla oli joko pelkkiä äänioireita, tai niiden lisäksi poikkeavuutta artikulaatiossa, sujuvuudessa tai prosodiassa. Tässä tutkimuksessa ei havaittu yhteyttä äänen ja puheen poikkeavuuksien sekä masennusoireiden välillä. Masennusta oli arvioitu *Montgomery Asberg Depression Rating Scale* (MADRS)-mittarin avulla.

Tutkimusta ääni- ja puheoireiden yhteydestä masennus- ja ahdistusoireisiin muulla väestöllä kuin Parkinsonin tautia sairastavilla on tehty muutamia. On esimerkiksi havaittu, että tutkittavilla, joilla on aiempaa masennustaustaa, on enemmän koettuja äänioireita kuin tutkittavilla, joilla ei ole masennus- tai ahdistuneisuustaustaa (Enin, Parikh, Kallogjeri, Naunheim, & Huston, 2022). Merrill kollegoineen (2011) havaitsi masennus- ja ahdistuneisuustaustan olevan merkittävässä yhteydessä aikaisempiin äänioireisiin yli 50-vuotiailla henkilöillä. Samassa tutkimuksessa havaittiin myös aikaisempien äänihäiriöiden olevan riskitekijä heikommalle emotionaaliselle hyvinvoinnille. Lisäksi masennus-, ahdistus- ja somatisaatio-oireiden vaikeusasteen on havaittu olevan yhteydessä äänioireisiin (Misono ym., 2015). Ahdistusoireiden yhteydestä artikulaatioon ei tiettävästi ole tehty tutkimusta 2000-luvulla, mutta aikaisemmassa tutkimuksessa epätarkan artikulaation ei havaittu olevan yhteydessä ahdistuneisuuteen neurologisesti terveillä potilailla (Loo & Cauthen, 1976).

Äänenlaadun sekä masennus- ja ahdistusoireiden yhteyttä ei ole tutkittu aikaisemmin Parkinsonin tautia sairastavilla. Sen sijaan puheen ja äänen akustisten piirteiden yhteyttä masennukseen on tutkittu varsin paljon neurologisesti terveillä puhujilla. Monet tutkimukset osoittavat, että puheen ja äänen akustisilla piirteillä on yhteys masennukseen ja sen vaikeusasteeseen (Albuquerque ym., 2021; Hashim, Wilkes, Salomon, Meggs, & France, 2016; Mundt, Snyder, Cannizzaro, Chappie, & Geralts, 2007; Silva, Lopes, Galdino, & Almeida, 2021; Wang ym., 2019). Tällaisia akustisia puheen ja äänen piirteitä, joiden on havaittu olevan yhteydessä masennukseen, ovat esimerkiksi pidentyneet vokaalien

kestot, pidentyneet tauot puheessa, lyhentynyt puheen ajallinen kesto, puherytmin poikkeavuus, poikkeavuudet artikulaatiossa sekä äänentaajuuden vaihtelu (Albuquerque ym., 2021; Cannizzaro, Harel, Reilly, Chappell, & Snyder, 2004; Stasak, Epps, & Goecke, 2019; Williamson ym., 2019). Puheen ja äänen akustisten piirteiden yhteyttä masennukseen on tutkittu myös Parkinson tautia sairastavilla, ja tulokset ovat olleet vastaavanlaisia (Ozkanca ym., 2019). Sen sijaan äänen akustisten piirteiden yhteyttä ahdistuneisuuteen tai ahdistusoireisiin ei ole tutkittu yhtä runsaasti ja saadut tulokset ovat keskenään ristiriitaisia (ks. Albuquerque ym., 2021; Özseven, Dügenci, Doruk, & Kahraman, 2018).

3 TUTKIMUKSEN TAVOITE JA TUTKIMUSKYSYMYKSET

Tämän pro gradu -tutkielman tavoitteena oli selvittää, onko Parkinsonin tautiin liittyvillä ääni- ja puheoireilla yhteyttä masennus- ja ahdistusoireisiin. Tutkittavat olivat 47–82-vuotiaita Parkinsonin tautia sairastavia henkilöitä ($N = 40$), jotka olivat osallistuneet Tampereen yliopiston *Kuuluva ääni* -hankkeeseen. Ääni- ja puheoireiden mittaamisessa käytimme subjektiivisen äänioirekyselyn (*Voice Handicap Index*) yhdeksänkohtaista versiota (VHI-9), akustisen äänenlaatuindeksin eli AVQI:n (*Acoustic Voice Quality Index*) versiota 03.01 sekä vokaaliartikulaatioindeksin automaattista versiota (*automatic vowel articulation index*; aVAI). Masennusoireita mittasimme geriatrisella depressioasteikolla (*Geriatric Depression Scale*; GDS) ja ahdistusoireita geriatrisella ahdistusoirekyselyllä (*Geriatric Anxiety Inventory*; GAI).

Ääni- ja puheoireiden on havaittu aiheuttavan merkittävää haittaa muun muassa sairastuneiden toimintakyvyille, elämänlaadulle ja minäkuvalle (Altaher ym., 2020; Miller ym., 2006). Ääni- ja puheoireiden yhteyttä masennus- ja ahdistusoireisiin on kuitenkin tutkittu vain vähän, joten aiheesta tarvitaan lisää tietoa. Lisäksi suomalaista tutkimusta aiheesta ei ole lainkaan. Tiedon avulla on mahdollista ottaa puheterapiassa paremmin huomioon ääni- ja puheoireiden aiheuttamat seuraukset sairastuneiden hyvinvointiin ja näin ollen ennaltaehkäistä ja vähentää niiden aiheuttamia haittoja.

Tutkimuskysymyksemme ovat:

1. Onko äänioireiden vaikeusasteella VHI-9-kyselyllä mitattuna yhteyttä masennus- ja ahdistusoireisiin Parkinsonin taudissa?
2. Onko äänenlaadulla AVQI-menetelmällä mitattuna yhteyttä masennus- ja ahdistusoireisiin Parkinsonin taudissa?
3. Onko puheen artikulaatiotarkkuudella aVAI-menetelmällä mitattuna yhteyttä masennus- ja ahdistusoireisiin Parkinsonin taudissa?

4 TUTKIMUSMENETELMÄT

4.1 Tutkimushenkilöt

Tähän tutkielmaan valitut henkilöt olivat osallistuneet Tampereen yliopiston *Kuuluva ääni* - tutkimushankkeeseen vuosien 2018 ja 2019 aikana. Hankkeen tarkoituksena oli kartoittaa erilaisten interventioiden vaikutusta eteneviä neurologisia sairauksia sairastavien kommunikointiin, elämänlaatuun ja osallisuuteen. Tutkimuksesta ilmoitettiin vuonna 2018 Suomen Parkinson-liiton, Tampereen Parkinson-yhdistys ry:n sekä Tampereen yliopistosairaalan ensitietopäivien kautta. Lisäksi alueella aikuisasiakkaiden kanssa työskentelevät Pirkanmaan puheterapeutit jakoivat eteenpäin tietoa tutkimuksesta.

Tutkimushenkilöitä valittiin mukaan yhteensä 40, joista 39 oli mukana ensimmäisessä, 34 toisessa ja 33 kolmannessa tutkimuskysymyksessä. Taulukoihin 1 ja 2 on koottu tutkittavien esitiedot tutkimuskysymysten mukaan jaoteltuna.

Taulukko 1. Tutkittavien esitiedot. *ka* = keskiarvo, *md* = mediaani, *vv* = vaihteluväli, H&Y = Hoehn & Yahr -vaikeusasteluokitus.

Tutkimusryhmä	Sukupuoli	Ikä vuosina	Parkinsonin taudin kesto vuosina *	H&Y (0–5)**
Äänioireiden yhteys masennus- ja ahdistusoireisiin (n=39)	Naisia <i>n</i> = 22 (56,4 %) Miehiä <i>n</i> = 17 (43,6 %)	<i>ka</i> = 66,1 <i>md</i> = 67,0 <i>vv</i> = 47–82	<i>ka</i> = 5,6 <i>md</i> = 5,0 <i>vv</i> = 0–17	<i>ka</i> = 1,8 <i>md</i> = 1,5 <i>vv</i> = 1–4
Äänenlaadun yhteys masennus- ja ahdistusoireisiin (n=34)	Naisia <i>n</i> = 22 (64,7 %) Miehiä <i>n</i> = 12 (35,3 %)	<i>ka</i> = 66,0 <i>md</i> = 67,5 <i>vv</i> = 47–82	<i>ka</i> = 5,4 <i>md</i> = 5,0 <i>vv</i> = 0–17	<i>ka</i> = 1,8 <i>md</i> = 1,5 <i>vv</i> = 1–4
Artikulaatio-tarkkuuden yhteys masennus- ja ahdistusoireisiin (n=33)	Naisia <i>n</i> = 21 (64,7 %) Miehiä <i>n</i> = 12 (35,3 %)	<i>ka</i> = 65,6 <i>md</i> = 67,0 <i>vv</i> = 47–82	<i>ka</i> = 4,8 <i>md</i> = 5,0 <i>vv</i> = 0–17	<i>ka</i> = 1,7 <i>md</i> = 1,5 <i>vv</i> = 1–4
Koko tutkimusryhmä (N = 40)	Naisia <i>n</i> = 23 (57,5 %) Miehiä <i>n</i> = 17 (42,5 %)	<i>ka</i> = 66,3 <i>md</i> = 67,5 <i>vv</i> = 47–82	<i>ka</i> = 5,5 <i>md</i> = 5,0 <i>vv</i> = 0–17	<i>ka</i> = 1,8 <i>md</i> = 1,5 <i>vv</i> = 1–4

*Tieto Parkinsonin taudin kestosta puuttui kahdelta tutkittavalta.

** Tieto Parkinsonin taudin H&Y-vaikeusasteluokituksesta puuttui neljältä tutkittavalta.

Taulukko 2. Tutkittavien aiemmat masennus-, ahdistus- ja äänioireet sekä nykyinen koettu masennus ja ahdistus esitietolomakkeen perusteella.

Tutkimusryhmä	Aiemmat masennus- oireet <i>n</i> (%)	Aiemmat ahdistus- oireet * <i>n</i> (%)	Aiemmat äänioireet <i>n</i> (%)	Masennus nyt <i>n</i> (%)	Ahdistus nyt <i>n</i> (%)
Äänioireiden yhteys masennus- ja ahdistusoireisiin (<i>n</i> = 39)	10 (25,6 %)	13 (34,2 %)	9 (23,1 %)	6 (15,4 %)	16 (41,0 %)
Äänenlaadun yhteys masennus- ja ahdistusoireisiin (<i>n</i> = 34)	10 (29,4 %)	12 (36,4 %)	8 (23,5 %)	6 (17,6 %)	13 (38,2 %)
Artikulaatio- tarkkuuden yhteys masennus- ja ahdistusoireisiin (<i>n</i> = 33)	9 (27,3 %)	12 (37,5 %)	8 (24,2 %)	5 (15,2 %)	12 (36,4 %)
Koko tutkimusryhmä (<i>N</i> = 40)	10 (25,0 %)	13 (33,3 %)	9 (22,5 %)	6 (15,0 %)	16 (40,0 %)

*Tieto aiemmista ahdistusoireista puuttui yhdeltä tutkittavalta.

4.2 Tutkimuksessa käytetyt mittarit

Ääni- ja puheoireiden mittaamisessa käytimme subjektiivisen äänioirekyselyn (*Voice Handicap Index*) yhdeksänkohtaista versiota (VHI-9; Nawka ym., 2009), akustisen äänenlaatuindeksin eli AVQI:n (*Acoustic Voice Quality Index*; Maryn, Corthals, Van Cauwenberge, Roy, & De Bodt, 2010) versiota 03.01 sekä vokaaliartikulaatioindeksin automaattista versiota (*automatic vowel articulation index*; aVAI; Liu ym., 2021). VHI-9 mittaa äänioireiden aiheuttamaa psykososiaalista haittaa yhdeksän erilaisen kysymyksen avulla (Nawka ym., 2009). VHI-9 on todettu luotettavaksi mittariksi ja sen on todettu vastaavan hyvin alkuperäistä VHI-kyselyä (Jacobson ym., 1997), jossa on yhteensä 30 kysymystä (Caffier, Nawka, Neumann, Seipelt, & Caffier, 2021; Nawka ym., 2009). VHI-9-kyselyn pistemäärät tulkitaan seuraavasti: 0–7 pistettä on normaali tulos, 8–16 pistettä viittaa lieviin oireisiin, 17–26 kohtalaisiin oireisiin ja 27–36 vaikeisiin oireisiin (Caffier ym., 2021). VHI-9-kyselyä ei ole tiettävästi tutkittu Parkinsonin tautia sairastavilla henkilöillä, mutta sen sijaan 30-kohtaisen

VHI-kyselyn on todettu olevan luotettava mittari arvioimaan äänioireita ja niiden aiheuttamaa psykososiaalista haittaa Parkinsonin tautia sairastavilla (Guimaraes, Cardoso, Pinto, & Ferreira, 2016).

AVQI on objektiivinen äänenlaadun arviointiin tarkoitettu menetelmä (Maryn ym., 2010). Se perustuu erilaisten akustisten parametrien mittaamiseen kahdesta ääninäytteestä: jatkuvasta puheesta (luentanäyte) sekä pitkästä vokaalifonaatiosta. Mitatut parametrit ovat tasoitetun kepstrin huipun erottuvuus (*smoothed cepstral peak prominence*, CPPS), signaali–kohinasuhde (*harmonics-to-noise ratio*, HNR), kaksi amplitudiperturbaatiota (*shimmer local %* ja *shimmer local dB*) sekä pitkäaikaisspektrin kaltevuutta mittaavat parametrit *slope* ja *tilt* (Termien suomennokset Kankare, Rantala, Ikävalko, Barsties v. Latoszek, & Laukkanen, 2020 mukaan). Käytössämme oli AVQI-skriptin versio 03.01, jossa ääni katsotaan häiriöiseksi, jos AVQI-analyysin tulos ylittää arvon 1,83 (Kankare ym., 2020). AVQI-skriptin 03.01 on todettu olevan luotettava äänihäiriöiden diagnostinen menetelmä suomenkielisille puhujille. Suomenkielisillä Parkinsonin tautia sairastavilla AVQI-arvoja ei ole tiettävästi ennen tutkittu, mutta esimerkiksi Moya-Galé, Spielman, Ramig, Campanelli ja Maryn (2022) ovat havainneet Parkinsonin tautia sairastavilla AVQI-arvojen olevan dysfonisen äänen raja-arvon tuntumassa.

aVAI mittaa vokaalien artikulaatiotarkkuutta (Liu ym., 2021). aVAI-arvo määritetään vokaalien /i/, /u/ ja /a/ kahden ensimmäisen formantin (F1 ja F2) perustella. F1-arvo ilmentää kielen korkeutta suuontelossa äännön aikana ja F2-arvo kielen etisyyttä suuontelossa (Kent, Weismer, Kent, Vorperian, & Duffy, 1999). Ohjelmisto laskee aVAI-arvot automaattisesti ilman manuaalista laskemista toisin kuin alkuperäinen VAI-menetelmä (Liu, ym., 2021; Roy, Nissen, Dromey, & Sapir, 2008). Mitä pienempi VAI-arvo on, sitä epätarkempaa artikulaatiotarkkuus on (Roy ym., 2008; Skodda ym., 2012). VAI-menetelmän on todettu olevan yksi tarkimmista artikulaatiotarkkuuden mittareista (Caverlé & Vogel, 2020) ja manuaalisten VAI-arvojen on myös havaittu olevan herkkiä havaitsemaan lievän hypokineettisen dysartrian oireita Parkinsonin taudissa (Rountrey & Molett, 2020). Parkinsonin taudissa VAI-arvojen on havaittu olevan pienempiä kuin kontrolliryhmällä (Skodda ym., 2012). Suomalaisessa tutkimuksessa Parkinsonin tautia sairastavien manuaaliset VAI-arvot olivat keskimäärin 0,889 ja verrokkiryhmällä 0,944 (Penttilä, Ihalainen, Lintula, Niinisaari, & Rantala, 2022). Automaattisten VAI-arvojen on todettu korreloivan vahvasti manuaalisten VAI-arvojen kanssa ja niiden on havaittu olevan luotettavia mittareita vokaalien artikulaatiotarkkuuden arvioimisessa (Liu ym., 2021). Automaattiset VAI-arvot ovat kuitenkin usein hieman pienempiä kuin manuaaliset VAI-arvot.

Masennus- ja ahdistusoireita mittasimme geriatrisella depressioasteikolla (GDS; Yesavage ym., 1982) sekä geriatrisella ahdistusoirekyselyllä (GAI; Pachana ym., 2007). GDS on 30 erilaista kyllä/ei-kysymystä sisältävä kysely ikääntyneiden ihmisten masennusoireiden itsearviointiin (Yesavage ym., 1982). Testin pistemäärä 0–10 on normaali tulos, 11–20 viittaa lievään masennukseen ja 21–30 keskivaikeaan tai vaikeaan masennukseen. Parkinsonin tautia sairastavilla GDS-pisteiden keskiarvo on Lopezin ja kumppaneiden (2018) tutkimuksen mukaan 6,30 ja Massain ja kollegoiden (2018) tutkimuksen mukaan mediaanilla mitattuna 13. GDS on todettu luotettavaksi mittariksi masennuksen seulontaan Parkinsonin tautia sairastavilla (McDonald ym., 2006; Torbey, Pachana, & Dissanayaka, 2015). Vastaavasti GAI on 20 erilaista kyllä/ei-kysymystä sisältävä itsearviointilomake ikääntyneiden ihmisten ahdistusoireiden mittaamiseen (Pachana ym., 2007). Mitä suurempi GAI-kyselyn pistemäärä on, sitä enemmän tulos viittaa ahdistuneisuuteen. Parkinsonin tautia sairastavien keskiarvo GAI-kyselystä on Mathesonin ja kollegoiden (2012) tutkimuksen mukaan 5,03. GAI on todettu luotettavaksi mittariksi ahdistuneisuuden seulontaan niillä Parkinsonin tautia sairastavilla, joilla ei ole dementiaa (Matheson ym., 2012; Dissanayaka, Torbey, & Pachana, 2015).

4.3 Aineiston muodostaminen

Tutkimusaineistomme koostui *Kuuluva ääni* -interventioihin osallistuneiden henkilöiden esitieto- ja kyselylomakkeista sekä heiltä tallennetuista ääni- ja puhenäytteistä. Osallistujat olivat täyttäneet erilaisia kyselyitä ennen interventioita, interventioiden aikana ja niiden jälkeen. Näillä kyselyillä kartoitettiin esimerkiksi Parkinsonin taudin vaikutusta puheeseen, ääneen ja kommunikaatioon sekä henkilöiden kokemia psykologisia oireita. Kyselylomakkeiden täyttämisen yhteydessä osallistujilta oli tallennettu myös kahdeksan erilaista ääni- ja puhenäytettä. Lisäksi kaikille tutkittaville oli tehty ennen interventiota *Mini-Mental State Examination* (MMSE) -testi, joka on tarkoitettu muistin ja tiedonkäsittelyn arviointiin. Omassa tutkimuksessamme käytimme ennen interventioita täytettyjen esitieto- ja kyselylomakkeiden tietoja sekä ennen interventioita tallennettuja ääni- ja puhenäytteitä.

Ääni- ja puhenäytteet oli tallennettu käyttäen pääpantamikrofonia, joka oli asetettu neljän senttimetrin päähän tutkittavan kasvoista ja huulen reunasta katsoen 45 asteen kulmaan. Äänityksen näytteenottotaajuus oli 44 100 hertsiä (Hz). Tallennus tapahtui *Focusrite iTrack Solo*-äänikortilla ja PRAAT-ohjelmiston avulla (versio 5.1.43; Boersma & Weenink, 2010). Tässä tutkimuksessa käytimme äänianalyyseja varten *Pohjantuuli ja aurinko* -luentanäytteitä sekä tutkittavilta tallennettuja /a/-fonaatioita. Luentanäytteistä valittiin 31 ensimmäistä tavua: ”*Pohjantuuli ja aurinko väittelivät kummalla olisi enemmän voimaa, kun he samalla näkivät - -*”. Fonaationäytteiden keskiosasta valittiin kolmen sekunnin pituinen katkelma kuulonvaraisesti taloudellisimmin tuotetusta

ja jos mahdollista, äänentaajuuden perusteella luentanäytteen kanssa mahdollisimman samankaltaisesta näytteestä.

Luenta- ja fonaationäytteiden avulla määritimme tutkittavilta akustisen äänenlaatuindeksin (AVQI). Äänianalyysien tekoon käytimme PRAAT-ohjelmaa (versio 6.1.55; Boersma & Weenink, 2021). Analyysit tehtiin kaikilta tutkittavilta, joilta se oli mahdollista tehdä ($n = 34$). Saimme tarkasteltavaksi myös valmiiksi lasketut aVAI-arvot 33 puhujalta. GDS- ja GAI-kyselyissä muutama tutkittavista oli vastannut kyllä- ja ei-kysymysten väliin, ja näissä tapauksissa annoimme tutkittavalle puoli pistettä kyseisten vastausten kohdalla.

Taulukko 3. Tutkittavien hylkäyskriteerit tutkimuskysymysten mukaan.

Tutkimuskysymys	Hylkäyskriteerit
1. Äänioireiden yhteys masennus- ja ahdistusoireisiin	<ul style="list-style-type: none">- MMSE <25- VHI-9- ja GDS-/GAI-kyselyiden kaikkiin kysymyksiin ei ollut vastattu- VHI-9-kyselyn väärä versio
2. Äänenlaadun yhteys masennus- ja ahdistusoireisiin	<ul style="list-style-type: none">- MMSE <25- Äänitallenteet eivät olleet varmuudella yksilöitävissä- Äänitallenteen puutteellinen laatu, esimerkiksi hälyääniä tai väärä äänilähde- GDS- tai GAI-kyselyiden kaikkiin kysymyksiin ei ollut vastattu
3. Artikulaatiotarkkuuden yhteys masennus- ja ahdistusoireisiin	<ul style="list-style-type: none">- MMSE <25- GDS-/GAI-kyselyiden kaikkiin kysymyksiin ei ollut vastattu

4.4 Tilastollinen analyysi

Tilastollisen analyysin tekoon käytimme SPSS Statistics 27 -ohjelmistoa. Analyysissa tarkastelimme korrelaatioita tutkimuskysymysten mukaisesti (ks. taulukko 4). Analyyseissa käytettävien korrelaatiokertoimien valinnassa käytimme apuna histogrammeja, joista tarkastelimme kunkin mittarin arvojen jakautuneisuutta Gaussin käyrälle. Tarkastelimme myös mittareiden antamien arvojen vinoutta (*skewness*) ja huipukkuutta (*kurtosis*). Koska minkään tutkimuksessa käyttämämme

mittarin arvot eivät asettuneet normaalijakaumalle, valitsimme jokaiseen analyysiin käytettäväksi Spearmanin korrelaatiokertoimen. Tilastollisen merkitsevyyden rajana käytettiin $p < 0,05$.

Taulukko 4. Tarkastellut korrelaatiot ja tutkittavien määrä tutkimuskysymyksittäin. Koko tutkimusryhmä $N = 40$.

Tutkimuskysymys	Tarkastellut korrelaatiot	Tutkittavien lukumäärä
Äänioireiden yhteys masennusoireisiin	VHI-9 ja GDS	39
Äänioireiden yhteys ahdistusoireisiin	VHI-9 ja GAI	39
Äänenlaadun yhteys masennusoireisiin	AVQI ja GDS	34
Äänenlaadun yhteys ahdistusoireisiin	AVQI ja GAI	34
Artikulaatiotarkkuuden yhteys masennusoireisiin	aVAI ja GDS	33
Artikulaatiotarkkuuden yhteys ahdistusoireisiin	aVAI ja GAI	33

4.5 Tutkimuksen eettisyys

Tutkimusaineistomme on peräisin Tampereen yliopiston *Kuuluva ääni* -korpukselta. Hankkeen eettisyys on arvioitu Tampereen yliopiston ihmistieteiden eettisessä toimikunnassa vuonna 2018. Hankkeeseen osallistuneet tutkittavat antoivat vapaaehtoisesta ja kirjallisen suostumuksen tutkimukseen. Tutkimukseemme osallistuneiden tutkittavien tietoja säilytettiin tietoturvallisesti ja aineistoon oli pääsy vain tämän tutkielman tekijöillä ja pro gradun ohjaajalla. Aineiston muodostamisen aikana tutkittavat anonymisoitiin eikä tutkittavien henkilöllisyyksiä paljastavia tietoja raportoitu missään tutkimuksen vaiheessa. Tuhosimme ylimääräiset äänitallenteet, kun niitä ei enää tarvittu. Lisäksi noudatimme koko tutkimuksen teon ajan hyvän tieteellisen käytännön periaatteita (Tutkimuseettinen neuvottelukunta, 2012).

5 TULOKSET

Taulukkoon 5 on koottu GDS- ja VHI-9-kyselyn sekä AVQI-menetelmän tulokset mittareiden raja-arvojen mukaan. GAI-kyselystä ja aVAI-menetelmästä ei ole saatavilla raja-arvoja. Masennusta mittaavassa GDS-kyselyssä suurin osa sai normaalin tuloksen (82,50 %). VHI-9-kyselyn perustella äänioireet olivat pääasiallisesti lieviä (38,46 %:lla tutkittavista) tai kohtalaisia (35,90 %:lla tutkittavista). AVQI:sta normaalin tuloksen (< 1,83) sai noin kaksi kolmasosaa tutkittavista (64,71 %).

Taulukko 5. GDS- ja VHI-9-kyselyiden sekä AVQI:n tulokset.

Mittari	GDS (N = 40)	VHI-9 (n = 39)	AVQI (n = 34)
Tulos	Normaali tulos (0–10): 82,50 % (n = 33)	Normaali tulos (0–7): 20,51 % (n = 8)	Normaali tulos (< 1,83): 64,71 % (n = 22)
	Lievä masennus (11–20): 15,00 % (n = 6)	Lievät äänioireet (8–16): 38,46 % (n = 15)	Häiriöinen ääni (≥ 1,83): 35,29 % (n = 12)
	Keskivaikea tai vaikea masennus (21–30): 2,50 % (n = 1)	Kohtalaiset äänioireet (17–26): 35,90 % (n = 14)	
		Vaikeat äänioireet (27–36): 5,13 % (n = 2)	

Ensimmäisessä tutkimuskysymyksessä tarkasteltiin äänioireiden yhteyttä masennus- ja ahdistusoireisiin. Ääni- ja masennusoireiden välillä ei havaittu korrelaatiota ($r_s = 0,130$, $p = ,431$). Myöskään ääni- ja ahdistusoireiden välillä ei ollut korrelaatiota ($r_s = 0,025$, $p = ,879$). Toisessa tutkimuskysymyksessä tarkasteltiin äänenlaadun yhteyttä masennus- sekä ahdistusoireisiin. Äänenlaadun ja masennusoireiden välillä ei havaittu korrelaatiota ($r_s = 0,061$, $p = ,734$). Myöskään äänenlaadun ja ahdistusoireiden välillä ei ollut korrelaatiota ($r_s = -0,266$, $p = ,129$). Kolmas tutkimuskysymys koski puheen artikulaatiotarkkuuden yhteyttä masennus- ja ahdistusoireisiin. Puheen artikulaatiotarkkuuden ja masennusoireiden välillä ei havaittu korrelaatiota ($r_s = -0,048$, $p =$

,792). Myöskään puheen artikulaatiotarkkuuden ja ahdistusoireiden välillä ei ollut korrelaatiota ($r_s = 0,138, p = ,444$). Taulukkoon 6 on koottu mittareista saatuja arvoja.

Taulukko 6. Mittareista saadut keskiluvut sekä minimi- ja maksimiarvot tutkimuskysymysten mukaan sekä koko tutkimusryhmän GDS- ja GAI-arvot.

Tutkimuskysymys	Mittarit	Keskiarvo	Mediaani	Minimi	Maksimi
Äänioireiden yhteys masennus- ja ahdistusoireisiin ($n = 39$)	VHI-9	13,64	16	0	28
	GDS	6,58	5	0	22
	GAI	3,79	2	0	16
Äänenlaadun yhteys masennus- ja ahdistusoireisiin ($n = 34$)	AVQI	1,49	1,14	-1,02	4,64
	GDS	6,84	5	0	22
	GAI	3,78	2	0	16
Artikulaatiotarkkuuden yhteys masennus- ja ahdistusoireisiin ($n = 33$)	aVAI	0,76	0,78	0,64	0,85
	GDS	6,56	5	0	19
	GAI	3,50	2	0	11
Koko tutkimusryhmä ($N = 40$)	GDS	6,51	5	0	22
	GAI	3,70	2	0	16

6 POHDINTA

Tässä tutkimuksessa tarkasteltiin, onko Parkinsonin tautiin liittyvillä ääni- ja puheoireilla yhteyttä masennus- ja ahdistusoireisiin ($N = 40$). Ääni- ja puheoireiden mittaamisessa käytimme subjektiivista äänioirekyselyä (VHI-9), akustista äänenlaatuindeksiä (AVQI) sekä automaattista vokaaliartikulaatioindeksiä (aVAI). Masennusoireita mittasimme geriatrisella depressioasteikolla (GDS) ja ahdistusoireita geriatrisella ahdistusoirekyselyllä (GAI). Ääni- ja puheoireiden yhteyttä masennus- ja ahdistusoireisiin testattiin tilastollisin menetelmin tutkimuskysymysten mukaisesti (ks. taulukko 4, s. 18). Tutkimustulokset osoittivat, että ääni- ja puheoireet eivät korreloineet masennus- ja ahdistusoireiden kanssa Parkinsonin tautia sairastavilla henkilöillä.

6.1 Tulosten pohdinta

6.1.1 Äänioireiden yhteys masennus- ja ahdistusoireisiin

Tässä tutkielmassa äänioireiden ei havaittu olevan yhteydessä masennus- tai ahdistusoireisiin. VHI-9-kyselyn mukaan lieviä tai kohtalaisia äänioireita koki noin 74 prosenttia tutkittavista. Myös tutkittavien VHI-9-kyselystä mitattujen pisteiden keskiluvut ($ka = 13,64$; $md = 16$) viittaavat lieviin äänioireisiin ja siihen, että tutkittavat kokevat äänioireiden aiheuttavan heille jonkin verran haittaa. VHI-9-kyselyn pisteet vaihtelivat välillä 0–28, joten yksittäisten tutkittavien välillä vaihtelua oli kuitenkin huomattavasti. Äänioireiden esiintyminen oli odotettavissa, koska äänioireita on havaittu ilmenevän jo Parkinsonin taudin alkuvaiheessa (Brabenec ym., 2017; Skodda ym., 2013; Vann-Ward ym., 2017). Tutkimustuloksemme perusteella vaikuttaisi siltä, että äänioireista koituva haitta ei ilmene masennus- ja ahdistusoireiluna, tai ainakaan näillä oireilla ei ole suoraa yhteyttä toisiinsa.

Päinvastoin kuin tutkimuksessamme, Sunwoo kollegoineen (2014) havaitsi, että Parkinsonin tautia sairastavilla ääni- ja masennusoireet olivat merkittävässä yhteydessä toisiinsa. Sen sijaan Sapirin ja kollegoiden (2001) tutkimuksessa masennusoireiden ei havaittu olevan yhteydessä äänioireisiin, mikä taas on linjassa meidän tutkimuksemme kanssa. Äänioireiden yhteyttä ahdistusoireisiin Parkinsonin tautia sairastavilla ei ole tietävästi aiemmin tutkittu. Meidän tuloksemme siitä, että ääni- ja ahdistusoireilla ei ole yhteyttä toisiinsa Parkinsonin tautia sairastavilla, onkin ensimmäinen tutkimustulos aiheesta.

Ero tutkimustuloksemme sekä Sunwoon ja kollegoiden (2014) tuloksen välillä saattaa ainakin osittain johtua siitä, että tämän tutkimuksen otoskoko ($N = 40$) oli pienempi kuin Sunwoon ja kumppaneiden

($N = 147$). Lisäksi tutkittavamme olivat osallistuneet interventioon osana *Kuuluva ääni* -hanketta, kun taas Sunwoon ja kollegoiden (2014) tutkimukseen osallistuneet eivät. Interventioon osallistuminen vaatii tietynasteista toimintakykyä, jota masennusta sairastavilla ei välttämättä ole. Tutkimusryhmät saattavat olla tämän vuoksi luonnollisesti valikoituneet niin, että niissä on ollut toimintakyvyltään erilaisia ihmisiä.

Vaikka Sapirin ja kumppaneiden (2001) tutkimustulos on samankaltainen kuin meidän tuloksemme, oli tutkimuksen lähtökohta erilainen verrattuna tutkimukseemme. Toisin kuin meidän tutkittavamme, Sapirin ja kollegoiden (2001) tutkittavat eivät olleet osallistuneet interventioon. Lisäksi masennusoireita arvioitiin Sapirin ja kollegoiden (2001) tutkimuksessa eri arviointimenetelmällä kuin tässä tutkimuksessa. Kyseisessä tutkimuksessa oli käytössä MADRS-depressioasteikko (*Montgomery-Asberg Depression Rating Scale*), jossa kuusi tai sitä korkeampi pistemäärä viittaa masennukseen. Tämä arvo ylittyi ryhmätasollakin ($ka = 6,7$), kun taas meidän tutkimukseemme osallistuneiden tutkittavien GDS-testin pistemäärä ei keskimäärin ylittänyt lievän masennuksen rajaa. Lisäksi kyseiseen tutkimukseen osallistuneilla sairauden vaikeusaste oli korkeampi kuin meidän tutkittavillamme.

Masennusta on havaittu esiintyvän noin 20–40 prosentilla Parkinsonin tautia sairastavista (Aarsland ym., 2012; Lieberman, 2006). Tässä tutkimuksessa masennusta esiintyi GDS-kyselyn perusteella 17,5 prosentilla tutkittavista. Suurimmalla osalla masennus oli lievää ja vain yhdellä tutkittavista se oli keskivaikea tai vaikea. Lisäksi GDS-kyselyn keskiluvut ($ka = 6,51$, $md = 5$) olivat masennuksen raja-arvon alapuolella ja viittaavat siten vähäisiin masennusoireisiin. Tutkimusjoukkomme ei näin ollen täysin edusta aiemmissä tutkimuksissa havaittua masennuksen yleisyyttä Parkinsonin tautia sairastavilla. Toisaalta tutkittaviemme GDS-kyselyn keskiarvo vastaa hyvin Lopezin ja kumppaneiden (2018) tutkimusta, jossa oli tutkittu Parkinsonin tautia sairastavien masennusoireita GDS-kyselyllä mitattuna ja keskiarvoksi oli saatu 6,30. Kuitenkin Massai kollegoineen (2018) on saanut merkittävästi korkeampia pistemääriä ($md = 13$) GDS-testistä Parkinsonin tautia sairastavilta.

Ahdistuneisuutta on havaittu esiintyvän noin 30 prosentilla (Broen ym., 2016a) tai jopa lähes 50 prosentilla Parkinsonin tautia sairastavista (Pontone ym., 2009; Yamanishi ym., 2013). GAI-testin pistemäärien ($ka = 3,70$, $md = 2$) perusteella tutkittaviemme ahdistusoireet olivat kuitenkin masennusoireiden tavoin vähäisiä. Tutkittaviemme GAI-kyselyn keskiarvo oli hieman matalampi kuin Mathesonin ja kumppaneiden (2012) tutkimuksessa Parkinsonin tautia sairastavien saama GAI-

kyselyn keskiarvo 5,03. Tutkimuksessamme yksittäisten tutkittavien välillä vaihtelua ilmeni kuitenkin melko paljon.

6.1.2 Äänenlaadun yhteys masennus- ja ahdistusoireisiin

Tässä tutkimuksessa äänenlaadun ja masennus- sekä ahdistusoireiden välillä ei havaittu yhteyttä. AVQI:n mukaan 35 prosentilla tutkittavista ääni oli määriteltävissä häiriöiseksi (AVQI-arvo $\geq 1,83$). Tutkimusryhmän AVQI:n keskiarvo (1,49) ei ylittänyt häiriöisen äänen raja-arvoa, joten keskimäärin tutkittavien äänenlaatu ei ollut häiriöinen. AVQI-arvojen vaihtelu oli kuitenkin varsin suurta ($vv = -1,02-4,46$), mikä kertoo siitä, että äänenlaatu vaihteli runsaasti yksittäisten tutkittavien välillä. Lisäksi muutamien tutkittavien negatiiviset AVQI-arvot laskevat koko tutkimusryhmän tasolla mitattuja AVQI-arvoja. Esimerkiksi Moya-Galén kumppaneineen (2022) tekemässä tutkimuksessa Parkinsonin tautia sairastavilla AVQI-arvot olivat häiriöisen äänen raja-arvon tuntumassa ennen puheterapiainterventioon osallistumista. Yksilöllinen vaihtelu oli kuitenkin myös edellä mainitussa tutkimuksessa suurta.

Äänenlaadun yhteyttä masennus- ja ahdistusoireisiin ei ole aiemmin tutkittu Parkinsonin tautia sairastavilla. On kuitenkin havaittu, että äänen akustisilla arvoilla on yhteyttä masennukseen Parkinsonin tautia sairastavilla niin, että masennus on mahdollista tunnistaa akustisen puhesignaalin analysoinnin perusteella (Ozkanca ym., 2019). Myös neurologisesti terveillä henkilöillä masennuksen ja äänen akustisten piirteiden välillä on huomattu yhteys (Albuquerque ym., 2021; Hashim ym., 2016; Mundt ym., 2007; Silva ym., 2021; Wang ym., 2019). Edellä mainittujen tutkimusten lähtökohta on kuitenkin erilainen kuin meidän tutkimuksessamme, koska niissä on tutkittu, voiko ääni- ja puhenäytteitä ja niistä saatuja akustisia arvoja hyödyntää masennuksen tunnistamisessa. Puheterapeuttisen kuntoutuksen näkökulmasta on sen sijaan olennaista tietää, minkälaisena haittana äänenlaadun heikkeneminen näyttäytyy sairastuneiden elämässä.

6.1.3 Artikulaatiotarkkuuden yhteys masennus- ja ahdistusoireisiin

Tutkielmassamme ei havaittu yhteyttä artikulaatiotarkkuuden ja masennus- sekä ahdistusoireiden välillä. Tuloksemme on linjassa aiemman tutkimuksen kanssa, jossa artikulaation poikkeavuuksien ei todettu olevan yhteydessä masennusoireisiin Parkinsonin tautia sairastavilla (Sapir ym., 2001). Kuitenkin Schrag kumppaneineen (2001) havaitsi, että niillä Parkinsonin tautia sairastavilla, joilla oli

puheoireita, oli myös enemmän masennusoireita 21-kohtaisen BDI-testin (*Beck Depression Inventory*) perusteella. Kyseisessä tutkimuksessa ei kuitenkaan erikseen tutkittu artikulaatiota, joten tulos ei ole suoraan verrattavissa tutkimustuloksemme kanssa. Tutkimuksemme on tietävästi ensimmäinen ahdistusoireiden ja artikulaatiotarkkuuden yhteyttä Parkinsonin tautia sairastavilla tarkastellut tutkimus.

Tutkittaviemme aVAI-arvot ($ka = 0,76$) olivat matalampia kuin Penttilän ja kumppaneiden (2022) tutkimukseen osallistuneiden Parkinsonin tautia sairastavien tutkittavien manuaaliset VAI-arvot ($ka = 0,889$). Toisaalta aVAI-arvojen onkin todettu olevan usein hieman matalampia kuin manuaalisten VAI-arvojen (Liu ym., 2021). Tämän vuoksi oli odotettavissa, että tutkittaviemme arvot ovat ainakin hieman matalampia kuin mitä ne manuaalisella VAI-menetelmällä olisivat olleet. Terveillä suomalaisilla puhujilla VAI-arvot olivat Penttilän ja kumppaneiden (2022) mukaan olleet keskimäärin 0,944, joten tutkittaviemme aVAI-arvot ovat näihin verrattuna huomattavasti matalammat. Tämä merkitsee sitä, että tutkittaviemme artikulaatiotarkkuus oli heikentynyt. Heikentynyt artikulaatiotarkkuus oli odotettavaa, koska artikulaatiomuutoksien on havaittu olevan jopa ensioire Parkinsonin taudissa (Rusz ym., 2013).

Artikulaatiotarkkuuden heikentymisen on havaittu heikentävän puheen ymmärrettävyyttä (Liu ym., 2021). Heikentynyt puheen ymmärrettävyys taas vaikuttaa kielteisesti Parkinsonin tautia sairastavien jokapäiväiseen kommunikaatioon (Barnish ym., 2016). Tämän vuoksi voisi olettaa, että artikulaatiotarkkuuden heikentyminen on aiheuttanut tutkittavillemme ainakin jonkinlaista haittaa. Tämän tutkimuksen perusteella artikulaatiotarkkuuden heikentymisestä mahdollisesti aiheutuva haitta ei kuitenkaan välttämättä ilmene masennus- tai ahdistusoireiluna.

6.2 Menetelmän pohdinta

6.2.1 Tutkittavat

Tutkittavillamme oli varsin vähän masennus- ja ahdistusoireita. Näin ollen puhe- ja äänihäiriöiden välinen yhteys ei välttämättä ollut niin voimakas, kuin jos valikoiduilla tutkittavilla olisi ollut enemmän tai vaikea-asteisempia masennusoireita. Tutkittavien vähäiset masennus- ja ahdistusoireet voivat johtua siitä, että tutkittavien sairauden vaikeusaste oli keskimäärin melko lievä (Hoehn ja Yahr -vaikeusasteluokituksen $ka = 1,8$). Sairauden vaikeusasteen onkin joissakin tutkimuksissa huomattu vaikuttavan sekä masennuksen että ahdistuneisuuden esiintyvyyteen Parkinsonin taudissa (Leentjens

ym., 2013; Manor ym., 2009; Sagna ym., 2014; Scharg ym., 2001). Tutkittaviemme lievä sairauden vaikeusaste saattaa johtua siitä, että *Kuuluva ääni* -hankkeen tutkittavia oli rekrytoitu muun muassa Tampereen yliopistollisen sairaalan ensitietopäivien kautta, eli aivan sairastumisen alkuvaiheessa.

Tutkittaviemme vähäiset masennus- ja ahdistusoireet voivat myös johtua siitä, että tutkimusjoukkomme ei ole satunnainen, vaan valikoitunut joukko *Kuuluva ääni* -interventioon osallistujia. Masennuksesta ja ahdistuksesta kärsivät henkilöt eivät välttämättä pysty toimintakykynsä vuoksi osallistumaan tutkimukseen, koska masennus ja ahdistus heikentävät toimintakykyä (Hanna & Cronin-Golomb, 2012; Leentjens, 2012, s. 2–4; Yamanishi ym., 2013). Intervention sisältävä tutkimus saattaakin tämän vuoksi rajata pois ainakin osan merkittävää masennusta ja ahdistusta sairastavista henkilöistä. Intervention mahdollinen vaikutus masennus- ja ahdistusoireisiin on myös syytä ottaa huomioon tuloksiin vaikuttavana tekijänä. Tutkimukseen osallistuneilla henkilöillä on ollut tiedossa, että he pääsevät osallistumaan interventioon, josta saattaa olla apua Parkinsonin taudin aiheuttamiin ääni- ja puheoireisiin. Tieto tulevasta interventiosta onkin voinut vähentää tutkittavien masennus- ja ahdistusoireita verrattuna henkilöihin, jotka eivät ole osallistumassa interventioon.

Kuuluva ääni -hankkeen esitietolomakkeessa kartoitettiin useita eri taustatekijöitä (ks. taulukot 1 ja 2, s. 13–14), joiden mahdollista vaikutusta tuloksiin emme kuitenkaan selvittäneet tässä tutkimuksessa. Tällaisia tekijöitä olivat esimerkiksi tutkittavien aikaisemmin kokemat masennus-, ahdistus- ja äänioireet. Oireiden vaikeusasteet, syyt ja kestot kuitenkin vaihtelivat runsaasti, joten niiden vaikutusten huomioon ottaminen analyysissa ei olisi onnistunut luotettavasti. Lisäksi aikaisempia masennus-, ahdistus- ja äänioireita kokeneiden henkilöiden poissulkeminen tutkielmasta olisi vähentänyt merkittävästi otoksemme kokoa. Erityisesti aikaisempien masennus- ja ahdistusoireiden mahdollinen vaikutus tuloksiin on kuitenkin tärkeää huomioida, koska ainakin aikaisemman masennuksen on todettu lisäävän riskiä myöhempään masennukseen sekä ahdistukseen (Broen ym., 2016b; Pontone ym., 2009).

6.2.2 Mittarit

GDS- ja GAI-kyselyiden täyttämisen lisäksi tutkittaviltamme oli kysytty *Kuuluva ääni* -hankkeen esitietolomakkeessa senhetkisestä masennuksen ja ahdistuneisuuden kokemisesta. Esitietolomakkeessa raportoitujen masennuksen ja ahdistuneisuuden kokeminen oli ristiriidassa tutkittavien saamien GDS- ja GAI- pisteiden kanssa. Tämä päti erityisesti ahdistuneisuuden osalta, sillä esitietolomakkeiden mukaan jopa 16 henkilöä (40 %) koki tutkimushetkellä ahdistuneisuutta, kun taas GAI-pisteet olivat ryhmätasolla alhaiset ($ka = 3,70$ / max. pisteet 20). Esitietojen ja GAI-testitulosten välinen ristiriita saattaa johtua esimerkiksi siitä, että tutkittavat tulkitsevat

ahdistuneisuuden käsitteenä ja ilmiönä eri tavoin kuin ahdistusoireiden mittaamiseen käytetty GAI-kysely.

Mikäli olisimme käyttäneet tutkimuksessamme esitietolomakkeiden tietoja tutkittavien kokemasta masennuksesta ja ahdistuksesta, olisimme kenties saaneet erilaisia tuloksia. Emme kuitenkaan päätyneet ottamaan tutkimukseen esitietolomakkeen tietoja, koska halusimme käyttää validoituja, tarkempia ja yleisesti käytettyjä masennus- ja ahdistusoireiden mittareita. Olisi kuitenkin voinut olla hyödyllistä, jos tutkittavilta olisi testattu ahdistus- ja masennusoireita myös muilla arviointimenetelmillä kuin GDS- ja GAI-kyselyjen avulla. Esimerkiksi masennuksen arviointiin tarkoitettussa BDI-testissä on enemmän vastausvaihtoehtoja kuin GDS-kyselyssä, jolloin masennusoireet olisi ehkä saatu herkemmin esiin. Monien ahdistusoireita mittaavien testien luotettavuutta Parkinsonin tautia sairastavien kohdalla on kuitenkin epäilty (Leentjens ym., 2011), kun taas GAI-kyselyn kohdalla kritiikkiä ei tiettävästi ole esitetty.

Äänioireiden mittaamiseen käytimme subjektiivista VHI-9-mittaria. Tutkimuskirjallisuudessa VHI-kyselyn todetaan mittaavan enemmän äänioireiden aiheuttamaa psykososiaalista haittaa kuin varsinaisia äänioireita (Nawka ym., 2009). Toisaalta VHI-9-mittarissa suurin osa kysymyksistä viittaa kuitenkin vahvasti äänioireisiin kuten ”*Ääneni laatu vaihtelee päivän mittaan*” tai ”*Ääneni on illalla huonompi*”. Lisäksi VHI-9:n suomennettu kysely on nimetty ”*Äänioirekyselyksi*”. VHI-kyselyn subjektiivisuudessa on myös omat haasteensa, koska masentuneet henkilöt saattavat kokea äänioireiden aiheuttaman toimintarajoitteen suurempana masennuksen vuoksi (Schrag ym., 2001; Sunwoo ym., 2014). Siten runsaasti masennusoireita kokevat henkilöt saattavatkin tulkita ääni- ja puheoireitaan eri tavalla kuin henkilöt, jotka eivät sairasta masennusta. Objektivisten mittareiden kohdalla tätä ilmiötä ei sen sijaan esiinny, minkä vuoksi otimme tutkimukseemme mukaan objektiivisiksi mittareiksi AVQI- ja aVAI-menetelmät.

Tutkittavista kolmella äänenlaatuindeksin tulos oli lievästi negatiivinen ja yhdellä tutkittavalla poikkeuksellisen negatiivinen. Negatiivisen arvon syynä voi olla puristeinen äänentuottotapa (L. Rantala, suullinen tiedonanto, 2022). Äänen puristeisuuden syynä voi olla esimerkiksi se, että puhuja on tottumaton tuottamaan jatkuvaa /a/-fonaatiota. Fonaatio olikin kuulonvaraisesti arvioituna huomattavan puristeinen negatiivisimman AVQI-arvon saaneella tutkittavalla. Erityisesti poikkeuksellisen negatiivisen AVQI-arvon olisi voinut jättää pois tilastollisesta analyysistä, jolloin tämä arvo ei olisi ollut vaikuttamassa tuloksiin.

Tässä tutkimuksessa puheoireita tarkasteltiin ainoastaan artikulaatiotarkkuutta mittaavan aVAI-menetelmän avulla. Emme tutkineet esimerkiksi puheen prosodiaa, joka usein muuttuu Parkinsonin tautia sairastavilla (Duffy, 2005, s.187). Artikulaatiotarkkuus vaikuttaa kuitenkin merkittävästi puheeseen ja se kertoo paljon esimerkiksi puheen ymmärrettävyydestä (Liu ym., 2021), minkä vuoksi aVAI-menetelmän käyttö oli perusteltua. Käytössämme oli manuaalisen VAI-menetelmän sijasta automaattinen VAI, ja siksi aVAI-arvomme eivät ole suoraan verrattavissa aikaisempiin tutkimuksiin, joissa on käytetty VAI:n manuaalista versiota.

6.3 Työn kliininen merkitys ja jatkotutkimusaiheita

Vaikka tutkielmassamme ei havaittu yhteyttä ääni- ja puheoireiden sekä masennus- ja ahdistusoireiden välillä Parkinsonin tautia sairastavilla, on ääni- ja puheoireiden merkitys sairastuneiden toimintakykyyn ja elämänlaatuun tärkeää huomioida. Onkin olennaista kiinnittää huomiota pelkkien ääni- ja puheoireiden sijaan niiden aiheuttamiin viestintähaasteisiin. Parkinsonin tautia sairastavat henkilöt ovat oireiltaan heterogeeninen joukko, minkä vuoksi ei voida poissulkea sitä mahdollisuutta, että osalla sairastuneista puhe- ja äänioireet voivat aiheuttaa myös masennus- ja ahdistusoireilua. Lisäksi on hyvä huomioida masennus- ja ahdistusoireiden mahdollinen vaikutus sairastuneiden motivaatioon ja jaksamiseen käydä puheterapiassa sekä tehdä siihen liittyviä kotiharjoitteita.

Puheterapian on ääni- ja puheoireiden lieventämisen lisäksi todettu myös vähentävän masennus- ja ahdistusoireita (Martinez & Cassol, 2015). Kuuntelevalla ja myötätuntoisella kohtaamisella voikin olla suuri merkitys asiakkaalle. Puheterapian on tarkoitus ylläpitää Parkinsonin tautia sairastavien toimintakykyä ja elämänlaatua. Parhaimmillaan se vaikuttaa myönteisesti myös sairastuneiden minäkuvaan ja -pystyvyyteen. Lisäksi kommunikaatioaktiivisuuden ylläpitäminen on olennaista erityisesti eteneviä neurologisia tauteja sairastavilla.

Vähäinen tutkimustiedon määrä sekä vaihtelevat tulokset ääni- ja puheoireiden yhteydestä masennus- ja ahdistusoireisiin osoittavat, että aiheesta tarvitaan lisää tutkimusta. Jatkossa aihetta voisi olla hyvä tutkia esimerkiksi rekisteritutkimuksen avulla. Tämä tutkimusmuoto saattaisi mahdollistaa suuremman otoskoon ja myös merkittäviä masennus- ja ahdistusoireita kokevien henkilöiden osallistumisen tutkimukseen. Seurantatutkimuksen avulla voitaisiin puolestaan tutkia, onko Parkinsonin taudin etenemisellä ja vaikeusasteella vaikutusta ääni- ja puheoireiden mahdolliseen yhteyteen masennus- ja ahdistusoireiden kanssa. Lisäksi olisi tärkeää tutkia Parkinsonin tautia

sairastavien kokemuksia ääni- ja puheoireiden aiheuttamista viestintähaasteista sekä sitä, onko niillä yhteyttä sairastuneiden masennus- ja ahdistusoireisiin.

7 LÄHDELUETTELO

- Aarsland, D., Bronnick, K., Williams-Gray, C., Weintraub, D., Marder, K., Kulisevsky, J., ... Emre, M. (2010). Mild cognitive impairment in Parkinson disease: A multicenter pooled analysis. *Neurology*, 75(12), 1062–1069. <https://doi.org/10.1212/WNL.0b013e3181f39d0e>
- Aarsland, D., Marsh, L., & Schrag, A. (2009). Neuropsychiatric symptoms in Parkinson's disease. *Movement Disorders*, 24(15), 2175–2186. <https://doi.org/10.1002/mds.22589>
- Aarsland, D., Pålhagen, S., Ballard, C. G., Ehrt, U., & Svenningsson, P. (2012). Depression in Parkinson disease - Epidemiology, mechanisms and management. *Nature Reviews. Neurology*, 8(1), 35–47. <https://doi.org/10.1038/nrneuro.2011.189>
- Adler, C. H., & Stern, M. B. (2013). Redefining Parkinson's disease. Teoksessa J. Jankovic (toim.), *Parkinson's disease: diagnosis, motor symptoms and non-motor features* (s. 10–11). London: Future Medicine. <https://doi.org/10.2217/9781780843391>
- Ahlskog, J. E., & Muenter, M. D. (2001). Frequency of levodopa-related dyskinesias and motor fluctuations as estimated from the cumulative literature. *Movement Disorders*, 16(3), 448–458. <https://doi.org/10.1002/mds.1090>
- Albuquerque, L., Valente, A. R. S., Teixeira, A., Figueiredo, D., Sa-Couto, P., & Oliveira, C. (2021). Association between acoustic speech features and non-severe levels of anxiety and depression symptoms across lifespan. *PLoS ONE*, 16(4), 1–20. <https://doi.org/libproxy.tuni.fi/10.1371/journal.pone.0248842>
- Altaher, A. M., Chu, S. Y., Sathiyasenan, S. T., Harun, H. B., & Mustaffa Kamal, R. (2020). Communication Challenges for People with Parkinson Disease. *Topics in Geriatric Rehabilitation*, 36(3), 152–159. <https://doi.org/10.1097/TGR.0000000000000274>
- Antony, P. M. A., Diederich, N. J., Krüger, R., & Balling, R. (2013). The hallmarks of Parkinson's disease. *The FEBS Journal*, 280(23), 5981–5993. <https://doi.org/10.1111/febs.12335>
- Atula, S. (2018). *Parkinsonin tauti*. Lääkärikirja Duodecim. Viitattu 28.10.2021, saatavilla <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00055>
- Barnish, M. S., Whibley, D., Horton, S. M. C., Butterfint, Z. R., & Deane, K. H. O. (2016). Roles of cognitive status and intelligibility in everyday communication in people with Parkinson's disease: A systematic review. *Journal of Parkinson's Disease*, 6(3), 453–462. <https://doi.org/10.3233/JPD-150757>
- Basirat, A., Moreau, C., & Knutsen, D. (2021). Parkinson's disease impacts feedback production during verbal communication. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 56(4), 826–840. <https://doi.org/10.1111/1460-6984.12630>
- Boersma, P., & Weenink, D. (2010). Praat: Doing phonetics by computer [tietokoneohjelma]. Versio 5.1.43. Saatavilla <http://www.praat.org>
- Boersma, P., & Weenink, D. (2021). Praat: Doing phonetics by computer [tietokoneohjelma]. Versio 6.1.55. Viitattu 28.10.2021, saatavilla <http://www.praat.org>

- Brabenec, L., Mekyska, J., Galaz, Z., & Rektorova, I. (2017). Speech disorders in Parkinson's disease: early diagnostics and effects of medication and brain stimulation. *Journal of Neural Transmission*, 124(3), 303–334. <https://doi.org/10.1007/s00702-017-1676-0>
- Broen, M. P. G., Narayen, N. E., Kuijf, M. L., Dissanayaka, N. N. W., & Leentjens, A. F. G. (2016a). Prevalence of anxiety in Parkinson's disease: A systematic review and meta-analysis. *Movement Disorders*, 31(8), 1125–1133. <https://doi.org/10.1002/mds.26643>
- Broen, M. P. G., Köhler, S., Moonen, A. J. H., Kuijf, M. L., Dujardin, K., Marsh, L., Richard, I. H., Starkstein, S. E., Martinez-Martin, P., & Leentjens, A. F. G. (2016b). Modeling anxiety in Parkinson's disease. *Movement Disorders*, 31(3), 310–316. <https://doi.org/10.1002/mds.26461>
- Caffier, F., Nawka, T., Neumann, K., Seipelt, M., & Caffier, P. P. (2021). Validation and classification of the 9-item voice handicap index (VHI-9i). *Journal of Clinical Medicine*, 10(15), 3325–. <https://doi.org/10.3390/jcm10153325>
- Cannizzaro, M., Harel, B., Reilly, N., Chappell, P., & Snyder, P. J. (2004). Voice acoustical measurement of the severity of major depression. *Brain and Cognition*, 56(1), 30–35. <https://doi.org/10.1016/j.bandc.2004.05.003>
- Caverlé, M. W. J., & Vogel, A. P. (2020). Stability, reliability, and sensitivity of acoustic measures of vowel space: A comparison of vowel space area, formant centralization ratio, and vowel articulation index. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 148(3), 1436–1444. <https://doi.org/10.1121/10.0001931>
- Cernak, M., Orozco-Arroyave, J. R., Rudzicz, F., Christensen, H., Vásquez-Correa, J. C., & Nöth, E. (2017). Characterisation of voice quality of Parkinson's disease using differential phonological posterior features. *Computer Speech & Language*, 46, 196–208. <https://doi.org/10.1016/j.csl.2017.06.004>
- Craske, M. G., & Stein, M. B. (2016). Anxiety. *The Lancet (British Edition)*, 388(10063), 3048–3059. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)30381-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)30381-6)
- de Lau, L. M., & Breteler, M. M. (2006). Epidemiology of Parkinson's disease. *Lancet Neurology*, 5(6), 525–535. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(06\)70471-9](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(06)70471-9)
- Dissanayaka, N. N. W., Sellbach, A., Matheson, S., O'Sullivan, J. D., Silburn, P. A., Byrne, G. J., ... Mellick, G. D. (2010). Anxiety disorders in Parkinson's disease: Prevalence and risk factors. *Movement Disorders*, 25(7), 838–845. <https://doi.org/10.1002/mds.22833>
- Dissanayaka, N. N. W., Torbey, E., & Pachana, N. A. (2015). Anxiety rating scales in Parkinson's disease: a critical review updating recent literature. *International Psychogeriatrics*, 27(11), 1777–1784. <https://doi.org/10.1017/S1041610215000885>
- Duffy, J. R. (2005). *Motor speech disorders: substrates, differential diagnosis, and management* (2. painos). Elsevier Mosby.

- Dykstra, A. D., Adams, S. G., & Jog, M. (2015). Examining the relationship between speech intensity and self-rated communicative effectiveness in individuals with Parkinson's disease and hypophonia. *Journal of Communication Disorders*, 56(Aug), 103–112. <https://doi.org/10.1016/j.jcomdis.2015.06.012>
- El Sharkawi, A., Ramig, L., Logemann, J. A., Pauloski, B. R., Rademaker, A. W., Smith, C. H., ... Werner, C. (2002). Swallowing and voice effects of Lee Silverman Voice Treatment (LSVT®): a pilot study. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 72(1), 31–36. <https://doi.org/10.1136/jnnp.72.1.31>
- Elfmarková, N., Gajdoš, M., Mračková, M., Mekyska, J., Mikl, M., & Rektorová, I. (2015). Impact of Parkinson's disease and levodopa on resting state functional connectivity related to speech prosody control. *Parkinsonism & Related Disorders*, 22, S52–S55. <https://doi.org/10.1016/j.parkreldis.2015.09.006>
- Enin, K., Parikh, A., Kallogjeri, D., Naunheim, M. R., & Huston, M. N. (2022). Correlation Between a Diagnosis of Anxiety or Depression and Initial VHI-10 Scores in Benign Dysphonia. *Otolaryngology-Head and Neck Surgery*, 1945998221074994–1945998221074994. <https://doi.org/10.1177/01945998221074994>
- Even, C., & Weintraub, D. (2011). Is depression in Parkinson's Disease (PD) a specific entity? *Journal of Affective Disorders*, 139(2), 103–112. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2011.07.002>
- Fox, C., Ebersbach, G., Ramig, L., & Sapir, S. (2012). LSVT LOUD and LSVT BIG: Behavioral Treatment Programs for Speech and Body Movement in Parkinson Disease. *Parkinson's Disease*, 2012, 391946–12. <https://doi.org/10.1155/2012/391946>
- Furtado e Silva, L., Cortes Gama, A. C., Costa Cardoso, F. E., da Conceicao Reis, C. A., & Bassi, I. B. (2012). Idiopathic Parkinson's disease: vocal and quality of life analysis. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, 70(9), 674–679. <https://doi.org/10.1590/S0004-282X2012000900005>
- Guimaraes, I., Cardoso, R., Pinto, S., & Ferreira, J. J. (2016). The Psychometric Properties of the Voice Handicap Index in People With Parkinson's Disease. *Journal of Voice*, 31(2), 258.e13–258.e18. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2016.05.017>
- Gustafsson, J., Södersten, M., Ternström, S., & Schalling, E. (2019a). Long-term effects of Lee Silverman Voice Treatment on daily voice use in Parkinson's disease as measured with a portable voice accumulator. *Logopedics, Phoniatrics, Vocology*, 44(3), 124–133. <https://doi.org/10.1080/14015439.2018.1435718>
- Gustafsson, J., Södersten, M., Ternström, S., & Schalling, E. (2019b). Voice use in daily life studied with a portable voice accumulator in individuals with Parkinson's disease and matched healthy controls. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 62(12), 4324–4334. https://doi.org/10.1044/2019_JSLHR-19-00037
- Ha, A. D., Kim, S. D & Fung V. S. C. (2013). Motor Features of Parkinson's disease. Teoksessa J. Jankovic (toim.), *Parkinson's disease: diagnosis, motor symptoms and non-motor features* (s. 24). London: Future Medicine. <https://doi.org/10.2217/9781780843391>

- Hanna, K. K., & Cronin-Golomb, A. (2012). Impact of Anxiety on Quality of Life in Parkinson's Disease. *Parkinson's Disease*, 2012, 640707–640708. <https://doi.org/10.1155/2012/640707>
- Hashim, N. W., Wilkes, M., Salomon, R., Meggs, J., & France, D. J. (2016). Evaluation of Voice Acoustics as Predictors of Clinical Depression Scores. *Journal of Voice*, 31(2), 256.e1–256.e6. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2016.06.006>
- Hedman, E., Ström, P., Stünkel, A., & Mörtberg, E. (2013). Shame and Guilt in Social Anxiety Disorder: Effects of Cognitive Behavior Therapy and Association with Social Anxiety and Depressive Symptoms. *PloS One*, 8(4), e61713–e61713. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0061713>
- Hoffmeister, J. D., Kelm-Nelson, C. A., & Ciucci, M. R. (2022). Manipulation of vocal communication and anxiety through pharmacologic modulation of norepinephrine in the Pink1-/-rat model of Parkinson disease. *Behavioural brain research*, 418, 113642. <https://doi.org/10.1016/j.bbr.2021.113642>
- Ishihara, L., & Brayne, C. (2006). A systematic review of depression and mental illness preceding Parkinson's disease. *Acta neurologica scandinavica*, 113(4), 211-220. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0404.2006.00579.x>
- Jacobson, B. H., Johnson, A., Grywalski, C., Silbergleit, A., Jacobson, G., Benninger, M. S., & Newman, C. W. (1997). The Voice Handicap Index (VHI): Development and Validation. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 6(3), 66–69. <https://doi.org/10.1044/1058-0360.0603.66>
- Jankovic, J. (2013). Parkinson's disease: diagnosis, motor symptoms and non-motor features. Teoksessa J. Jankovic (toim.) *Parkinson's disease: diagnosis, motor symptoms and non-motor features* (s. 3). London: Future Medicine. <https://doi.org/10.2217/9781780843391>
- Johansson, I.-L., Samuelsson, C., & Müller, N. (2020). Patients' and communication partners' experiences of communicative changes in Parkinson's disease. *Disability and Rehabilitation*, 42(13), 1835–1843. <https://doi.org/10.1080/09638288.2018.153987>
- Kalia, L. V., & Lang, A. E. (2015). Parkinson's disease. *The Lancet (British Edition)*, 386(9996), 896–912. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)61393-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)61393-3)
- Kankare, E., Rantala, L., Ikävalko, T., Barsties v. Latoszek, B., & Laukkanen, A.-M. (2020). Akustisen äänenlaatuindeksin (AVQI) version 03.01 validointi suomenkielisille puhujille. *Puhe ja Kieli*, 40(3), 165–182. <https://doi.org/10.23997/pk.101516>
- Kent, R. D., Weismer, G., Kent, J. F., Vorperian, H. K., & Duffy, J. R. (1999). Acoustic studies of dysarthric speech: Methods, progress, and potential. *Journal of Communication Disorders*, 32(3), 141–186. [https://doi.org/10.1016/S0021-9924\(99\)00004-0](https://doi.org/10.1016/S0021-9924(99)00004-0)
- Lam, R. W. (2018). *Depression* (3. painos). Oxford University Press.
- Laux, G. (2022). Parkinson and depression: review and outlook. *Journal of neural transmission*. <https://doi.org/10.1007/s00702-021-02456-3>

- Leentjens, A. F. G. (2012) Epidemiology of Psychiatric Symptoms in Parkinson's Disease. Teoksessa K. P. Ebmeier, J. T. O'Brien, & J. P. Taylor (toim.), *Psychiatry of Parkinson's disease* (s.2–4). Karger. <https://doi.org/10.1159/000331522>
- Leentjens, A. F. G., Dujardin, K., Marsh, L., Richard, I. H., Starkstein, S. E., & Martinez-Martin, P. (2011). Anxiety rating scales in Parkinson's disease: A validation study of the Hamilton anxiety rating scale, the Beck anxiety inventory, and the hospital anxiety and depression scale. *Movement Disorders*, 26(3), 407–415. <https://doi.org/10.1002/mds.23184>
- Leentjens, A. F. G., Moonen, A. J. H., Dujardin, K., Marsh, L., Martinez-Martin, P., Richard, I. H., ... Kohler, S. (2013). Modeling depression in Parkinson disease Disease-specific and nonspecific risk factors. *Neurology*, 81(12), 1036–1043. <https://doi.org/10.1212/WNL.0b013e3182a4a503>
- Lieberman, A. (2006). Depression in Parkinson's disease a review. *Acta Neurologica Scandinavica*, 113(1), 1–8. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0404.2006.00536.x>
- Lirani-Silva, C., Mourão, L. F., & Gobbi, L. T. B. (2015). Dysarthria and Quality of Life in neurologically healthy elderly and patients with Parkinson's disease. *CoDAS (São Paulo)*, 27(3), 248–254. <https://doi.org/10.1590/2317-1782/20152014083>
- Liu, Y., Penttilä, N., Ihalainen, T., Lintula, J., Convey, R., & Rasanen, O. (2021). Language-Independent Approach for Automatic Computation of Vowel Articulation Features in Dysarthric Speech Assessment. *IEEE/ACM Transactions on Audio, Speech, and Language Processing*, 29, 2228–2243. <https://doi.org/10.1109/TASLP.2021.3090973>
- Lo Buono, V., Palmeri, R., De Salvo, S., Berenati, M., Greco, A., Ciurleo, R., ... Bonanno, L. (2021). Anxiety, depression, and quality of life in Parkinson's disease: the implications of multidisciplinary treatment. *Neural Regeneration Research*, 16(3), 587–590. <https://doi.org/10.4103/1673-5374.293151>
- Loo, R., & Cauthen, N. R. (1976). Anxiety and perceptual articulation. *Perceptual and Motor Skills*, 43(2), 403–408. <https://doi.org/10.2466/pms.1976.43.2.403>
- Lopez, F. V., Split, M., Filoteo, J. V., Litvan, I., Moore, R. C., Pirogovsky-Turk, ... Schiehser, D. M. (2018). Does the Geriatric Depression Scale measure depression in Parkinson's disease? *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 33(12), 1662–1670. <https://doi.org/10.1002/gps.4970>
- Lu, S., Jiang, H., & Shi, Y. (2022). Association between irritable bowel syndrome and Parkinson's disease: A systematic review and meta-analysis. *Acta Neurologica Scandinavica*, 145(4), 442–448. <https://doi.org/10.1111/ane.13570>
- Magerkurth, C., Schnitzer, R., & Braune, S. (2005). Symptoms of autonomic failure in Parkinson's disease: prevalence and impact on daily life. *Clinical Autonomic Research*, 15(2), 76–82. <https://doi.org/10.1007/s10286-005-0253-z>
- Manor, Y., Balas, M., Giladi, N., Mootanah, R., & Cohen, J. T. (2009). Anxiety, depression and swallowing disorders in patients with Parkinson's disease. *Parkinsonism & Related Disorders*, 15(6), 453–456. <https://doi.org/10.1016/j.parkreldis.2008.11.005>

- Marsh, L. (2013). Depression and Parkinson's Disease: Current Knowledge. *Current Neurology and Neuroscience Reports*, 13(12), 409–409. <https://doi.org/10.1007/s11910-013-0409-5>
- Martinez, C. C., & Cassol, M. (2015). Measurement of Voice Quality, Anxiety and Depression Symptoms After Speech Therapy. *Journal of Voice*, 29(4), 446–449. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2014.09.004>
- Martinez-Martin, P., & Damian, J. (2010). Depression and anxiety in Parkinson disease. *Nature Reviews. Neurology*, 6(5), 243–245. <https://doi.org/10.1038/nrneurol.2010.49>
- Maryn, Y., Corthals, P., Van Cauwenberge, P., Roy, N., & De Bodt, M. (2010). Toward Improved Ecological Validity in the Acoustic Measurement of Overall Voice Quality: Combining Continuous Speech and Sustained Vowels. *Journal of Voice*, 24(5), 540–555. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2008.12.014>
- Massai, P., Colalelli, F., Sansoni, J., Valente, D., Tofani, M., Fabbrini, G., ... Galeoto, G. (2018). Reliability and Validity of the Geriatric Depression Scale in Italian Subjects with Parkinson's Disease. *Parkinson's Disease*, 2018, 7347859–6. <https://doi.org/10.1155/2018/7347859>
- Matheson, S. F., Byrne, G. J., Dissanayaka, N. N., Pachana, N. A., Mellick, G. D., O'Sullivan, J. D., ... Marsh, R. (2012). Validity and reliability of the Geriatric Anxiety Inventory in Parkinson's disease. *Australasian Journal on Ageing*, 31(1), 13–16. <https://doi.org/10.1111/j.1741-6612.2010.00487.x>
- McAuliffe, M. J., Baylor, C. R., & Yorkston, K. M. (2017). Variables associated with communicative participation in Parkinson's disease and its relationship to measures of health-related quality-of-life. *International Journal of Speech Language Pathology*, 19(4), 407–417. <https://doi.org/10.1080/17549507.2016.1193900>
- McDonald, W. M., Holtzheimer, P. E., Haber, M., Vitek, J. L., McWhorter, K., & DeLong, M. (2006). Validity of the 30-item geriatric depression scale in patients with Parkinson's disease. *Movement Disorders*, 21(10), 1618–1622. <https://doi.org/10.1002/mds.21023>
- Merrill, R. M., Anderson, A. E., & Sloan, A. (2011). Quality of life indicators according to voice disorders and voice-related conditions. *The Laryngoscope*, 121(9), 2004–2010. <https://doi.org/10.1002/lary.21895>
- Mertsalmi, T. H., But, A., Pekkonen, E., & Scheperjans, F. (2021). Irritable Bowel Syndrome and Risk of Parkinson's Disease in Finland: A Nationwide Registry-Based Cohort Study. *Journal of Parkinson's Disease*, 11(2), 641–651. <https://doi.org/10.3233/JPD-202330>
- Mertsalmi, T. H., Pekkonen, E., & Scheperjans, F. (2020). Antibiotic exposure and risk of Parkinson's disease in Finland: A nationwide case-control study. *Movement Disorders*, 35(3), 431–442. <https://doi.org/10.1002/mds.27924>
- Miller, N. (2017). Communication changes in Parkinson's disease. *Practical Neurology*, 17(4), 266–274. <https://doi.org/10.1136/practneurol-2017-001635>

- Miller, N., Allcock, L., Jones, D., Noble, E., Hildreth, A. J., & Burn, D. J. (2007). Prevalence and pattern of perceived intelligibility changes in Parkinson's disease. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 78(11), 1188-1190. <https://doi.org/10.1136/jnnp.2006.110171>
- Miller, N., Noble, E., Jones, D., & Burn, D. (2006). Life with communication changes in Parkinson's disease. *Age and Ageing*, 35(3), 235–239. <https://doi.org/10.1093/ageing/afj053>
- Misono, S., Meredith, L., Peterson, C. B., & Frazier, P. A. (2015). New Perspective on Psychosocial Distress in Patients With Dysphonia: The Moderating Role of Perceived Control. *Journal of Voice*, 30(2), 172–176. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2015.02.002>
- Monastero, R., Cicero, C. E., Baschi, R., Davì, M., Luca, A., Restivo, V., ... Nicoletti, A. (2018). Mild cognitive impairment in Parkinson's disease: the Parkinson's disease cognitive study (PACOS). *Journal of Neurology*, 265(5), 1050–1058. <https://doi.org/10.1007/s00415-018-8800-4>
- Moya-Galé, G., Spielman, J., Ramig, L. A., Campanelli, L., & Maryn, Y. (2022). The Acoustic Voice Quality Index (AVQI) in People with Parkinson's Disease Before and After Intensive Voice and Articulation Therapies: Secondary Outcome of a Randomized Controlled Trial. *Journal of Voice*. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2022.03.014>
- Mundt, J. C., Snyder, P. J., Cannizzaro, M. S., Chappie, K., & Geraltz, D. S. (2007). Voice acoustic measures of depression severity and treatment response collected via interactive voice response (IVR) technology. *Journal of Neurolinguistics*, 20(1), 50–64. <https://doi.org/10.1016/j.jneuroling.2006.04.001>
- Muñoz-Vigueras, N., Prados-Román, E., Valenza, M. C., Granados-Santiago, M., Cabrera-Martos, I., Rodríguez-Torres, J., & Torres-Sánchez, I. (2021). Speech and language therapy treatment on hypokinetic dysarthria in Parkinson disease: Systematic review and meta-analysis. *Clinical Rehabilitation*, 35(5), 639–655. <https://doi.org/10.1177/0269215520976267>
- Nawka, T., Verdonck-de Leeuw, I. M., De Bodt, M., Guimaraes, I., Holmberg, E. B., Rosen, C., ... Konerding, U. (2009). Item Reduction of the Voice Handicap Index Based on the Original Version and on European Translations. *Folia Phoniatica et Logopaedica*, 61(1), 37–48. <https://doi.org/10.1159/000200767>
- Nilsson, F. M., Kessing, L. V., Sørensen, T. M., Andersen, P. K., & Bolwig, T. G. (2002). Major depressive disorder in Parkinsons disease: a register-based study. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, 106(3), 202–211. <https://doi.org/10.1034/j.1600-0447.2002.02229.x>
- Nuti, A., Ceravolo, R., Piccinni, A., Dell'Agnello, G., Bellini, G., Gambaccini, G., ... Bonuccelli, U. (2004). Psychiatric comorbidity in a population of Parkinson's disease patients. *European Journal of Neurology*, 11(5), 315–320. <https://doi.org/10.1111/j.1468-1331.2004.00781.x>
- Ozkanca, Y., Göksu Öztürk, M., Ekmekci, M. N., Atkins, D. C., Demiroglu, C., & Hosseini Ghomi, R. (2019). Depression Screening from Voice Samples of Patients Affected by Parkinson's Disease. *Digital Biomarkers*, 3(2), 72–82. <https://doi.org/10.1159/000500354>

- Pachana, N. A., Byrne, G. J., Siddle, H., Koloski, N., Harley, E., & Arnold, E. (2007). Development and validation of the Geriatric Anxiety Inventory. *International Psychogeriatrics*, 19(1), 103–114. <https://doi.org/10.1017/S1041610206003504>
- Parkinsonin tauti. Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Neurologisen yhdistyksen asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2019. Viitattu 28.10.2021, saatavilla www.kaypahoito.fi
- Parkinsonliitto ry. (2021). *Parkinsonin tauti*. Viitattu 1.6.2022, saatavilla <https://www.parkinson.fi/liikehairiosairaudet/parkinsonin-tauti/>
- Penttilä, N., Ihalainen, T., Lintula, J., Niinisaari, S., & Rantala, L. (2022). Vokaaliartikulaation muutokset Parkinsonin taudissa. *Puhe ja kieli*. [lähetetty julkaistavaksi].
- Pontone, G. M., Bakker, C. C., Chen, S., Mari, Z., Marsh, L., Rabins, P. V., ... Bassett, S. S. (2016). The longitudinal impact of depression on disability in Parkinson disease. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 31(5), 458–465. <https://doi.org/10.1002/gps.4350>
- Pontone, G. M., Williams, J. R., Anderson, K. E., Chase, G., Goldstein, S. R., Grill, S., ... Marsh, L. (2011). Anxiety and self-perceived health status in Parkinson's disease. *Parkinsonism & Related Disorders*, 17(4), 249–254. <https://doi.org/10.1016/j.parkreldis.2011.01.005>
- Pontone, G. M., Williams, J. R., Anderson, K. E., Chase, G., Goldstein, S. A., Grill, S., ... Marsh, L. (2009). Prevalence of anxiety disorders and anxiety subtypes in patients with Parkinson's disease. *Movement Disorders*, 24(9), 1333–1338. <https://doi.org/10.1002/mds.22611>
- Pringsheim, T., Jette, N., Frolkis, A., & Steeves, T. D. (2014). The prevalence of Parkinson's disease: A systematic review and meta-analysis. *Movement Disorders*, 29(13), 1583–1590. <https://doi.org/10.1002/mds.25945>
- Ramig, L., Halpern, A., Spielman, J., Fox, C., & Freeman, K. (2018). Speech treatment in Parkinson's disease: Randomized controlled trial (RCT). *Movement Disorders*, 33(11), 1777–1791. <https://doi.org/10.1002/mds.27460>
- Ramos, A. A., & Machado, L. (2021). A Comprehensive Meta-analysis on Short-term and Working Memory Dysfunction in Parkinson's Disease. *Neuropsychology Review*, 31(2), 288–311. <https://doi.org/10.1007/s11065-021-09480-w>
- Rountrey, C., & Molett, M. (2020). Vowel articulation index and conversational spontaneous speech intelligibility in Parkinson's disease. *Parkinsonism & Related Disorders*, 79, e123–e123. <https://doi.org/10.1016/j.parkreldis.2020.06.444>
- Roy, N., Nissen, S. L., Dromey, C., & Sapir, S. (2008). Articulatory changes in muscle tension dysphonia: Evidence of vowel space expansion following manual circumlaryngeal therapy. *Journal of Communication Disorders*, 42(2), 124–135. <https://doi.org/10.1016/j.jcomdis.2008.10.001>
- Rusz, J., Cmejla, R., Tykalova, T., Ruzickova, H., Klempir, J., Majerova, V., ... Ruzicka, E. (2013). Imprecise vowel articulation as a potential early marker of Parkinson's disease: Effect of

speaking task. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 134(3), 2171–2181. <https://doi.org/10.1121/1.4816541>

- Rusz, J., Tykalová, T., Novotný, M., Zogala, D., Růžička, E., & Dušek, P. (2022). Automated speech analysis in early untreated Parkinson's disease: Relation to gender and dopaminergic transporter imaging. *European Journal of Neurology*, 29(1), 81–90. <https://doi.org/10.1111/ene.15099>
- Rutten, S., van der Ven, P. M., Weintraub, D., Pontone, G. M., Leentjens, A. F., Berendse, H. W., ... van den Heuvel, O. A. (2017). Predictors of anxiety in early-stage Parkinson's disease – Results from the first two years of a prospective cohort study. *Parkinsonism & Related Disorders*, 43, 49–55. <https://doi.org/10.1016/j.parkreldis.2017.06.024>
- Sagna, A., Gallo, J. J., & Pontone, G. M. (2014). Systematic review of factors associated with depression and anxiety disorders among older adults with Parkinson's disease. *Parkinsonism & Related Disorders*, 20(7), 708–715. <https://doi.org/10.1016/j.parkreldis.2014.03.020>
- Saldert, C., & Bauer, M. (2017). Multifaceted communication problems in everyday conversations involving people with parkinson's disease. *Brain Sciences*, 7(10), 123–. <https://doi.org/10.3390/brainsci7100123>
- Sapir, S., Pawlas, A. A., Ramig, L. O., Countryman, S., O'Brien, C., Hoehn, M. M., & Thompson, L. A. (2001). Voice and Speech Abnormalities in Parkinson Disease: Relation to Severity of Motor Impairment, Duration of Disease, Medication, Depression, Gender, and Age. *Journal of Medical Speech-Language Pathology*, 9(4), 213–226.
- Schalling, E., Johansson, K., & Hartelius, L. (2018). Speech and Communication Changes Reported by People with Parkinson's Disease. *Folia Phoniatria et Logopaedica*, 69(3), 131–141. <https://doi.org/10.1159/000479927>
- Schrag, A., Jahanshahi, M., & Quinn, N. P. (2001). What contributes to depression in Parkinson's disease? *Psychological Medicine*, 31(1), 65–73. <https://doi.org/10.1017/S0033291799003141>
- Sethi, K. (2008). Levodopa unresponsive symptoms in Parkinson disease. *Movement Disorders*, 23(S3), S521–S533. <https://doi.org/10.1002/mds.22049>
- Silva, W. J., Lopes, L., Galdino, M. K. C., & Almeida, A. A. (2021). Voice Acoustic Parameters as Predictors of Depression. *Journal of Voice*. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2021.06.018>
- Skodda, S., Grönheit, W., Mancinelli, N., & Schlegel, U. (2013). Progression of Voice and Speech Impairment in the Course of Parkinson's Disease: A Longitudinal Study. *Parkinson's Disease*, 2013, 389195–389198. <https://doi.org/10.1155/2013/389195>
- Skodda, S., Grönheit, W., & Schlegel, U. (2012). Impairment of vowel articulation as a possible marker of disease progression in parkinson's disease. *PloS One*, 7(2), e32132–e32132. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0032132>
- Skodda, S., Rinsche, H., & Schlegel, U. (2009). Progression of dysprosody in Parkinson's disease over time-A longitudinal study. *Movement Disorders*, 24(5), 716–722. <https://doi.org/10.1002/mds.22430>

- Skodda, S., & Schlegel, U. (2008). Speech rate and rhythm in Parkinson's disease. *Movement Disorders*, 23(7), 985–992. <https://doi.org/10.1002/mds.21996>
- Skodda, S., Visser, W., & Schlegel, U. (2011). Vowel Articulation in Parkinson's Disease. *Journal of Voice*, 25(4), 467–472. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2010.01.009>
- Smith, K. M., & Caplan, D. N. (2018). Communication impairment in Parkinson's disease: Impact of motor and cognitive symptoms on speech and language. *Brain and Language*, 185, 38–46. <https://doi.org/10.1016/j.bandl.2018.08.002>
- Spencer, K. A., Morgan, K. W., & Blond, E. (2009). Dopaminergic medication effects on the speech of individuals with Parkinson's disease. *Journal of Medical Speech-Language Pathology*, 17(3), 125–144.
- Soh, S.-E., Morris, M. E., & McGinley, J. L. (2010). Determinants of health-related quality of life in Parkinson's disease: A systematic review. *Parkinsonism & Related Disorders*, 17(1), 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.parkreldis.2010.08.012>
- Starkstein, S. E., & Merello, M. J. (2002). *Psychiatric and cognitive disorders in Parkinson's disease*. Cambridge University Press.
- Stasak, B., Epps, J., & Goecke, R. (2019). An investigation of linguistic stress and articulatory vowel characteristics for automatic depression classification. *Computer Speech & Language*, 53, 140–155. <https://doi.org/10.1016/j.csl.2018.08.001>
- Sunwoo, M. K., Hong, J. Y., Lee, J. E., Lee, H. S., Lee, P. H., & Sohn, Y. H. (2014). Depression and voice handicap in Parkinson disease. *Journal of the Neurological Sciences*, 346(1), 112–115. <https://doi.org/10.1016/j.jns.2014.08.003>
- Suttrup, I., & Warnecke, T. (2015). Dysphagia in Parkinson's Disease. *Dysphagia*, 31(1), 24–32. <https://doi.org/10.1007/s00455-015-9671-9>
- Sveinbjornsdottir, S. (2016). The clinical symptoms of Parkinson's disease. *Journal of Neurochemistry*, 139(S1), 318–324. <https://doi.org/10.1111/jnc.13691>
- Thijs, Z., & Watts, C. R. (2022). Perceptual Characterization of Voice Quality in Nonadvanced Stages of Parkinson's Disease. *Journal of Voice*, 36(2), 293.e11–293.e18. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2020.05.007>
- Tjaden, K. (2008). Speech and swallowing in Parkinson's disease. *Topics in geriatric rehabilitation*, 24(2), 115. <https://doi.org/10.1097/01.TGR.0000318899.87690.44>
- Torbey, E., Pachana, N. A., & Dissanayaka, N. N. W. (2015). Depression rating scales in Parkinson's disease: A critical review updating recent literature. *Journal of Affective Disorders*, 184, 216–224. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2015.05.059>
- Tutkimuseettinen neuvottelukunta (2012). *Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa: Tutkimuseettisen neuvottelukunnan ohje 2012*. Helsinki:

- van Hooren, M. R. A., Baijens, L. W. J., Vos, R., Pilz, W., Kuijpers, L. M. F., Kremer, B., & Michou, E. (2016). Voice- and swallow-related quality of life in idiopathic Parkinson's disease. *The Laryngoscope*, 126(2), 408–414. <https://doi.org/10.1002/lary.25481>
- Vandana, V. P., Darshini, J. K., Vikram, V. H., Nitish, K., Kumar, P. P., & Ravi, Y. (2021). Speech Characteristics of Patients with Parkinson's Disease—Does Dopaminergic Medications Have a Role? *Journal of Neurosciences in Rural Practice*, 12(4), 673–679. <https://doi.org/10.1055/s-0041-1735249>
- Vann-Ward, T., Morse, J. M., & Charmaz, K. (2017). Preserving Self: Theorizing the Social and Psychological Processes of Living With Parkinson Disease. *Qualitative Health Research*, 27(7), 964–982. <https://doi.org/10.1177/1049732317707494>
- Wang, J., Zhang, L., Liu, T., Pan, W., Hu, B., & Zhu, T. (2019). Acoustic differences between healthy and depressed people: A cross-situation study. *BMC Psychiatry*, 19(1), 300–300. <https://doi.org/10.1186/s12888-019-2300-7>
- Wei, M., Shaffer, P. A., Young, S. K., & Zakalik, R. A. (2005). Adult Attachment, Shame, Depression, and Loneliness: The Mediation Role of Basic Psychological Needs Satisfaction. *Journal of Counseling Psychology*, 52(4), 591–601. <https://doi.org/10.1037/0022-0167.52.4.591>
- Weil, R. S., Costantini, A. A., & Schrag, A. E. (2018). Mild Cognitive Impairment in Parkinson's Disease—What Is It? *Current Neurology and Neuroscience Reports*, 18(4), 1–11. <https://doi.org/10.1007/s11910-018-0823-9>
- Williamson, J. R., Young, D., Nierenberg, A. A., Niemi, J., Helfer, B. S., & Quatieri, T. F. (2019). Tracking depression severity from audio and video based on speech articulatory coordination. *Computer Speech & Language*, 55, 40–56. <https://doi.org/10.1016/j.csl.2018.08.004>
- Yamanishi, T., Tachibana, H., Oguru, M., Matsui, K., Toda, K., Okuda, B., & Oka, N. (2013). Anxiety and Depression in Patients with Parkinson's Disease. *Internal Medicine (Tokyo, 1992)*, 52(5), 539–545. <https://doi.org/10.2169/internalmedicine.52.8617>
- Yesavage, J. A., Brink, T., Rose, T. L., Lum, O., Huang, V., Adey, M., & Leirer, V. O. (1982). Development and validation of a geriatric depression screening scale: A preliminary report. *Journal of Psychiatric Research*, 17(1), 37–49. [https://doi.org/10.1016/0022-3956\(82\)90033-4](https://doi.org/10.1016/0022-3956(82)90033-4)
- Yorkston, K. M., Miller, R. M., & Strand, E. A. (2004). *Management of speech and swallowing disorders in degenerative diseases* (2. painos). Pro-Ed.
- Özseven, T., Dügenci, M., Doruk, A., & Kahraman, H. I. (2018). Voice traces of anxiety: Acoustic parameters affected by anxiety disorder. *Archives of Acoustics*, 43(4), 625–636. <https://doi.org/10.24425/aoa.2018.125156>