



**TURUN
YLIOPISTO**

**Oman äänen äänioiretietoisuus Parkinsonin taudissa
– Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden
äänioirearvioiden yhteys läheisten äänioirearvioihin ja
objektiiviseen äänenlaatumittariin**

Jasmin Iltanen ja Maija Karstinen

Pro gradu -tutkielma

Ohjaaja: Henry Railo

Turun yliopisto

Psykologian ja logopedian laitos

Logopedia

22.5.2026

Turun yliopiston laatujärjestelmän mukaisesti tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu
Turnitin OriginalityCheck -järjestämällä

ILTANEN, JASMIN & KARSTINEN, MAIJA: Oman äänen äänioiretietoisuus Parkinsonin taudissa – Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden äänioirearvioiden yhteys läheisten äänioirearvioihin ja objektiiviseen äänenlaatumittariin

Pro gradu -tutkielma, 48 s., 2 liites.

Logopedia

Toukokuu 2026

Kliinisessä työssä on tunnistettu Parkinsonin tautia sairastavilla henkilöillä äänioireisiin kohdistuvaa oiretiedostamattomuutta, mutta aiheesta on vasta vähän tutkimusta ja tulokset ovat olleet ristiriitaisia. Heikentynyttä äänioiretietoisuutta on havaittu tutkittaessa yksittäisiä äänen parametreja, kuten äänen voimakkuutta, mutta moniparametrisen äänenlaatuarvion ja äänioiretietoisuuden yhteyttä ei ole tiettävästi aiemmin tutkittu. Tämän pro gradu -tutkielman tarkoituksena oli saada lisää tietoa Parkinsonin taudissa ilmenevästä äänioiretiedostamattomuudesta. Tutkimuksessamme tarkastelimme Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden käsityksiä omista äänioireistaan ja selvitimme, ovatko sairastavien henkilöiden arviot yhteneväisiä läheisten äänioirearvioiden ja objektiivisen äänenlaatuarvion kanssa sairastavan henkilön äänestä. Lisäksi tutkimme Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden äänioiretietoisuuden yhteyttä Parkinsonin taudin motoriseen vaikeusasteeseen.

Tutkimme Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden (N=42) äänioiretietoisuutta Voice Handicap Index -kyselyllä (VHI), läheisten äänioirearvioita sairastavan henkilön äänestä Voice Handicap Index -Partner -kyselyllä (VHI-P) ja objektiivista äänenlaatuarviota Acoustic Voice Quality Index -mittarilla (AVQI). Tarkastelimme AVQI:n yhteyttä VHI:hin ja VHI-P:hen sekä AVQI:n yhteyttä VHI:hin, Parkinsonin taudin motoriseen vaikeusasteeseen ja niiden interaktioon regressiomallien avulla. Tuloksena havaitsimme Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden arvioivan itselleen tilastollisesti merkitsevästi enemmän äänioireita kuin heidän läheisensä sairastavalle henkilölle arvioivat. Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden arviot omasta äänestään tai läheisten arviot sairastavan henkilön äänestä eivät ennustaneet objektiivista arviota äänen häiriöisyydestä, vaikka läheisten arviot lähestyivätkin tilastollisen merkitsevyyden rajaa. Lisäksi emme havainneet Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden äänioiretietoisuudella olevan yhteyttä Parkinsonin taudin motoristen oireiden vaikeusasteeseen.

Tuloksemme mukaili aiempien tutkimusten havaintoa siitä, että Parkinsonin tautia sairastavat henkilöt havainnoivat itsellään enemmän äänioireita kuin heidän läheisensä sairastavalla henkilöllä havaitsevat. Saimme myös viitteitä siitä, että Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden läheisten arviot sairastavan henkilön äänioireista voisivat olla yhteneväisempiä moniparametrisen ääniarvion kanssa kuin sairastavien henkilöiden arviot. Aihe tarvitsee lisätutkimusta. Tuloksemme korostavat Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden äänen monipuolisen subjektiivisen ja objektiivisen arvioinnin tärkeyttä, sillä kuntoutukseen osallistuvan Parkinsonin tautia sairastavan henkilön ja tämän lähiympäristön näkemykset voivat poiketa merkittävästi toisistaan sekä objektiivisesta arviosta.

Asiasanat: AVQI, oiretietoisuus, Parkinsonin tauti, VHI, VHI-P, äänioire, äänioiretiedostamattomuus

Sisällys

1	Johdanto	1
1.1	Parkinsonin tauti	1
1.2	Äänioireet Parkinsonin taudissa	3
1.3	Ei-motoriset oireet	4
1.4	Oiretiedostamattomuus.....	5
1.4.1	Äänioiretiedostamattomuus Parkinsonin taudissa	5
1.4.2	Motoristen oireiden oiretiedostamattomuus Parkinsonin taudissa	7
1.5	Äänenarviointimenetelmiä	8
1.5.1	AVQI.....	9
1.5.2	VHI ja VHI-P	10
1.6	Motoristen oireiden arviointi	11
2	Tutkimuskysymykset ja hypoteesit	13
3	Menetelmät.....	15
3.1	Tutkittavat	15
3.2	Arviointilomakkeet ja -menetelmät	15
3.2.1	AVQI.....	15
3.2.2	VHI ja VHI-P	16
3.2.3	MDS-UPDRS III	17
3.2.4	MoCA.....	17
3.2.5	BDI	17
3.3	Tutkimuksen kulku	18
3.4	Tilastolliset analyysit.....	18
3.5	Tutkimuksen eettisyys.....	19
4	Tulokset	21
4.1	Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden ja heidän läheistensä arvioiden yhteneväisyydet Parkinsonin tautia sairastavan henkilön äänioireista	23

4.2	Objektiivisen äänenlaatuarvion yhteneväisyys Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden ja heidän läheistensä äänioirearvioihin	24
4.3	Parkinsonin taudin motoristen oireiden vaikeusasteen yhteys Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden äänioiretietoisuuteen	26
5	Pohdinta.....	28
5.1	Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden ja heidän läheistensä eroavat äänioirearviot.....	28
5.2	Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden ja heidän läheistensä subjektiivisten äänioirearvioiden eroavaisuudet objektiivisesta äänenlaatuarviosta.....	30
5.3	Parkinsonin taudin motoristen oireiden vaikeusasteen vaikutus äänioiretietoisuuteen 32	
5.4	Tutkimuksen vahvuudet ja rajoitukset	34
5.5	Johtopäätökset ja jatkotutkimusehdotukset.....	36
	Lähteet.....	38
	Liitteet	45
	Liite 1 VHI-kyselylomake	45
	Liite 2 VHI-P-kyselylomake	47

1 Johdanto

Parkinsonin taudista aiheutuvat äänioireet, kuten hiljainen ääni ja tasainen äänenkorkeus, vaikuttavat sairastavien henkilöiden kommunikaatioon, sosiaalisiin suhteisiin ja osallistumiseen (Miller, 2017). Parkinsonin tautia sairastavat henkilöt voidaan tulkita väärin jopa masentuneiksi, väsyneiksi tai välinpitämättömiksi äänioireidensa seurauksena (Miller, 2017). Kliinisessä työssä Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden kuntoutuksen haasteena on usein sairastavien henkilöiden vaikeus tunnistaa oman äänen hiljaisuutta, ja heillä on vaikeuksia ylläpitää puheterapiassa opittua kovempaa äänenvoimakkuutta itsenäisesti omassa arkiympäristössään. On esitetty, että kyseiset haasteet voisivat johtua Parkinsonin tautiin liittyvästä äänioiretiedostamattomuudesta. Tutkimuksissa on havaittu, että Parkinsonin tautia sairastavat henkilöt eivät tunnista omasta äänestään keskeisiä Parkinsonin taudin aiheuttamia äänioireita, kuten hiljaista äänenvoimakkuutta, mutta myös ristiriitaisia tutkimustuloksia on esitetty (Abur & Stepp, 2020; Clark ym., 2014; Contreras-Ruston ym., 2024). Tämä pro gradu -tutkielma tarkastelee Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden käsityksiä omista äänioireistaan ja tutkii, ovatko sairastavien henkilöiden arviot yhteneväisiä heidän läheistensä äänioirearvioiden ja objektiivisen äänenlaatumittarin AVQI:n kanssa. Lisäksi tutkimme, onko Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden äänioiretietoisuudella yhteyttä Parkinsonin taudin motoriseen vaikeusasteeseen.

Aiemmat tutkimukset Parkinsonin tautiin liittyvästä oiretiedostamattomuudesta ovat keskittyneet enimmäkseen taudin motorisiin oireisiin ja tutkimusta äänioiretiedostamattomuudesta on tehty vasta vähän. Viime vuosina Parkinsonin tautiin liittyvä äänioiretiedostamattomuus on kuitenkin ollut kasvavan kiinnostuksen kohteena (Abur & Stepp, 2020; Contreras-Ruston ym., 2024, 2025). Parkinsonin taudin äänioiretiedostamattomuuden tunnistaminen vaikuttaisi keskeisesti puheterapian painopisteisiin ja tavoitteisiin. Jos oiretiedostamattomuus tunnistettaisiin Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden äänioireiden taustatekijäksi, kuntoutusta voitaisiin painottaa lisää oiretiedostuksen tukemiseen. Äänioireiden oiretiedostamattomuus voi vaikeuttaa sitoutumista puheterapeuttiseen kuntoutukseen, mikä voi hidastaa kuntoutumista tai viivästyttää kuntoutuksen aloittamista (Nurmi & Jehkonen, 2015).

1.1 Parkinsonin tauti

Parkinsonin tauti on etenevä neurologinen liikehäiriösairaus, jonka pääoireita ovat lepovapina, liikkeiden hidastuminen eli bradykinesia, lihasjäykkyys eli rigiditeetti ja tasapaino-ongelmat (Parkinsonin tauti: Käypä hoito -suositus, 2022). Se on heterogeeninen sairaus, joka voi edetä

sekä nopeasti että hitaasti erilaisilla oirekuvilla (Armstrong & Okun, 2020). Parkinsonin taudissa aivojen mustatumakkeen (*substantia nigra*) hermosolut tuhoutuvat vähitellen tuntemattomasta syystä, mikä johtaa dopamiinin puutteeseen ja tahdonalaisista liikkeistä vastaavien hermoratojen vaurioitumiseen (Atula, 2023). Parkinsonin taudin motoriset oireet alkavat usein epäsymmetrisesti ja oireet etenevät hitaasti (Parkinsonin tauti: Käypä hoito -suositus, 2022). Diagnostisena kriteerinä Parkinsonin taudissa on esiinnyttävä vähintään kaksi taudin pääoireista ja epätyypilliset löydökset on poissuljettava (Parkinsonin tauti: Käypä hoito -suositus, 2022). Parkinsonin tauti alkaa yleisimmin 50–70-vuotiailla ja sitä esiintyy noin 1 %:lla yli 60-vuotiaista, josta miesten osuus on hieman naisia korkeampi (Atula, 2023). Parkinsonin tautia sairastavista henkilöistä 70–90 %:lla ilmenee lisäksi erilaisia äänioireita (Duffy, 2013; Ma ym., 2020; Suppa ym., 2022). On esitetty, että äänioireet voisivat olla Parkinsonin taudin ensimmäisiä ilmeneviä oireita, jotka voisivat jopa auttaa diagnoosin varhaisessa tunnistamisessa (Ma ym., 2020).

Parkinsonin tautia parantavaa tai taudin etenemisen estävää hoitoa ei tunneta, ja hoidon sekä kuntoutuksen tavoitteena on toimintakyvyn parantaminen ja oireiden lievittäminen (Parkinsonin tauti: Käypä hoito -suositus, 2022). Taudin motorisia oireita hoidetaan lääkehoidolla ja pidemmälle edenneissä oireissa voidaan käyttää syväaivostimulaatiohoitoa (Armstrong & Okun, 2020; Parkinsonin tauti: Käypä hoito -suositus, 2022). Yleisin Parkinsonin taudin motoristen oireiden hoitoon käytetty lääke on levodopa, joka on todettu muita Parkinsonin taudissa käytettyjä lääkeryhmiä tehokkaammaksi (Parkinsonin tauti: Käypä hoito -suositus, 2022). Levodopälääkityksellä kuljetetaan lisää dopamiinia aivoihin (Hauser, 2009). Hoidon tavoitteena on pitää lääkityksen määrä mahdollisimman pienenä haittavaikutusten hillitsemiseksi, mutta tarpeeksi suurena motoristen oireiden lievittämiseksi (Hauser, 2009; Parkinsonin tauti: Käypä hoito -suositus, 2022).

Levodopälääkityksellä on havaittu olevan erilaisia vaikutuksia Parkinsonin tautia sairastavan henkilön ääneen, mutta tulokset ovat olleet ristiriitaisia. Pinhon ja kumppaneiden (2018) tutkimuksessa levodopälääkityksen huomattiin parantavan äänenlaatua yksittäisten parametrien osalta, kuten äänen perustaajuutta (F0) ja jitteriä eli perustaajuuden epäsäännöllistä vaihtelua eli perturbaatiota. Myös ristiriitaisia tuloksia on esitetty, jossa levodopälääkityksellä ei ole havaittu olevan vaikutusta äänioireisiin (Fabbri ym., 2017). Cushnie-Sparrow ja kumppanit (2018) havaitsivat tutkimuksessaan levodopan vaikuttavan eriasteisiin äänioireisiin eri tavoin: valmiiksi huono äänen laatu ilman lääkitystä parani lääkityksen avulla, mutta valmiiksi hyvä äänen laatu ilman lääkitystä puolestaan huononi lääkityksen seurauksena.

1.2 Äänioireet Parkinsonin taudissa

Parkinsonin taudissa esiintyy tyypillisesti hypokineettistä dysarthriaa, jossa hypokinesialla viitataan liikkeiden vähyteen ja dysarthrialla motoriseen puhehäiriöön (Duffy, 2013). Hypokineettisen dysarthrian oireet havaitaan selkeimmin äänessä, artikulaatiossa ja prosodiassa (Duffy, 2013). Tyypillisiä piirteitä ovat tasainen äänenkorkeus ja -voimakkuus, äänen voimakkuuden vähentyminen eli hypofonia, karhea tai vuotoinen äänenlaatu, puheen painotuksen vähentyminen, lyhyet lauseet, sopimattomat hiljaisuudet, lyhyet puheryöpyt, vaihteleva puhenopeus, epätarkka artikulaatio sekä puheen sujumattomuudet (Duffy, 2013). Äänessä esiintyy usein myös voimattomuutta (Ma ym., 2020). Hypokineettinen dysarthria vaikuttaa Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden puheen ymmärrettävyyteen, ja siten myös laajemmin sosiaalisiin suhteisiin ja itseilmaisuuksiin (Miller, 2017).

Tässä tutkielmassa keskitymme erityisesti Parkinsonin taudin äänioireisiin eli fonaatiossa ja resonanssissa esiintyviin poikkeavuuksiin. Äänen tuottoon tarvitaan hengityslihasten sekä kurkunpään ja pään alueen lihasten yhteistyötä, mikä mahdollistaa hallitun ilmavirran kulkemisen suljettujen äänihuulten läpi saaden aikaan äänihuulten värähtelyn eli äänen (Sapienza & Hoffman, 2022). Äänihuulien pituutta ja jännitettä muokkaamalla vaikutetaan keskeisimmin äänen korkeuteen, jolloin pidennetyt äänihuulet tuottavat korkeamman äänen äänihuulten nopeamman värähtelyn seurauksena (Sapienza & Hoffman, 2022). Ilmanpaineen lisääminen vaikuttaa puolestaan keskeisimmin äänen voimakkuuteen, jolloin suurempi äänihuuliin kohdistettu ilmanpaine tuottaa voimakkuudeltaan kovemman äänen äänihuulten värähtelyamplitudin kasvaessa (Sapienza & Hoffman, 2022). Lisäksi äänen korkeutta voidaan nostaa muiden kurkunpäänlihasten sekä suuremman ilmanpaineen avulla ja äänen voimakkuutta voidaan lisätä suuremmilla artikulaatioliikkeillä sekä äänen perustaajuutta nostamalla (Sapienza & Hoffman, 2022). Äänentuottoon osallistuvat kurkunpään sisäiset lihakset thyroarytenoid, posterior cricoarytenoid, lateral cricoarytenoid, cricothyroid ja arytenoid, jotka säätelevät kurkunpään rustojen liikkeitä (Sapienza & Hoffman, 2022). Äänentuottoon osallistuvat myös monet kurkunpään ulkoiset lihakset, jotka jaetaan kurkunpäästä laskeviin infrahyoid-lihaksiin ja kurkunpäästä nostaviin suprahyoid-lihaksiin (Sapienza & Hoffman, 2022).

Parkinsonin taudin varhaisessa vaiheessa äänioireina havaitaan tasaista äänenkorkeutta ja -voimakkuutta, äänen karheutta sekä vuotoisuutta, hypofoniaa ja pehmeämpää ääntä (Holmes ym., 2000). Pidemmälle edenneessä Parkinsonin taudissa jo varhaisessa vaiheessa esiintyneet äänioireet pahenevat ja lisäksi pidemmälle edenneessä Parkinsonin taudissa äänessä esiintyy

useammin vapinaa kuin taudin varhaisessa vaiheessa (Holmes ym., 2000). Parkinsonin taudin varhaisessa ja myöhemmässä vaiheessa äänessä on myös havaittavissa heikompaa äänen voimakkuutta ja maksimaalisen äänentaajuusalueen kaventumista (Holmes ym., 2000). Äänentuottoon vaikuttaa Parkinsonin tautia sairastavilla henkilöillä heikentynyt hengitystoiminta, jossa sisään- ja uloshengityksen maksimaalinen paine on vähentynyt (Ma ym., 2020). Lisäksi Parkinsonin tautia sairastavilla miehillä on havaittu korkeampaa äänen korkeutta kuin terveillä verrokeilla Parkinsonin taudin varhaisessa sekä myöhemmässä vaiheessa (Holmes ym., 2000). Äänioireiden on havaittu pahenevan motoristen oireiden lisääntyessä ja taudin keston pidentyessä (Suppa ym., 2022). Myös Parkinsonin tautia sairastavat henkilöt itse raportoivat ääneen liittyvän toimintakyvyn heikkenevän sairauden myöhemmässä vaiheessa ja oireiden vaikeutuvan lineaarisesti sairauden edetessä (Silbergleit ym., 2021).

Man ja kumppaneiden (2020) mukaan äänioireet Parkinsonin taudissa johtuvat pääosin epäsymmetrisestä rigiditeetistä kurkunpään lihaksissa ja äänihuulten hypokinesiasta johtuvasta epätäydellisestä äänihuulten sulusta, minkä vuoksi äänioireiden voidaan ajatella olevan motorisia oireita. Contreras-Ruston ja kumppanit (2025) tuovat tutkimuksessaan puolestaan esille, että äänioireet eivät selity täysin kurkunpään ja hengitystä säätelevien lihasten ongelmilla vaan myös ei-motorisilla oireilla kuten heikentyneellä äänioiretietoisuudella.

1.3 Ei-motoriset oireet

Parkinsonin tautiin liittyy motoristen oireiden lisäksi erilaisia ei-motorisia oireita, kuten sensorista poikkeavuutta haju-, näkö- sekä kipuaistissa, masentuneisuutta, ahdistusta, apatiaa sekä dementiaa, uniongelmia, autonomisen hermoston häiriöitä ja fatiikkia (Pfeiffer, 2016). Parkinsonin taudin ei-motoriset oireet aiheutuvat ääreishermostossa ja laajemmin aivorungossa, autonomisessa hermostossa sekä subkortikaalisissa ja kortikaalisissa rakenteissa tapahtuvasta hermosolujen tuhoutumisesta (Parkinsonin tauti: Käypä hoito -suositus, 2022). Ei-motoristen oireiden on tunnistettu olevan tärkeässä roolissa Parkinsonin taudin diagnosoinnissa ja oireiden hallinnassa (Pfeiffer, 2016). Myös normaaliin ikääntymiseen liittyy usein ei-motorisia oireita, mutta Parkinsonin tautia sairastavilla henkilöillä oireita on usein enemmän ja ne ovat vakavampiasteisia kuin normaalissa ikääntymisessä (Pfeiffer, 2016).

Normaaliin ikääntymiseen verrattuna Parkinsonin tautia sairastavilla henkilöillä on 4–6 kertaa enemmän eteneviä tiedonkäsittelyoireita ja kognitiivisten oireiden esiintyvyys sairastavilla henkilöillä onkin jopa 60–70 % (Parkinsonin tauti: Käypä hoito -suositus, 2022). Parkinsonin taudin kognitiiviset oireet vaihtelevat lievästä kognitiivisesta alenemasta Parkinsonin taudin

dementiaan (Litvan ym., 2012). Parkinsonin taudin edetessä kognitiiviset oireet lisääntyvät ja vaikeutuvat, ja ajan saatossa yli 80 %:lle kehittyy Parkinsonin taudin dementia (Hely ym., 2008). Parkinsonin taudin kognitiivisten toimintojen on havaittu heikkenevän hitaasti taudin edetessä ja oireiden vaihtelevan yksilöiden välillä (Roheger ym., 2018). Lievässä kognitiivisessa alenemassa Parkinsonin tautia sairastavalla henkilöllä havaitaan vähittäistä kognitiivisten kykyjen heikkenemistä tarkkaavuuden ja työmuistin, toiminnanohjauksen, kielen, muistin ja visuospatiaalisten toimintojen osa-alueilla niin, että haasteet eivät selvästi häiritse toimintakykyä arjessa, mutta voivat kuitenkin heikentää suoriutumista monimutkaisemmissa tehtävissä (Litvan ym., 2012).

1.4 Oiretiedostamattomuus

Oiretiedostamattomuudella (engl. *anosognosia*) tarkoitetaan henkilön kyvyttömyyttä tunnistaa neurologisten sairauksien aiheuttamaa motorista, visuaalista tai kognitiivista häiriötä (Nurmi & Jehkonen, 2015; Prigatano, 2010). Oiretiedostamattomuus voi kohdistua vain tiettyyn sairauden aiheuttamaan oireeseen tai sairauteen kokonaisuutena (Nurmi & Jehkonen, 2015). Sairauden tai sen oireiden tunnistamisen haasteet heikentävät yksilön sitoutumista kuntoutukseen, mikä voi heijastua kielteisesti henkilön toimintakykyyn (Nurmi & Jehkonen, 2015). Oiretiedostamattomuutta on pyritty selittämään erilaisilla neuroanatomisilla ja -psykologisilla selitysmalleilla, ja yhtä selvää syytä tälle tilalle ei ole pystytty esittämään (Nurmi & Jehkonen, 2014). Neuroanatomisissa selitysmalleissa oiretiedostamattomuuden ei ole havaittu liittyvän mihinkään tiettyyn aivoalueeseen, vaan se nähdään usean aivoverkoston vauriona, jossa esimerkiksi otsalohkoalueelle sijoittuva vaurio aiheuttaa haasteita päättelykyvyssä (Nurmi & Jehkonen, 2015). Neuropsykologisissa selitysmalleissa oiretiedostamattomuutta voidaan selittää puolestaan esimerkiksi häiriöllä itsemonitorointikyvyssä, jossa sairastava henkilö ei tunnista ristiriitaa muistin varassa muodostetun toimintasuunnitelman ja toteutuneen toiminnan sekä siitä syntyvän aistitiedon välillä (Nurmi & Jehkonen, 2015).

1.4.1 Äänioiretiedostamattomuus Parkinsonin taudissa

Parkinsonin tautiin on havaittu liittyvän ääneen kohdistuvaa oiretiedostamattomuutta (Contreras-Ruston ym., 2024, 2025; De Keyser ym., 2016). Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden äänioiretietoisuus (engl. *voice awareness*, *voice perception*, *speech perception*, *self-perception of speech*, *self-voice perception*) on noussut kasvavan kiinnostuksen kohteeksi lähivuosina, minkä vuoksi siitä on vasta muutamia tutkimuksia. Parkinsonin tautia sairastavat henkilöt usein kuvaavat muiden kertovan heidän äänensä olevan hiljainen tai heikko, mutta tautia sairastavat henkilöt usein kieltävät tai vähättelevät läheistensä kuvailemia muutoksia

(Duffy, 2013). Parkinsonin tautia sairastavilla henkilöillä on todettu olevan hiljaista äänenvoimakkuutta ja sairastavien henkilöiden on havaittu arvioivan omaa ääntään voimakkaammaksi kuin se todellisuudessa on (Clark ym., 2014; Ho ym., 2000). Parkinsonin tautia sairastavilla henkilöillä voisi siis olla haasteita raportoida omia äänioireitaan siksi, että he eivät tunnista itsellään kyseisiä oireita.

Lisäksi joitain tutkimuksia on tehty Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden kyvystä tunnistaa äänenkorkeuden muutoksia, mutta tulokset ovat olleet ristiriitaisia. Abur ja Stepp (2020) eivät havainneet tutkimuksessaan Parkinsonin tautia sairastavilla henkilöillä olevan heikentynyttä kykyä havaita äänen korkeuden vaihteluita omasta äänestään, mutta he eivät poissulkeneet sen esiintymisen mahdollisuutta osalla Parkinsonin tautia sairastavista henkilöistä. Samankaltaisia tuloksia ovat saaneet myös Mollaei ja kumppanit (2019), jotka havaitsivat Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden tunnistavan oman äänen korkeuden vaihteluita jopa paremmin kuin verrokkit. Tutkimusta äänenkorkeuden havaitsemisesta erityisesti itse tuotetusta äänestä on vasta vähän. Troche ja kumppanit (2012) havaitsivat tutkimuksessaan Parkinsonin tautia sairastavilla henkilöillä olevan heikentynyt kyky havaita pieniä äänenkorkeudenvaihteluita ulkoisesta ärsykkeestä eli ulkoisesta äänilähteestä. Kyseisessä tutkimuksessa äänenkorkeuden havaitsemista tutkittiin ulkoisesta äänilähteestä, joka ei suoraan tutki äänioiretietoisuutta omasta äänestä, mutta antaisi viitteitä yleisesti haasteista äänenkorkeuden havaitsemisessa.

On esitetty, että heikentynyt äänioiretietoisuus voisi johtua häiriöistä somatosensorisessa ja auditorisessa palautteessa puheen aikana, mutta tulokset ovat olleet ristiriitaisia ja aihetta on tutkittu vasta vähän (Contreras-Ruston ym., 2025; Kwan & Whitehill, 2011). Somatosensorisen ja auditorisen palautteen häiriöillä tarkoitetaan äänen tuotosta syntyvän tuntoaistimuksen ja kuulopalautteen häiriöitä, joissa Parkinsonin tautia sairastava henkilö tuntee ja kuulee oman äänensä kovempaa kuin hän sitä oikeasti tuottaa, mikä johtaa taudille tyypilliseen hiljaiseen äänentuottoon. Parkinsonin tautia sairastavilla henkilöillä on havaittu poikkeavaa oman puheen monitorointikykyä, jolla tarkoitetaan oman puheen muokkauksen haastetta kuulopalautteen perusteella (Chen ym., 2013; Railo ym., 2020). Poikkeava oman puheen monitorointikyky voisi olla selittävä tekijä Parkinsonin taudin puhe- ja äänioireille sekä mahdolliselle äänioiretiedostamattomuudelle. Toisaalta Mollaei ja kumppanit (2019) ovat havainneet, että Parkinsonin tautia sairastavat henkilöt pystyvät havaitsemaan omasta puheestaan tutkijoiden manipuloimia äänen korkeuden muutoksia, jopa verrokkeja paremmin. Tulostensa perusteella

he esittävät, että Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden äänentuoton haasteet johtuvat poikkeavan sensorisen palautteen lisäksi myös poikkeavista motorisista mekanismeista.

Parkinsonin taudin äänioireiden kuntoutukseen on kehitetty erilaisia kuntoutusmenetelmiä. Somatosensorisen häiriön näkökulmasta Ramig ja kumppanit ovat kehittäneet 80-luvulla puhe- ja äänioireiden kuntoutusmenetelmän Lee Silverman Voice Treatment (LSVT), joka perustuu muun muassa sensorisen tietoisuuden lisäämiseen äänen voimakkuudesta ja siihen tarvittavasta ponnistuksesta (Fox ym., 2002). LSVT on todettu vaikuttavimmaksi interventiksi parantamaan äänen voimakkuutta ja häiriöisyyttä Parkinsonin tautia sairastavilla henkilöillä, ja sen vaikutuksien on havaittu olevan pitkäaikaisia (Pu ym., 2021). LSVT:n vaikuttavuus Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden äänioireiden kuntoutuksessa tukee ajatusta somatosensorisen häiriön esiintymisestä, joka voisi olla äänioiretiedostamattomuuden taustalla.

1.4.2 Motoristen oireiden oiretiedostamattomuus Parkinsonin taudissa

Parkinsonin taudin oiretiedostamattomuuden tutkimus on viime vuosina keskittynyt pääosin taudin motoristen oireiden oiretiedostamattomuuteen. Motoristen oireiden oiretiedostamattomuutta on havaittu esiintyvän jopa 66%:lla Parkinsonin tautia sairastavista henkilöistä (Maier ym., 2012, 2015). Motoristen oireiden oiretiedostamattomuus näkyy Parkinsonin tautia sairastavilla henkilöillä kyvyttömyytenä tunnistaa taudille ominaisia motorisia oireita, kuten vapinaa tai asennon epävakautta, sekä niiden vaikutusta päivittäiseen toimintaan, vaikka läheisille oireet ovat ilmeisiä (Maier ym., 2015). Tutkimukset motoristen oireiden oiretiedostamattomuuden aivoperustasta ovat vaihtelevia ja rajallisia, ja tuloksiin vaikuttaa tutkimusten vaihtelevat menetelmät (Tondelli ym., 2024). Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden motoristen oireiden oiretiedostamattomuuden on kuitenkin havaittu useissa tutkimuksissa olevan yhteydessä erilaisiin hermoverkkoihin (*salience network*, *frontoparietal network*) (Tondelli ym., 2024). Leritz ja kumppanit (2004) esittävät tutkimuksessaan aivojen otsalohko-subkortikaalisen verkoston (engl. *frontal-subcortical network*) häiriön olevan oiretiedostamattomuuden taustalla.

Penningtonin ja kumppaneiden (2020) katsauksessa on saatu ristiriitaista tietoa motoristen oireiden oiretiedostamattomuuden yhteydestä taudin vaikeusasteeseen. Osassa tutkimuksissa oli havaittu lievempioireisilla olevan enemmän oireiden aliraportointia, kun puolestaan toisissa tutkimuksissa vaikeampien oireiden ja aliraportoinnin välillä oli havaittu yhteys (Pennington ym., 2020). Tulokset voivat Penningtonin ja kumppaneiden (2020) mukaan viitata siihen, että lievät oireet jäävät helposti huomaamatta taudin oireiden vähittäisen kehittymisen ja taudin vähäisten kokonaisvaltaista motorista toimintakykyä heikentävien oireiden takia. Taudin

myöhemmässä vaiheessa voidaan puolestaan ajatella heikentyneen prosessointikyvyn aiheuttavan taudin oireiden aliraportointia (Pennington ym., 2020). Korkeamman iän on myös havaittu olevan yhteydessä oiretietoisuuden heikkenemiseen (Maier ym., 2015; Pennington ym., 2020). Kognitiivisten kykyjen ja motoristen oireiden oiretiedostamattomuuden välisestä yhteydestä on saatu eriäviä tuloksia. Yksilöillä, joilla on vaikeampia kognitiivisia oireita voi olla suurempia haasteita tunnistaa omia oireitaan (Jenkinson ym., 2009; Pennington ym., 2020; Seltzer & Brennan, 2001). Toisaalta Palermo ja kumppanit (2017) eivät tutkimuksessaan löytäneet dyskinesioiden eli tahattomien liikkeiden havaitsemisen ja kognitiivisten oireiden välillä yhteyttä. Katsauksessaan Pennington (2020) esittää myös dopamiinilääkityksen heikentävän motoristen oireiden oiretietoisuutta Parkinsonin taudissa.

Parveen ja Goberman (2017) ovat tutkineet Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden ja heidän läheistensä arvioita Parkinsonin tautia sairastavan henkilön motorisista sekä ääneen liittyvistä oireista. He ovat havainneet Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden ja heidän läheistensä arvioiden olevan yhteneväisiä motoristen oireiden arvioissa, mutta samoilla koehenkilöillä havaittiin eriäviä näkemyksiä liittyen Parkinsonin tautia sairastavan henkilön äänioireisiin. Tutkimuksessa läheiset arvioivat Parkinsonin tautia sairastavan henkilön äänioireet vähäisemmiksi ja ääneen liittyvän toimintakyvyn paremmaksi kuin sairastavat henkilöt itse. Parveen ja Goberman (2017) esittävätkin, että Parkinsonin tautia sairastavan henkilön motoristen oireiden havainnointi ja äänioireiden havainnointi voisivat olla itsenäisiä prosesseja.

1.5 Äänenarviointimenetelmiä

Parkinsonin taudin äänioireita voidaan arvioida erilaisilla objektiivisilla ja subjektiivisilla menetelmillä. Tässä tutkielmassa tutkimme Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden äänioiretietoisuutta objektiivisen Acoustic Voice Quality Indexin (AVQI) eli akustisen äänenlaatuindeksin sekä subjektiivisten Voice Handicap Indeksien (VHI) ja Voice Handicap Index -Partnerin (VHI-P) avulla. Objektiivisiä mittareita hyödynnetään äänen akustisten piirteiden kuten äänen voimakkuuden, korkeuden ja laadun arvioinnissa (Miller, 2017). Subjektiivisiä arviointiasteikoita käytetään puolestaan äänen arviointiin puheessa, mikä kertoo paremmin arjen suorituskyvystä (Miller, 2017). Arvioinnissa hyödynnetään usein erilaisia subjektiivisia kyselyitä, jotka voivat olla suunnattu täytettäväksi Parkinsonin tautia sairastavalle henkilölle, tämän läheiselle tai ammattilaiselle tukemaan arvioinnin psykososiaalista näkökulmaa (Miller, 2017). Läheisen arvio on tärkeä osa arviointia, sillä sen avulla saadaan lisää tietoa esimerkiksi kommunikaatioon liittyvien muutosten aiheuttamasta

psykososiaalisesta haitasta (Miller, 2017). Äänen subjektiiviseen arviointiin liittyy kuitenkin useita eri tekijöitä, jotka voivat vaikuttaa arvion tulokseen. Vaihtelua aiheuttavat muun muassa arvioijien kokemuksen määrä äänen arvioimisesta ja äänioireista, äänihäiriön aste, käytetty kuulonvaraisen havainnoinnin arviointiasteikko ja käytetty puheen- tai äänentuoton tehtävä (Maryn ym., 2010).

1.5.1 AVQI

Uusimmat objektiiviset äänenarviointimittarit pyrkivät huomioimaan useita äänen mitattavia piirteitä tuottaakseen monipuolisemman arvion äänen laadusta. Akustinen äänenlaatuindeksi (engl. *Acoustic Voice Quality Index*, AVQI) on äänenlaadun arvioimiseen kehitetty arviointimenetelmä, joka pyrkii objektiivisesti arvioimaan äänen häiriöisyyttä (Maryn ym., 2010). AVQI on tietävästi ensimmäinen monimuuttujainen algoritmi, joka yhdistää informaatiota kahdesta eri ääninäytteestä, /a:/-fonaatiosta eli pitkästä äännöstä ja jatkuvasta puheesta eli luentanäytteestä (Maryn ym., 2010). AVQI:n pisteiden laskeminen perustuu kuuteen eri parametriin: tasoitettun kepstrin huipun erottuvuuteen (engl. *smoothed cepstral peak prominence*, CPPS), signaali-kohinasuhteeseen eli äänen akustisen jaksollisuuden asteeseen (engl. *harmonics-to-noise ratio*, HNR), kahteen amplitudiperturbaatioon (engl. *shimmer*) ja kahteen pitkäaikaisspektrin kaltevuutta mittaavaan parametriin, yleiseen spektrin jyrkkyyteen (engl. *slope*) sekä spektrin kallistumiseen (engl. *tilt*) (Kankare ym., 2020; Maryn ym., 2010). AVQI on jo laajasti käytössä oleva äänenlaatumittari, jonka uudempi suomenkielinen versio AVQI 03.01 FIN on validoitu vuonna 2020 (Kankare ym., 2020). Uudemmassa versiossa /a:/-äännön ja luentanäytteen kestot on pyritty yhtenäistämään paremmin lisäämällä luentanäytteen pituutta, jolloin kumpikaan ääninäytteistä ei painotu analyysissä, kuten aiemmassa versiossa AVQI 02.02 FIN, jossa luentanäyte ei vastannut kolmen sekunnin /a:/-äännön kestoa (Kankare ym., 2020).

AVQI 03.01 on validoitu usealle eri kielelle, joissa luentanäytteiden pituudet ja häiriöisen äänen rajat poikkeavat toisistaan. Suomenkielisessä versiossa luentanäytteen tavumäärä on asetettu 31:een tavuun (Kankare ym., 2020). AVQI voi tavallisesti saada arvoja nollan ja kymmenen välillä, jossa häiriöisen äänen raja on suomen kielelle asetettu 1.83:een (Kankare ym., 2020). Mitä korkeamman arvon AVQI saa verrattuna häiriöisen äänen rajaan, sitä poikkeavampi äänenlaatu on. Pisterajan 1.83 alittavat tulokset tulkitaan normaaliksi äänenlaaduksi. AVQI:n häiriöisyyden rajat vaihtelevat kielikohtaisesti, sillä AVQI:n laskeminen perustuu luentanäytteeseen ja kielten välillä on äännekohtaisia eroja. AVQI voi joissain tapauksissa saada negatiivisia arvoja, minkä on ehdotettu johtuvan jatkuvan puheen puhenäytteiden keston

eroista (Barsties V. Latoszek ym., 2023). AVQI:n negatiiviset arvot voivat myös olla seurausta validointiaineiston pienuudesta, jolloin otoksen edustavuus ei ole ollut riittävän laaja.

Koska AVQI on melko uusi äänenlaatumittari, on sen käyttöä Parkinsonin tautia sairastavilla henkilöillä tutkittu vasta vähän. Convey ja kumppanit (2024) ovat havainneet tutkimuksessaan AVQI:n ja ammattilaisten käyttämän kuulonvaraisen äänenarvointimittarin GRBASI-asteikon arvioiden korreloivan voimakkaasti keskenään. GRBASI-asteikolla arvioidaan äänen yleistä häiriöisyyttä (engl. *grade*, G), karheutta (engl. *roughness*, R), vuotoisuutta (engl. *breathy*, B), voimattomuutta (engl. *asthenia*, A), puristeisuutta (engl. *strain*, S) ja laadun vaihtelevuutta (engl. *instability*, I). Lisäksi uusimmat tutkimukset ovat saaneet lupaavia tuloksia AVQI:n kyvystä tunnistaa äänihäiriöitä Parkinsonin taudissa (Pah ym., 2024; Rahimifar ym., 2024).

AVQI mittaa äänen laatua tarkastelemalla kuutta eri parametria. CPPS kertoo äänen hälyisyydestä ja selkeydestä. Suuri arvo CPPS:ssä kertoo selkeästä ja hälyttömästä äänestä. Pieni CPPS-arvo voi johtua esimerkiksi epätäydellisestä äänihuulten sulusta. HNR kertoo äänen harmonisen ja epäharmonisen energian suhteesta, jossa suuri HNR kertoo hälyttömämmästä äänestä. Hälyä voivat aiheuttaa esimerkiksi äänihuulien vajaa sulkeminen tai värähtelyn epätasaisuus. Shimmer kertoo äänihuulivärähdyksien värähdyslaajuuksien eli amplitudien poikkeamista. Suuri shimmerin arvo kertoo epätasaisesta äänihuulivärähtelystä, joka kuullaan karheana äänenlaatuna. AVQI:ssa shimmer on laskettu prosentteina ja desibeleinä. Shimmeriin vaikuttaa usein äänihuulten limakalvojen muutokset. Slope ja tilt kertovat kuulohavaintona äänenlaadun käheydestä tai puristeisuudesta eli hypo- tai hyperfunktionaalisuudesta. Suuri slope- tai tilt-arvo voisi kertoa äänen voimistamisesta tai hyperfunktionaalisuudesta. (Kankare ym., 2020)

1.5.2 VHI ja VHI-P

Voice Handicap Index (VHI) on Jacobsonin ja kumppaneiden vuonna 1997 kehittämä äänikyselylomake, jolla mitataan henkilön äänihäiriöstä kokemaa haittaa (Gilbert ym., 2017). Kysely sisältää 30 väittämää äänen vaikutuksesta ihmisen toimintakykyyn, jotka on jaettu kolmeen kategoriaan: toiminnallinen (engl. *functional*, F), emotionaalinen (engl. *emotional*, E) ja fyysinen (engl. *physical*, P) (Gilbert ym., 2017). Toiminnallisilla väittämillä saadaan tietoa äänihäiriön vaikutuksesta yksilön arjen toimintakykyyn, emotionaaliset väittämät puolestaan antavat tietoa äänihäiriön herättämistä tunteista yksilöllä ja fyysisillä väittämillä selvitetään, millaiseksi yksilö havainnoi oman äänentuottonsa ja kurkunpäässä esiintyvät oireet (Rosen ym., 2004). Eri kategorioihin kuuluvat väittämät esiintyvät kyselyssä satunnaisessa järjestyksessä ja väitteisiin vastataan asteikolla 0–4 (Gilbert ym., 2017). Vastausvaihtoehto nolla tarkoittaa, ettei

kyseistä oiretta esiinny lainkaan, ja vastausvaihtoehdolla neljä puolestaan viitataan oireen jatkuvaan esiintymiseen (Kaya ym., 2023). VHI:stä on mahdollista saada pisteitä nollan ja 120:n välillä, jossa suuremmat pisteet tarkoittavat vaikeampia äänioireita.

VHI on käännetty jo yli 20 kielelle (Gilbert ym., 2017). Ensimmäisen suomenkielisen version on julkaissut Alaluusua ja Johansson vuonna 2003. Kyselyn ovat suomentaneet uudelleen Alantie ja kumppanit vuonna 2018, mitä myös käytämme tässä tutkimuksessa. VHI on alun perin kehitetty yleisesti äänihäiriöiden arviointiin (Rosen ym., 2004). Myöhemmin VHI:n on todettu olevan validi ja luotettava kyselylomake äänioireiden arvioinnissa myös Parkinsonin tautia sairastavilla henkilöillä, etenkin lieväoireisilla tai oireettomilla henkilöillä (Guimaraes ym., 2017). Kysely on laajalti käytössä Parkinsonin taudin äänioireiden ja puheeseen liittyvän elämänlaadun arvioinnissa (Contreras-Ruston ym., 2024; Parveen & Goberman, 2017).

Voice Handicap Index -Partner (VHI-P) on alkuperäisestä VHI-kyselystä johdettu kysely, jolla arvioidaan äänioireisen henkilön läheisen näkemyksiä ääneen liittyvistä toimintakyvyn rajoitteista (Zraick ym., 2007). VHI-P-kysely sisältää samat väittämät kuin VHI, mutta ne on muotoiltu läheisen näkökulman mukaiseksi. VHI-P sisältää alkuperäisen kyselyn tavoin 30 väittämää äänen toiminnallisista, emotionaalisista ja fyysisistä vaikutuksista henkilön toimintakykyyn (Kaya ym., 2023). Läheinen vastaa väittämiin asteikolla 0–4, sen mukaan, kuinka usein hän ajattelee läheisensä kokevan kyseistä oiretta (Kaya ym., 2023).

1.6 Motoristen oireiden arviointi

Yksi yleisimmistä maailmalla käytetyistä Parkinsonin taudin oireiden arviointimenetelmistä on Movement Disorder Societyn (MDS) julkaisema Unified Parkinson's Disease Rating Scale (UPDRS). UPDRS on kehitetty 1980-luvulla, jonka pohjalta on myöhemmin tehty nykyisin käytössä oleva versio MDS-UPDRS vuonna 2008, josta käytämme osiota kolme tässä tutkimuksessa (Goetz ym., 2008). Parkinsonin tauti on etenevä liikehäiriösairaus, jonka etenemistä seurataan tutkimalla motorisia oireita ja niiden vaikeusastetta (Parkinsonin tauti: Käypä hoito -suositus, 2022). Motorisia oireita arvioidaan MDS-UPDRS:n osassa kolme, jossa arvioidaan puhetta, kasvojen ilmeikkyyttä, rigiditeettiä, sormien naputusta, käsien pronaatio- ja supinaatioliikettä, jalkojen ketteryyttä, tuolilta nousemista, askellusta, asennon vakautta, ryhtiä, bradykinesiaa ja vapinaa (Goetz ym., 2008). Jokainen arvioitava alue arvioidaan asteikolla 0–4, jossa luku nolla viittaa normaaliin ja luku neljä vakavaan oireeseen. Yhteenlasketut pisteet antavat tietoa Parkinsonin taudin motoristen oireiden vaikeusasteesta. Osista kolme voi saada pisteitä 0–132 välillä, jossa 0–32 viittaa lieviin motorisiin oireisiin, 33–58 keskivaikeisiin ja 59–132 vakaviin motorisiin oireisiin (Martínez-Martín ym., 2015). Kolmannen osion lisäksi MDS-UPDRS

sisältää osiot yksi, kaksi ja neljä, jotka keskittyvät ei-motorisiin arkisiin kokemuksiin, motorisiin arkisiin kokemuksiin ja motorisiin komplikaatioihin (Goetz ym., 2008).

2 Tutkimuskysymykset ja hypoteesit

Tutkimuksessamme selvitämme, havaitaanko Parkinsonin tautia sairastavilla henkilöillä heikentynyttä oiretietoisuutta omasta äänestä. Tutkimme Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden äänioiretietoisuutta vertailemalla sairastavien henkilöiden ja heidän läheistensä äänioirearvioita sairastavan henkilön äänestä. Parkinsonin tautia sairastavilla henkilöillä on havaittu heikentynyttä kykyä havainnoida omia äänioireitaan (Clark ym., 2014; Ho ym., 2000). Tämä voisi johtua äänioiretiedostamattomuudesta, jonka seurauksena Parkinsonin tautia sairastava henkilö arvioi itselleen vähemmän äänioireita kuin tämän läheinen sairastavalle henkilölle arvioi. Toisaalta aiempi VHI:tä ja VHI-P:tä vertaileva tutkimus on antanut viitteitä siitä, että läheiset arvioivat Parkinsonin tautia sairastavan henkilön äänioireet vähäisemmiksi kuin sairastavat henkilöt itse (Parveen & Goberman, 2017). Vertailevaa tutkimusta Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden ja heidän läheistensä äänioirearvioista on kuitenkin tehty vasta vähän, minkä lisäksi tutkimuksia rajoittavat pienet otoskoot (Parveen & Goberman, 2017; Thijs ym., 2022).

Tutkimme myös objektiivisen äänenlaatuarvion AVQI:n yhteneväisyyttä Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden ja heidän läheistensä äänioirearvioihin sairastavan henkilön äänioireista. AVQI on ensimmäisiä moniparametrisiä äänenarviointimittareita, mutta sen käyttöä on tutkittu Parkinsonin tautia sairastavilla henkilöillä vasta vähän. Tutkimuksemme on tietävästi ensimmäinen, joka tutkii moniparametrisen äänenlaatuarvion, Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden ja heidän läheistensä äänioirearvioiden yhteneväisyyttä. Subjektiiiviseen arviointiin vaikuttavat arvioijien yksilölliset erot (Maryn ym., 2010). Nämä tekijät eivät kuitenkaan vaikuta objektiiviseen arvioon, minkä vuoksi subjektiivinen ja objektiivinen arvio äänestä voivat erota keskenään. Clarkin ja kumppaneiden (2014) sekä Hon ja kumppaneiden (2000) havaitseman Parkinsonin tautiin liittyvän heikentyneen äänioireiden havainnointikyvyn seurauksena voimme olettaa sairastavien henkilöiden ja läheisten äänioirearvioiden eroavan toisistaan. Läheiset voisivat arvioida sairastavan henkilön äänioireet yhteneväisemmin objektiivisen arvion kanssa kuin sairastavat henkilöt, sillä läheisillä ei oletettavasti ole samanlaisia haasteita äänioireiden havainnoinnissa kuin Parkinsonin tautia sairastavilla henkilöillä.

Lisäksi tarkastelemme Parkinsonin taudin motorisen vaikeusasteen vaikutusta sairastavien henkilöiden äänioiretietoisuuteen. Äänioiretietoisuudesta ja sen yhteydestä Parkinsonin taudin motoriseen vaikeusasteeseen ei ole aiempaa tutkimusta, mutta aiemmin on saatu viitteitä siitä, että taudin motoristen oireiden oiretietoisuus voisi heiketä taudin edetessä (Pennington ym.,

2020). Oletamme, että myös äänioiretietoisuus voisi heiketä taudin motoristen oireiden vaikeutuessa.

Tutkimuskysymyksemme ovat seuraavat:

1. Eroavatko Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden arviot omista äänioireistaan verrattuna heidän läheistensä arvioihin sairastavan henkilön äänioireista? Jos arviot eroavat, niin miten?
2. Ovatko objektiivisten arvioiden tulokset äänen häiriöisyydestä yhteneväisiä Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden tai heidän läheistensä arvioihin tautia sairastavan henkilön äänestä?
3. Vaikuttaako Parkinsonin taudin motorinen vaikeusaste Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden äänioiretietoisuuteen?

Hypoteesimme tutkimuskysymyksiin:

1. Jos Parkinsonin tautia sairastavilla henkilöillä on äänioiretiedostamattomuutta, läheiset arvioivat Parkinsonin tautia sairastavalle henkilölle enemmän äänioireita kuin tautia sairastavat henkilöt itse. Toisaalta aiemman tutkimuksen perusteella vastahypoteesina oletamme, että läheiset arvioivat Parkinsonin tautia sairastavalle henkilölle vähemmän äänioireita kuin tautia sairastavat henkilöt itse (Parveen & Goberman, 2017).
2. Jos Parkinsonin tautia sairastavilla henkilöillä on äänioiretiedostamattomuutta, läheisten arviot sairastavan henkilön äänestä ovat yhteneväisempiä objektiivisten arvioiden tulosten kanssa kuin Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden arviot.
3. Oletamme, että Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden äänioiretietoisuus heikkenee taudin motoristen oireiden vaikeutuessa.

3 Menetelmät

3.1 Tutkittavat

Pro gradu -tutkielmassamme käytettävä aineisto oli osa Oman puheen metakognitiivinen arviointi Parkinsonin tautia sairastavilla ja neurologisesti terveillä ihmisillä: Interventiotutkimus –tutkimusprojektin aineistoa. Tutkittavia Parkinsonin tautia sairastavia henkilöitä oli 42 ja he olivat iältään 57–80-vuotiaita. Tutkittavista naisia oli 22 ja miehiä 20. Tutkimuksen sisäänottokriteerinä oli diagnosoitu Parkinsonin tauti. Poissulkukriteereitä olivat diagnosoitu dementia, epilepsia, masennus tai muu merkittävä neurologinen sairaus kuin Parkinsonin tauti. Tutkimukseen ei myöskään voinut osallistua, jos tutkittava oli saanut puheterapiakuntoutusta Parkinsonin tautiin liittyen osallistumisajankohtaa edeltävän kahden vuoden aikana. Lisäksi tutkittavalla ei saanut olla muita sairauksia, jotka vaikuttivat kuuloon ja puheentuottoon eikä asennettua aivojen syvästimulaattoria. Mikäli tutkittavalla oli lääkitys Parkinsonin tautiin liittyen, tutkimukset tehtiin lääketauon aikana niin, että tutkittava jätti lääkkeet ottamatta tutkimuspäivän aamuna. Tutkittavista kaksi ei sovitusti pitänyt lääketaukoa tutkimuksen aikana lääketauosta johtuvien vaikeiden oireiden takia.

Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden lisäksi tutkimukseen osallistui myös sairastavan henkilön läheinen, joka täytti kyselylomakkeen Parkinsonin tautia sairastavan henkilön äänioireista. Tutkimuksen läheiset olivat puolisoita ($n=35$), ystäviä ($n=2$), muita sukulaisia ($n=2$), lapsia ($n=1$), serkkuja ($n=1$) ja sisarusia ($n=1$). Alkuperäisessä aineistossa oli 55 tutkittavaa, joista 13 karsiutui pois keskeytysten (omasta tai tutkimusryhmän päätöksestä), väärän diagnoosin, puutteellisten osallistumiskriteerien sekä puutteellisten vastauslomakkeiden perusteella.

3.2 Arviointilomakkeet ja -menetelmät

3.2.1 AVQI

AVQI-pisteiden laskemisessa käytettiin kahta eri ääninäytettä. Ääninäytteinä käytettiin luentanäytettä tarinasta ”Pohjantuuli ja aurinko” sekä pitkää fonaatiota, jossa tutkittava tuotti kolme viiden sekunnin mittaista /a:-ääntä. Luentanäytetehtävässä tutkittavaa ohjeistettiin lukemaan teksti itselleen tyypillisellä tavalla käyttäen sopivaa puheäänen korkeutta ja voimakkuutta. Tutkittava sai silmäillä tekstin läpi ennen ääneen lukemista. Analyysissä käytettiin ”Pohjantuuli ja aurinko” –tekstin 31 ensimmäistä tavua, josta leikattiin pois mahdolliset tavutoistot tai välikommentit. Pitkän fonaation tehtävässä tutkittavaa ohjeistettiin tuottamaan kolme viiden sekunnin mittaista /a:-äännettä tutkittavalle sopivalla puheäänen

korkeudella ja voimakkuudella. Tutkittava sai tutkijalta mallin äännön tuottoon, ja hän sai harjoitella ääntä ennen sen äänittämistä. Jos ääntö oli liian laulunomainen, tutkittavaa ohjeistettiin toistamaan ääntö, kunnes se vastasi tämän tavanomaista äänenkorkeutta ja puheenomaista äänenlaatuaan. Tutkimuskäyntien toteuttajat oli perehdytetty erottamaan laulunomainen ääni puheenomaisesta äänenlaadusta. Analyysissa pitkästä fonaatiosta käytettiin kolmea sekuntia ensimmäisen /a:/-äännon keskeltä. Jos ensimmäisen /a:/-äännon suoritus oli selkeästi muita ääntöjä heikompi äännön pituuden vuoksi, käytimme toista /a:/-ääntä.

Kaikki puheen ja äänen mittaukset äänitettiin Turun yliopistolla kaiuttomassa huoneessa. Äänitteet tallennettiin AKG C544L pääpantamikrofonilla, jossa mikrofonin pää asetettiin 45 asteen kulmaan vaakatasossa huuliin nähden ja 5 cm päähän huulten keskikohdasta. Mikrofonin liitettiin Focusriten äänikorttiin ja äänitteet tallennettiin PC-tietokoneelle wav-tiedostona. Äänitteiden leikkaaminen ja AVQI-analyysi suoritettiin Praat-äänianalyysiohjelmalla (versio 6.4.42). Luentanäyte tallennettiin ohjelmaan nimikkeellä ”cs” (connected speech) ja pitkä fonaatio nimikkeellä ”sv” (sustained vowel). AVQI-pisteet laskettiin äänitteiden pohjalta Barstiesin ja Marynin (2015) laatimalla laskentakaavalla $(4.152 - (0.177 \times \text{CPPS}) - (0.006 \times \text{HNR}) - (0.037 \times \text{Shim}) + (0.941 \times \text{ShdB}) + (0.01 \times \text{Slope}) + (0.093 \times \text{Tilt})) \times 2.8902$, joka ladattiin Praat-ohjelmaan. AVQI-tulokset olivat välillä -1.07–5.23.

3.2.2 VHI ja VHI-P

Ennen VHI-kyselyn täyttämistä tutkittavalle kerrottiin kyselyn koskevan mahdollisia äänioireita sekä niiden vaikutusta elämään, ja hänet ohjattiin ympyröimään kyselylomakkeelta jokaisen väittämän kohdalta aina sopivin vastausvaihtoehto. Väitteisiin vastattiin ympyröimällä numero, joka kertoi, kuinka usein tutkittavasta on tuntunut väittämän kuvailemalta tavalla viimeisen kuukauden aikana. Vastausvaihtoehdot olivat 0 – ei koskaan, 1 – ei juuri koskaan, 2 – joskus, 3 – melkein aina ja 4 – aina.

Tutkimuksessa Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden läheiset vastasivat sairastavan henkilön ääneen liittyviin väittämiin VHI-P-kyselyllä. Läheisellä tarkoitettiin joko puolisoa tai muuta läheistä, kuten ystävää tai sukulaista. Läheisten valintaan ei liittynyt muita kriteereitä. Läheisen tuli täyttää kyselyn alussa, mikä täyttäjän suhde tutkimukseen osallistuvaan henkilöön on. Läheinen ohjattiin täyttämään kyselylomake hänen näkemyksensä mukaan tutkittavan mahdollisista äänioireista ja niiden vaikutuksista tutkittavan elämään. Ohjeistuksessa korostettiin, että tutkijat ovat kiinnostuneita juuri läheisen näkemyksistä tutkittavan äänioireista, minkä takia pyydettiin, että läheinen ei kysy tutkittavan mielipidettä väittämiin. Läheinen täytti kyselylomakkeen joko tutkittavan tutkimuksen aikana tai kotona, jolloin hän

palautti lomakkeen myöhemmin takaisin tutkimusryhmälle. VHI- ja VHI-P-kyselylomakkeet löytyvät tutkielman lopusta (Liite 1 ja Liite 2).

3.2.3 MDS-UPDRS III

Parkinsonin taudin motorista vaikeusastetta arvioitiin MDS-UPDRS III -lomakkeella. Arvioinnin tekivät puheterapeutit ja puheterapeuttiopiskelijat, jotka olivat suorittaneet Movement Disorder Society tarjoaman UPDRS III -koulutuksen. Arviointitilanne videoitiin kokonaisuudessaan, jotta pisteytyksiä voitiin arvioida myös arviointitilanteen jälkeen.

3.2.4 MoCA

Tutkittavien kognitiivisia taitoja arvioitiin MoCA-testillä (engl. *Montreal Cognitive Assessment*, MoCA), joka on lievien kognitiivisten vaikeuksien tunnistamiseen suunniteltu seulontamenetelmä (Nasreddine ym., 2005). MoCA-testin suomenkielisen version ovat julkaisseet Hänninen ja kumppanit vuonna 2009. Testi sisälsi tarkkaavuutta, toiminnanohjausta, muistia, kielellisiä taitoja, visuoskonstruktivisia taitoja, käsitteellistä ajattelua, laskemista ja orientaatiota mittaavia tehtäviä. Jokainen osio pisteytettiin ja testin maksimipistemäärä oli 30 pistettä. Tutkittavan saadessa kokonaispistemäärän 26 tai enemmän tulos tulkittiin normaaliksi. Mikäli tutkittavalla oli 12 vuotta tai vähemmän koulutusta, tutkittava sai yhden lisäpisteen kokonaispistemäärään. Ennen testin aloittamista tutkittavalle kerrottiin testin sisältävän tiedonkäsittelyn eri osa-alueita arvioivia toiminnallisia tehtäviä, ja tutkittavalle annettiin ohjeet tehtävien suorittamiseen testin mukana tulevien esitysohjeiden mukaisesti.

3.2.5 BDI

Masennusoireiden arviointiin käytettiin BDI-kyselyä (engl. *Beck Depression Inventory*, BDI), joka koostui 21:stä erilaisesta masennusoireita kartoittavasta osiosta. Jokainen osio sisälsi neljä väittämää, joista sai pisteitä 0–3 välillä riippuen oireiden vaikeusasteesta. Kyselystä pystyi kokonaisuudessaan saamaan pisteitä 0–63 välillä, jossa 0–12 pistettä tulkittiin normaaliksi mielialaksi, 13–18 lieväksi masennukseksi, 19–29 kohtalaiseksi tai keskivaikeaksi masennukseksi ja 30 tai sitä suurempi tulos vaikeaksi masennukseksi (Beck, 1972). Ennen kyselyn täyttämistä tutkittavalle kerrottiin kyselyn arvioivan mahdollisia masennusoireita. Tutkittavaa ohjeistettiin valitsemaan väittämä sen mukaan, millaiseksi tämä on kokenut vointinsa viimeisen viikon aikana, tutkimuspäivä mukaan lukien.

3.3 Tutkimuksen kulku

Tutkimuksemme oli vertailu- ja korrelaatiotutkimus. Tutkimus toteutettiin Turun yliopiston Psykologian ja logopedian laitoksella. Aineistonkeruu aloitettiin toukokuussa 2024 ja viimeisen tutkimukseemme sisällytetyn tutkittavan aineisto kerättiin marraskuussa 2025. Aineistonkeruuseen osallistui Oman puheen metakognitiivinen arviointi Parkinsonin tautia sairastavilla ja neurologisesti terveillä ihmisillä: Interventiotutkimus –tutkimusprojektin projektitutkijoita ja väitöskirjatyöntekijöitä sekä aineistonkeruussa avustavia perustutkinto-opiskelijoita.

Tutkimuskäynneillä arvioitiin Parkinsonin taudin motoristen oireiden vaikeusastetta MDS-UPDRS III -lomakkeella, kerättiin AVQI:n laskemiseen tarvittavat ääninäytteet ja ohjeistettiin täyttämään äänenarviointikyselyt VHI ja VHI-P. Tutkittavat täyttivät VHI-kyselyn tutkimuskäynnin yhteydessä ja tutkittavien läheiset täyttivät VHI-P-kyselyn itsenäisesti joko tutkimuskäynnin aikana tai kotona tutkimuskäynnin jälkeen. Tutkittavat täyttivät käynnillä myös BDI-lomakkeen ja suorittivat tutkijan toteuttaman MoCA-testin. Tutkimuskäynneillä kerättiin lisäksi tutkimusprojektiin kuuluvia muita aineistoja, ja tutkimuskäynnit kestivät arviolta 1.5–2 tuntia riippuen siitä, osallistuiko tutkittava projektin lyhyeen vai pitkään versioon.

3.4 Tilastolliset analyysit

Kerättyä aineistoa analysoitiin IBM SPSS Statistics 29 –tilasto-ohjelmalla. Ennen analyysimenetelmien valintaa tarkastelimme aineistomme muuttujien VHI, VHI-P, AVQI ja MDS-UPDRS III normalisuutta Shapiro-Wilkin testin perusteella ($N=42$). Testin perusteella VHI, AVQI ja MDS-UPDRS III olivat normaalisti jakautuneita ja vain VHI-P ei ollut normaalisti jakautunut. Päädyimme tämän vuoksi käyttämään VHI:tä ja VHI-P:tä vertaillessa epäparametristä Wilcoxonin testiä.

Tutkimuksessamme halusimme myös selvittää, miten VHI ja VHI-P ennustivat AVQI:a. Tarkastelimme ensin muuttujien välisiä korrelaatioita Spearmanin korrelaatiokertoimella, sillä kaikkien muuttujien normalisuusoletus ei täyttnyt ja aineistomme otoskoko oli alle 50. Sekä VHI että VHI-P näyttivät korreloivan keskimuutosta AVQI:n kanssa, jolloin molemmat muuttujat selittivät AVQI:n tuloksia. Tutkimme muuttujien välisiä yhteyksiä vielä regressioanalyysin avulla, jotta saimme halutut muuttujat VHI:n ja VHI-P:n samaan selitysmalliin AVQI:n kanssa selvittääksemme VHI:n ja VHI-P:n uniikkeja vaikutuksia. Toisaalta VHI:n ja VHI-P:n välinen korrelaatio oli suuri eli ne sisälsivät valmiiksi paljon samaa

informaatiota, mikä vähensi muuttujien omia uniikkeja vaikutuksia ja heikensi regressioanalyysin luotettavuutta. Tässä mallissa ei ollut interaktiotermiä. Toisessa regressiomallissa halusimme selvittää, miten MDS-UPDRS III ja VHI sekä niiden interaktio ennustivat AVQI:a. Malliin ei otettu mukaan VHI-P:tä, sillä olimme kiinnostuneita siitä, miten taudin motoristen oireiden vaikeusaste vaikuttaa mahdollisesti oiretiedostamattomuuteen eikä taudin vaikeusasteen pitäisi vaikuttaa kumppanin arviointituloksiin. MDS-UPDRS III ja AVQI eivät korreloineet tilastollisesti merkitsevästi keskenään, mikä heikensi regressioanalyysin luotettavuutta. Halusimme kuitenkin aiempien teorioiden pohjalta ottaa Parkinsonin taudin vaikeusasteen mukaan malliin äänioiretietoisuuden tutkimiseen.

Aineistomme oli suhteellisen pieni, mikä asetti rajoitteita regressiomallien sisältöihin. Regressiomalleihin olisi ollut mielenkiintoista ottaa mukaan myös muita muuttujia teoreettisen tiedon pohjalta, kuten MoCA tai BDI selittämään muuttujien vaihteluita, mutta näin ei tehty aineiston pienen koon vuoksi. Useammat muuttujat regressiomalleissa olisivat syöneet mallien tilastollista voimaa.

Regressiomalleja varten selittäviä muuttujia VHI:tä, VHI-P:tä ja MDS-UPDRS III:ta muutettiin paremmin vertailtavissa oleviin muotoihin. VHI, VHI-P ja MDS-UPDRS III ovat summamuuttujia, sillä niiden arvo muodostuu lomakkeiden kokonaispistemäärästä eli yksittäisten väittämien tai osakohtien summasta. Summamuuttujat VHI ja VHI-P jaettiin väittämien määrällä 30, ja MDS-UPDRS III jaettiin osakohtien määrällä 33, eli muodostettiin keskiarvosummat, jotta regressiomallit olisivat paremmin vertailtavissa keskenään. Mallien vertailun helpottamiseksi muuttujat myös standardoitiin eli regressioanalyyseissä käytettiin siis standardoituja keskiarvosummia. VHI:n ja MDS-UPDRS III:n interaktiotermi luotiin kertomalla standardoidut keskiarvosummat keskenään.

3.5 Tutkimuksen eettisyys

Tutkimuksemme aineisto on kerätty osana Oman puheen metakognitiivinen arviointi Parkinsonin tautia sairastavilla ja neurologisesti terveillä ihmisillä: Interventiotutkimus -tutkimusprojektia, joka on saanut puoltavan lausunnon Varsinais-Suomen sairaanhoitopiiriin eettiseltä toimikunnalta (VARHA/485/13.02.02/2023). Tutkimusta rahoittaa Suomen Akatemia. Tutkimukseen osallistuminen oli tutkittaville täysin vapaaehtoista ja tutkittavilla oli oikeus keskeyttää tutkimukseen osallistuminen missä tutkimuksen vaiheessa tahansa. Tutkittaville maksettiin korvaukseksi tutkimukseen osallistumisesta joko 120 tai 50 euroa riippuen siitä, osallistuiko tutkittava projektin kaikille tutkimuskäynneille ja tutkimukseen kuuluvalla puheterapiajaksolle (pitkä versio) vai vain tutkimuksen kahdelle

ensimmäiselle tutkimuskäynnille (lyhyt versio). Ennen tutkimukseen osallistumista tutkittavat saivat luettavakseen tutkimustiedotteen ja tietosuojaselosteen, joissa kerrottiin tutkimuksen taustasta, hyödyistä, tutkimusmenettelyistä, tutkimukseen osallistumisen vapaaehtoisuudesta, tietosuojasta ja henkilötietojen käsittelystä. Tutkittavat myös allekirjoittivat kaksi suostumuslomaketta tutkimukseen osallistumisesta, joista toinen jäi tutkimusryhmän haltuun ja toinen annettiin tutkittavalle.

Tutkimuksessa kerättiin vain tutkimuksen kannalta oleelliset henkilötiedot eli tutkittavan nimi, syntymäaika, puhelinnumero ja sähköpostiosoite. Tutkimuksessa suoritettavista puheen, äänen ja motoristen toimintojen tehtävistä osa videoitiin ja äänitettiin. Video- tai ääniraitoja ei siirretä Turun yliopiston ulkopuolelle, eikä niitä jaeta julkisesti. Tutkimuksessa kerättiin myös terveystietoja tutkittavan neurologisista sairauksista ja erityisesti Parkinsonin taudista. Lisäksi tutkittavan täyttämistä kyselylomakkeista motorisiin oireisiin, ääni- ja puheoireisiin, mielialaan ja kognitioon liittyen voi tehdä päätelmiä tutkittavan terveydentilasta. Kaikki tutkimuksessa kerätty aineisto on salassa pidettävää ja se on pseudonymisoitu niin, ettei tutkittavaa pysty yhdistämään hänestä kerättyyn aineistoon. Kaikki henkilötiedot säilytetään vuoden 2030 loppuun asti. Tutkimuksen toimeksiantajana ja tutkimusrekisterin rekisterinpitäjänä on Turun yliopisto.

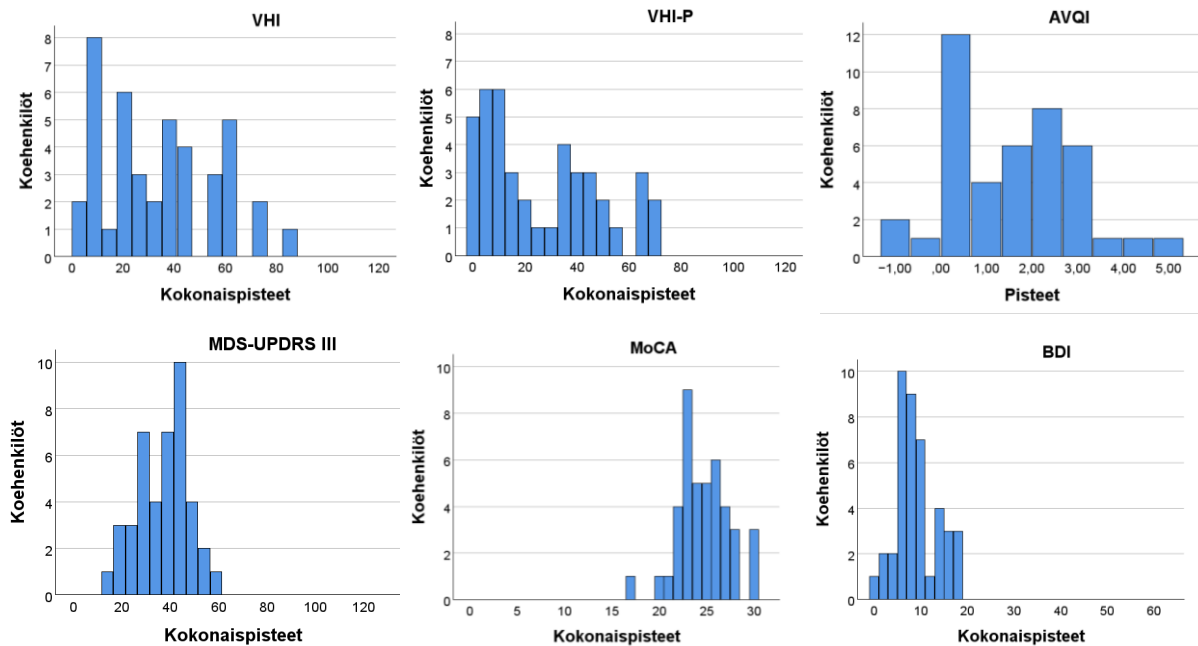
4 Tulokset

Tämän tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, eroavatko Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden arviot omista äänioireistaan heidän läheistensä arviosta sairastavan henkilön äänioireista, ja onko objektiivisen äänenlaatumittarin arvio äänen häiriöisyydestä yhteneväinen Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden tai heidän läheistensä äänioirearvioiden kanssa. Lisäksi tutkittiin, onko taudin motoristen oireiden vaikeusasteella vaikutusta sairastavien henkilöiden äänioiretietoisuuteen. Tutkimuksessa Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden ja heidän läheistensä arvioita sairastavan henkilön äänioireista tutkittiin VHI- ja VHI-P-kyselylomakkeilla. Äänenlaatua arvioitiin objektiivisesti AVQI:lla ja Parkinsonin taudin motorista vaikeusastetta arvioitiin MDS-UPDRS III-testillä. Tutkittavien kognitiivisia taitoja arvioitiin MoCA-testillä ja masennusoireita kartoitettiin BDI-kyselylomakkeella. MoCA-testi ja BDI-kyselylomake toteutettiin, jotta pystyimme karkeasti arvioimaan ja kuvailemaan aineistoamme, onko Parkinsonin tautiin liittyvät masentuneisuus tai kognitiiviset haasteet mahdollisesti vaikuttaneet tuloksiimme. MoCA:n ja BDI:n tuloksia ei ole käytetty tutkimuksemme regressiomalleissa.

Sekä VHI- että VHI-P-tuloksissa oli paljon vaihtelua, mutta tulokset painottuivat kuitenkin histogrammien perusteella molempien kyselyiden sisällä mataliin pisteisiin (Kuva 1). AVQI-pisteiden perusteella 23 (55 %) tutkittavaa jäi alle äänihäiriöisen äänen rajan ja 19 (45 %) tutkittavaa ylitti äänihäiriöisen äänen rajan. MDS-UPDRS III:n perusteella 14:llä (33 %) tutkittavalla oli lieviä ja 28:lla (67 %) tutkittavalla oli keskivaikeita motorisia oireita. Tutkittavista 16 (38 %) sai MoCA-testistä normaalin tuloksen ja 26 (62 %) normaalin rajan alittavan tuloksen. BDI-kyselyn perusteella 32:lla (76 %) tutkittavalla oli normaali mieliala ja 10:llä (24 %) tutkittavalla oli lieviä masennusoireita. Arviointimenetelmien tulokset on havainnollistettu histogrammeina Kuvassa 1 ja tunnusluvut on esitelty Taulukossa 1.

Kuva 1

Histogrammit tutkimuksessa käytettyjen arviointimenetelmien tuloksista



VHI=Voice Handicap Index, Matalat pisteet viittaavat lieviin äänioireisiin ja korkeat pisteet viittaavat vaikeampiin äänioireisiin. VHI-P=Voice Handicap Index -Partner, Matalat pisteet viittaavat lieviin äänioireisiin ja korkeat pisteet viittaavat vaikeampiin äänioireisiin. MDS-UPDRS III=Movement Disorder Society - Unified Parkinson's Disease Rating Scale III, Matalat pisteet viittaavat lieviin motorisiin oireisiin ja korkeammat pisteet viittaavat vakavampiin motorisiin oireisiin (0–32 lievä, 33–58 keskivaikea, 59–132 vakava). AVQI=Acoustic Voice Quality Index, Pisterajan 1.83 alle jäävät pisteet tulkitaan normaaliksi tulokseksi ja pisterajan 1.83 ylitettyään korkeammat pisteet viittaavat poikkeavampaan äänenlaatuun. MoCA=Montreal Cognitive Assessment, Pisteet 26 ja sitä korkeammat pisteet viittaavat normaaliin tulokseen ja alle 26:n pisteen tulokset tulkitaan poikkeaviksi. BDI=Beck Depression Inventory, Pisteet 0–12 viittaavat normaaliin tulokseen ja 13 ja suurempi pistemäärä viittaa lievistä vakavaan masennukseen (13–18 lievä, 19–29 keskivaikea, 30–63 vaikea).

Taulukko 1

Tutkimuksessa käytettyjen arviointimenetelmien keskiarvot, keskihajonnat sekä minimi- ja maksimiarvot

	Ka	Kh	Min.	Maks.
Arviointimenetelmät				
VHI	33.81	22.10	0	83
VHI-P	26.07	22.00	0	68
MDS-UPDRS III	37.40	10.70	14	57
AVQI	1.54	1.36	-1.07	5.23
MoCA	24.67	2.71	17	30
BDI	8.43	4.44	0	17

VHI=Voice Handicap Index, VHI-P=Voice Handicap Index -Partner, MDS-UPDRS III=Movement Disorder Society - Unified Parkinson's Disease Rating Scale III, AVQI=Acoustic Voice Quality Index, MoCA=Montreal Cognitive Assessment, BDI=Beck Depression Inventory, Ka=Keskiarvo, Kh=Keskihajonta, Min.=Minimiarvo, Maks.=Maksimiarvo

4.1 Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden ja heidän läheistensä arvioiden yhteneväisyydet Parkinsonin tautia sairastavan henkilön äänioireista

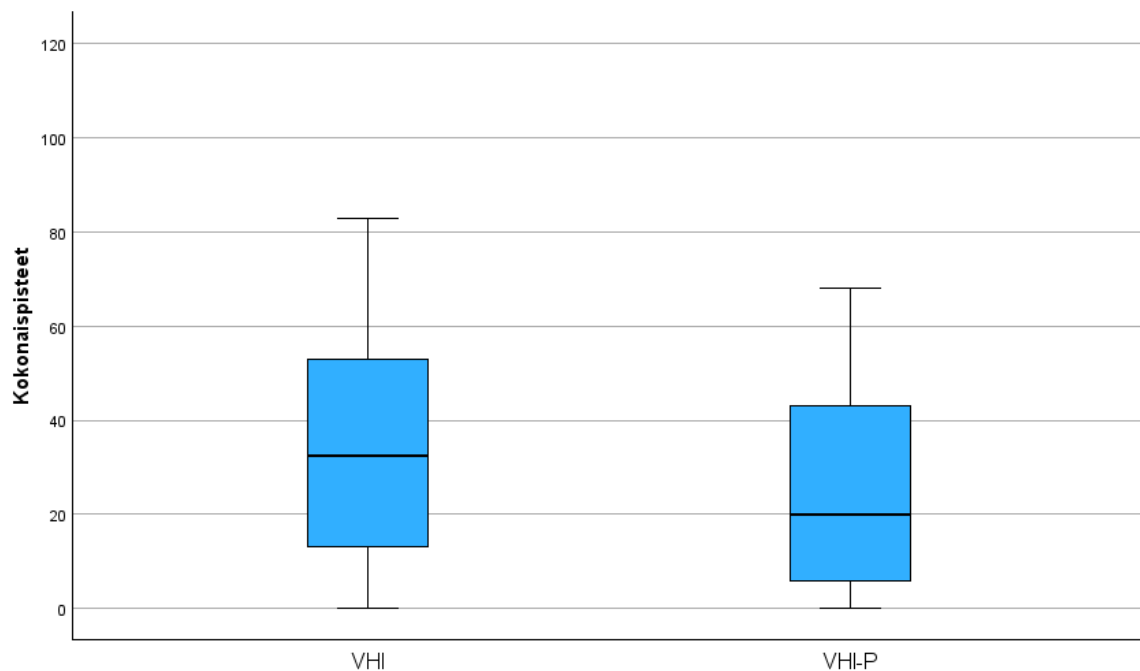
Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, eroaako Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden arviot omista äänioireistaan verrattuna heidän läheistensä arvioihin sairastavan henkilön äänioireista. Oletuksena oli, että äänioiretiedostamattomuuden vuoksi läheiset arvioivat sairastavalle henkilölle enemmän äänioireita kuin Parkinsonin tautia sairastavat henkilöt itse. Toisena hypoteesina aiempien tutkimusten perusteella ajattelimme, että läheiset arvioivat Parkinsonin tautia sairastavalle henkilölle vähemmän äänioireita kuin sairastavat henkilöt itse. Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden ja läheisten arvioiden eroa selvitettiin Wilcoxonin testillä ($N = 42$).

Shapiro-Wilkin testin perusteella muuttujat VHI, AVQI ja MDS-UPDRS III olivat normaalisti jakautuneita, $p > .05$, mutta muuttuja VHI-P ei ollut normaalisti jakautunut, $p = .002$. Histogrammitarkastelusta ilmeni jakauman olleen oikealle vino, mikä tarkoittaa sitä, että suuri osa läheisistä arvioi Parkinsonin tautia sairastavalle henkilölle vain vähän äänioireita. Koska kaikki muuttujat eivät olleet normaalisti jakautuneita, aineisto analysoitiin käyttäen epäparametristä Wilcoxonin testiä. Parkinsonin tautia sairastavat henkilöt arvioivat itselleen VHI:n perusteella enemmän äänioireita ($M = 33.81$, $SD = 22.10$) kuin läheiset arvioivat Parkinsonin tautia sairastavalle henkilölle VHI-P:n perusteella ($M = 26.07$, $SD = 22.00$). VHI:n

ja VHI-P:n tulokset on esitelty Kuvassa 2. Oirepisteiden välinen erotus oli tilastollisesti merkitsevä Wilcoxonin testin perusteella, $z = -2.20$, $p = .028$.

Kuva 2

VHI- ja VHI-P-kyselyiden äänioirearviotulokset. Laatikoiden sisällä on 50 % arvioista ja viikset kuvaavat minimi- ja maksimiarvoja. Paksut viivat kuvaavat mediaaniarvoja.



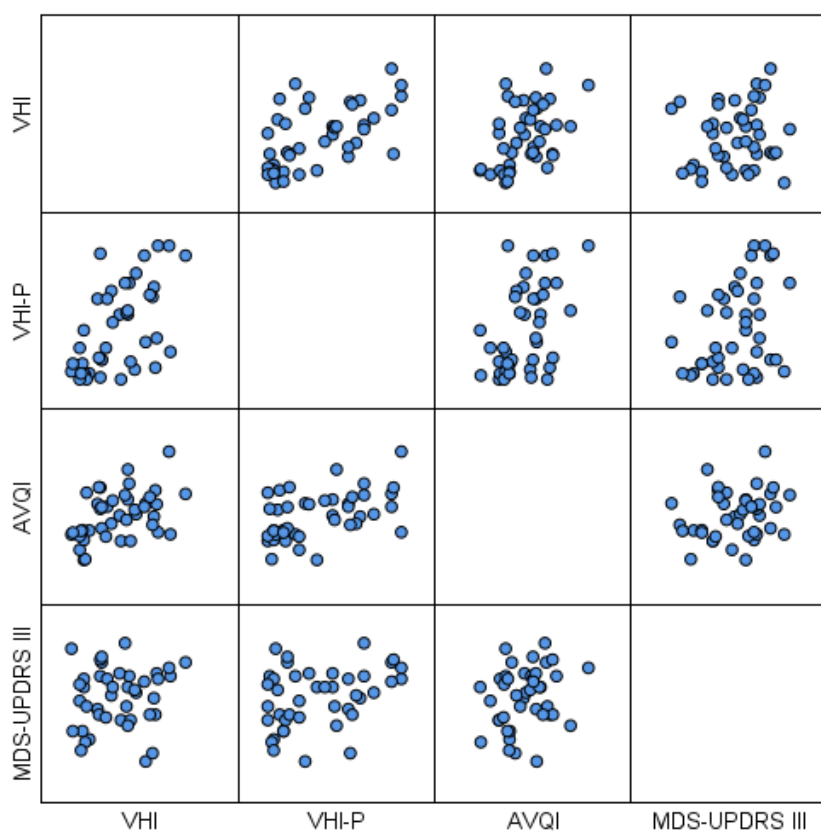
4.2 Objektiivisen äänenlaatuarvion yhteneväisyys Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden ja heidän läheistensä äänioirearvioihin

Tutkimuksessa selvitettiin, ovatko objektiivisen arvion tulokset äänen häiriöisyydestä yhteneväisiä Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden tai heidän läheistensä arvioihin tautia sairastavan henkilön äänestä. Oletuksena oli, että objektiivinen äänioirearvio eroaa Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden ja heidän läheistensä äänioirearvioista, ja läheisten arviot ovat yhteneväisempiä objektiivisen arvion kanssa kuin Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden arviot. Objektiivisen arvion, Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden sekä heidän läheistensä äänioirearvioiden yhteneväisyyttä selvitettiin regressioanalyysin avulla.

Ennen regressioanalyysiin siirtymistä tarkasteltiin muuttujien välisiä korrelaatioita ja lineaarista yhteyttä. Sirontakuvioiden (Kuva 3) perusteella muuttujien välillä vaikutti olevan kohtalainen lineaarinen yhteys. Korrelaatioita tarkasteltiin Spearmanin korrelaatiokertoimen avulla, koska kaikki muuttujat eivät olleet normaalisti jakautuneita ja otoskoko oli alle 50. VHI:n ja VHI-P:n välinen korrelaatio oli suuri, ja VHI:n ja AVQI:n, VHI-P:n ja AVQI:n sekä VHI-P:n ja MDS-UPDRS III:n välinen korrelaatio oli keskisuuri. VHI:n ja MDS UPDRS III:n välillä ei havaittu korrelaatiota. Tarkemmat muuttujien väliset korrelaatiot on esitelty Taulukossa 2.

Kuva 3

Sirontakuviot muuttujien välisistä yhteyksistä



Taulukko 2

Muuttujien väliset korrelaatiot Spearmanin korrelaatiokertoimen mukaan

Muuttuja	Muuttuja		
	MDS-UPDRS III	AVQI	VHI-P
VHI	$r_s(42) = .14$	$r_s(42) = .42^*$	$r_s(42) = .58^{**}$
VHI-P	$r_s(42) = .32^*$	$r_s(42) = .47^*$	
AVQI	$r_s(42) = .24$		

**= $p < .05$, **= $p < .001$, r_s = Spearmanin korrelaatiokerroin, VHI=Voice Handicap Index, VHI-P=Voice Handicap Index -Partner, MDS-UPDRS III=Movement Disorder Society - Unified Parkinson's Disease Rating Scale III, AVQI=Acoustic Voice Quality Index*

Regressioanalyysia varten summamuuttujat VHI ja VHI-P muutettiin keskiarvosummiksi. Keskiarvosumat standardoitiin mallien tulkintojen helpottamiseksi. Mallissa selittäjinä olivat standardoidut keskiarvosumat VHI ja VHI-P ja mallin vastemuuttujana oli AVQI.

Selittäjien välillä ei havaittu multikollineaarisuutta, $VIF = 1.50$. Lineaarisen regression avulla tarkasteltiin, miten Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden omat arviot ja läheisten arviot tautia sairastavan henkilön äänioireista ennustaa objektiivisesti arvioitua äänen häiriöisyyttä. Lineaarisen regression perusteella Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden arviot omasta äänestä ($B = 0.36$, 95 % $CI = [-0.10, 0.82]$, $\beta = 0.26$, $t = 1.59$, $p = .121$) ja läheisten arviot sairastavan henkilön äänestä ($B = 0.45$, 95 % $CI = [-0.01, 0.90]$, $\beta = 0.33$, $t = 1.96$, $p = .057$) eivät ennustaneet objektiivista arviota äänen häiriöisyydestä, vaikka läheisten arviot lähestyivätkin tilastollisen merkitsevyyden rajaa. Malli oli tilastollisesti merkitsevästi parempi kuin tyhjä malli, $F(2,41) = 7.43$, $p = .002$. Mallin selitysaste oli keskinkertainen, *korjattu* $R^2 = .24$. Mallin homoskedastisuusoletusta tarkasteltiin havainnoimalla residuaalien jakautumista, joka osoitti oletuksen täyttyvän.

4.3 Parkinsonin taudin motoristen oireiden vaikeusasteen yhteys Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden äänioiretietoisuuteen

Lisäksi tutkittiin, vaikuttaako Parkinsonin taudin motoristen oireiden vaikeusaste Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden äänioiretietoisuuteen. Oletuksena oli, että Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden äänioiretietoisuus heikkenee taudin motoristen oireiden vaikeutuessa.

Parkinsonin taudin motoristen oireiden vaikeusasteen yhteyttä Parkinsonin tautia sairastavan henkilön äänioiretietoisuuteen tutkittiin regressioanalyysin avulla.

Regressioanalyysia varten myös MDS-UPDRS III muutettiin keskiarvosummaksi ja se standardoitiin. Standardoiduista keskiarvosummista VHI ja MDS-UPDRS III tehtiin interaktiomuuttuja. Lineaarisen regressiomallin selittäjinä olivat standardoidut keskiarvosummat VHI ja MDS-UPDRS III sekä niiden interaktiomuuttuja. Vastemuuttujana oli AVQI. Selittäjien välillä ei havaittu multikollineaarisuutta, $VIF = 1.01$. Lineaarisen regression perusteella Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden arviot omasta äänestä ($B = 0.59$, $95\% CI = [0.19, 0.98]$, $\beta = 0.43$, $t = 2.99$, $p = .005$) ennustivat objektiivista arviota äänen häiriöisyydestä. Parkinsonin taudin motoristen oireiden vaikeusaste ($B = 0.25$, $95\% CI = [-0.15, 0.64]$, $\beta = 0.18$, $t = 1.27$, $p = .213$) ei ennustanut objektiivista arviota äänen häiriöisyydestä. Muuttujilla ei havaittu yhdysvaikutusta ennustettavaan muuttujaan ($p = .969$). Malli oli tilastollisesti merkitsevästi parempi kuin tyhjä malli $F(3,41) = 3.94$, $p = .015$. Mallin selitysaste oli keskinkertainen, *korjattu* $R^2 = .18$. Mallin homoskedastisuusoletusta tarkasteltiin havainnoimalla residuaalien jakautumista, joka osoitti oletuksen täyttyvän.

5 Pohdinta

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli tarkastella Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden äänioiretietoisuutta. Tutkimuksessamme tarkastelimme Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden käsityksiä omista äänioireistaan ja selvitimme, ovatko sairastavien henkilöiden arviot yhteneväisiä läheisten arvioiden ja objektiivisen äänenlaatumittarin kanssa. Ensimmäisenä tutkimuskysymyksenä selvitimme, eroavatko Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden arviot omista äänioireistaan verrattuna heidän läheistensä arvioihin sairastavan henkilön äänioireista. Toisena tutkimuskysymyksenä selvitimme, ovatko objektiivisen arvion tulokset äänen häiriöisyydestä yhteneväisiä Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden ja heidän läheistensä arvioihin Parkinsonin tautia sairastavan henkilön äänestä. Kolmantena tutkimuskysymyksenä selvitimme, vaikuttaako Parkinsonin taudin motoristen oireiden vaikeusaste Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden äänioiretietoisuuteen.

5.1 Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden ja heidän läheistensä eroavat äänioirearviot

Ensimmäinen tutkimuskysymys oli, eroavatko Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden arviot omista äänioireistaan verrattuna heidän läheistensä arvioihin sairastavan henkilön äänioireista, ja miten arviot mahdollisesti eroavat. Hypotesimme oli, että äänioiretiedostamattomuuden seurauksena läheiset arvioivat Parkinsonin tautia sairastavalle henkilölle enemmän äänioireita kuin tautia sairastavat henkilöt itse. Aiemman tutkimuksen perusteella esitimme myös vastakkaisen hypoteesin, jossa läheiset arvioivat Parkinsonin tautia sairastavalle henkilölle vähemmän äänioireita kuin tautia sairastavat henkilöt itse. Tutkimuksemme tulos oli, että Parkinsonin tautia sairastavat henkilöt arvioivat itselleen enemmän äänioireita kuin heidän läheisensä. Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden ja heidän läheistensä äänioirearviot poikkesivat toisistaan tilastollisesti merkitsevästi. Tulos viittaa siihen, että Parkinsonin tautia sairastavat henkilöt kokevat itsellään olevan enemmän äänioireita kuin läheiset heillä havaitsevat.

Tuloksemme ei vastannut ensimmäistä hypoteesiamme siitä, että äänioiretiedostamattomuuden seurauksena Parkinsonin tautia sairastavat henkilöt arvioivat itselleen vähemmän äänioireita kuin heidän läheisensä. Tulos mukaili kuitenkin aiempaa tutkimusta ja esittämäämme vastakkaista hypoteesia siitä, että läheiset arvioivat sairastavalle henkilölle vähemmän äänioireita kuin Parkinsonin tautia sairastavat henkilöt itse (Parveen & Goberman, 2017). VHI-ja VHI-P-kyselyt arvioivat äänioireiden vaikutusta ihmisen toimintakykyyn, ja ne

sisältävät väittämiä äänestä havaittavien oireiden lisäksi myös äänioireiden herättämistä tunteista ja niiden vaikutuksesta yksilön arkeen. Kysely sisältää siis hyvin subjektiivisia väittämiä, joissa korostuvat yksilön omat kokemukset ja tunteet liittyen äänioireisiin. Koska äänioireista aiheutuvat tunteet eivät välttämättä näy läheiselle ja tunteiden kokeminen on hyvin yksilöllistä, voi läheisen olla vaikea arvioida millaisia emotionaalisia vaikutuksia äänioireilla on Parkinsonin tautia sairastavalle henkilölle (Zraick ym., 2007). Lisäksi läheinen ei itse koe sairastavan henkilön kokemia oireita, eikä siten välttämättä havaitse niiden tuomaa haittaa arjen toimintakyvyssä (Miller ym., 2008). Läheisen arvioimat matalammat äänioirepisteet voivat siis mahdollisesti johtua VHI-P-kyselyn sisältämistä subjektiivisista väittämistä, joihin oireita kokemattoman henkilön on vaikeaa vastata. Toisaalta Thijsin ja kumppaneiden (2022) tutkimuksessa Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden läheisten havaittiin tunnistavan sairastavan henkilön kommunikaatiohaasteita sekä äänenkäytön haasteisiin liittyviä emotionaalisia ja kognitiivisia reaktioita. Läheinen voisi siis kuitenkin pystyä vastaamaan suhteellisen tarkasti sairastavaa henkilöä koskeviin subjektiivisiin äänioirekysymyksiin.

Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden ja läheisten arvioimat äänioirepisteet voivat erota myös siksi, että sairastavat henkilöt kokevat äänioireiden vaikutukset itseensä yksilöllisesti hyvin eri tavoin. Sairastavan henkilön äänessä voi esiintyä vain pieniä muutoksia, mutta Parkinsonin tautia sairastava henkilö itse voi kokea näiden pientenkin oireiden aiheuttavan suurta haittaa arjen toimintakykyyn. Toisaalta osalla Parkinsonin tautia sairastavista henkilöistä voi olla merkittäviäkin äänioireita, mutta he silti kokevat niiden aiheuttavan vain vähäistä haittaa. Äänioirekyselystä saadut pisteet voivat siis vaihdella Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden kokemusten perusteella eikä niinkään oireiden ja niiden vaikeusasteen mukaan. VHI ja VHI-P eivät anna tarkkaa kuvaa äänioireiden esiintymisestä vaan kertovat enemmänkin sairastavan henkilön kokeman haitan asteesta.

Tuloksemme perusteella voidaan ajatella, että saadaksemme kokonaisvaltaisen kuvan Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden äänioireista, on tärkeää kliinisessä työssä ottaa huomioon sekä sairastavan henkilön että tämän läheisen arvio sairastavan henkilön äänioireista. Kumpikaan arvio ei yksinään pysty tarjoamaan kokonaiskuvaa äänioireista ja niiden vaikutuksesta yksilön arjen toimintakykyyn tämän lähiympäristössä. Parkinsonin tautia sairastavan henkilön oma näkemys äänioireistaan kertoo sairastavan henkilön henkilökohtaisesta kokemuksesta oireiden vaikutuksesta arkeen, osallistumiseen ja mielialaan. Läheisen arvio puolestaan tuo lisää tietoa arjen sujuvuudesta lähiympäristössä muiden kanssa.

Läheinen voi myös kertoa sellaisista äänioireista, joita sairastava henkilö ei itse välttämättä havaitse tai nosta esille (Parveen & Goberman, 2017; Thijs ym., 2022).

Jatkossa Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden ja heidän läheistensä käsitysten eroavaisuutta sairastavan henkilön äänioireista olisi hyvä tutkia myös sellaisilla äänenarviointikyselyillä, jotka eivät sisällä yhtä subjektiivisia ja henkilökohtaisiin kokemuksiin painottuvia väittämiä kuin VHI- ja VHI-P-kyselyt. Väittämien olisi hyvä keskittyä enemmän äänen fyysisiin ja toiminnallisiin ominaisuuksiin, jotka näkyvät selkeämmin myös läheisille ja joita läheisten olisi helpompi arvioida. Näin voitaisiin saada paremmin tietoa Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden äänioiretietoisuudesta.

5.2 Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden ja heidän läheistensä subjektiivisten äänioirearvioiden eroavaisuudet objektiivisesta äänenlaatuarviosta

Toisena tutkimuskysymyksenä oli, ovatko objektiivisen arvion tulokset äänen häiriöisyydestä yhteneväisiä Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden tai heidän läheistensä arvioihin tautia sairastavan henkilön äänestä. Hypoteesimme oli, että läheisten arviot sairastavan henkilön äänestä ovat yhteneväisempiä objektiivisen arvion tulosten kanssa kuin Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden arviot. Tuloksemme oli, että Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden arviot omasta äänestä tai läheisten arviot sairastavan henkilön äänestä eivät ennustaneet objektiivista arviota äänen häiriöisyydestä, vaikka läheisten arviot sairastavan henkilön äänioireista lähestyivätkin tilastollisen merkitsevyyden rajaa.

Tuloksemme ei vastannut hypoteesiamme, sillä sekä Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden omat arviot että läheisten arviot sairastavan henkilön äänestä eivät tilastollisesti merkitsevästi olleet yhteneväisiä objektiivisen arvion kanssa. Toisaalta läheisten arviot sairastavan henkilön äänioireista lähestyivät tilastollisen merkitsevyyden rajaa, mikä voisi viitata siihen, että esimerkiksi suuremmalla otoskoolla läheisten arviot sairastavan henkilön äänestä voisivat olla yhteneväisempiä objektiivisen arvion kanssa kuin Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden omat arviot. Aihe kuitenkin vaatii lisätutkimusta.

Aiemmat tutkimukset ovat keskittyneet yksittäisten äänen parametrien ja Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden oman äänen arvioiden yhteneväisyyksien tutkimiseen, joissa tulokset ovat vaihdelleet tutkittavan parametrin mukaan. Moniparametrisestä äänenarviointimittarista ja sen yhteydestä Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden omiin arvioihin ei ole tiettävästi aiempaa tutkimusta. Aiemmat tutkimukset eivät ole tiettävästi myöskään tutkineet läheisten arvioiden yhteneväisyyttä objektiiviseen arvioon sairastavan henkilön äänestä.

Tutkimuksemme oli myös ensimmäinen, joka tarkasteli Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden ja heidän läheistensä äänioirearvioita saman regressiomallin sisällä suhteessa objektiiviseen äänenlaatuarvioon, jotta pystyimme samalla vertaamaan sairastavien henkilöiden ja heidän läheistensä näkemyksiä keskenään. Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden äänioirearviot korreloivat suuresti läheisten äänioirearvioiden kanssa, minkä seurauksena äänioirearvioiden uniikkeja vaikutuksia oli haastavaa saada esille regressiomallissa. Tuloksemme läheisten äänioirearvioiden ja objektiivisen äänenlaatuarvion yhteneväisyydestä jäi lähelle tilastollisen merkitsevyyden rajaa, mikä viittaa lisätutkimuksen tarpeeseen.

Saadut tulokset viittaavat siihen, että objektiivinen moniparametrinen äänenlaatumittari ei ole yksinään riittävä menetelmä arvioimaan Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden äänioireita, sillä Parkinsonin tautia sairastavalla henkilöllä ja tämän läheisellä voi olla eriävä käsitys sairastavan henkilön äänioireista kuin objektiivisella mittarilla. Sairastavan henkilön ja tämän lähiympäristön poikkeavat näkemykset objektiivisen äänenlaatuarvion kanssa kertovat puheterapeutille äänihäiriöön liittyvän ohjauksen ja tiedon jakamisen tarpeesta. Tulos myös korostaa monipuolisen arvioinnin tärkeyttä, sillä objektiivinen äänenlaatuarvio ei kerro Parkinsonin tautia sairastavan henkilön tai tämän lähiympäristön kokemasta haitasta äänihäiriöön liittyen, mikä on keskeistä ottaa huomioon osana puheterapeutista kuntoutusta. Tuloksen perusteella voidaan lisäksi ajatella, että äänihäiriön arviointi on riittämätöntä myös pelkkien itsearviointien perusteella kuten Contreras-Ruston ja kumppanit (2025) ovat esittäneet. Subjektiiivinen käsitys Parkinsonin tautia sairastavan henkilön äänioireista voi olla hyvin erilainen verrattuna objektiiviseen äänenlaatuarvioon, millä on vaikutusta puheterapeutin valitsemiin kuntoutusmenetelmiin ja lähestymistapoihin.

Toisaalta tutkimuksemme melkein tilastollisesti merkitsevä tulos läheisten äänioirearvioiden yhteneväisyydestä objektiivisen äänenlaatumittarin kanssa voisi viitata siihen, että Parkinsonin tautia sairastavilla henkilöillä voisi olla enemmän haasteita omien äänioireidensa arvioinnissa kuin heidän läheisillään. Ensimmäisen tutkimuskysymyksen tuloksena Parkinsonin tautia sairastavat henkilöt arvioivat itselleen enemmän äänioireita kuin heidän läheisensä arvioivat, mikä voisi viitata siihen, että Parkinsonin tautia sairastavat henkilöt kokevat enemmän äänioireita kuin objektiivisella arvioinnilla havaitaan.

Tutkimme Parkinsonin tautiin liittyviä äänioireita subjektiivisesti VHI- sekä VHI-P-kyselyillä ja objektiivisesti AVQI:lla. Äänen erottaminen puheen motoriikan haasteista voi olla haastavaa erityisesti sairastavalle henkilölle ja tämän läheiselle, mikä tekee äänen subjektiivisesta

arvioinnista vaikeaa. Parkinsonin tautia sairastavalla henkilöllä tai tämän läheisellä ei välttämättä ole kykyä erottaa pelkkiä äänioireita artikulaatioon liittyvistä oireista, jotka voivat olla enemmän toimintakykyä heikentäviä tekijöitä Parkinsonin tautia sairastavalla henkilöllä. Haasteena on siis saada kerättyä puhtaasti äänioireiden subjektiivinen arvio muiden puheeseen vaikuttavien tekijöiden joukosta. Äänen arviointi voi olla haastavaa myös, jos arvioijalla ei ole aiempaa kokemusta äänen arvioimisesta tai arvioitavan äänihäiriö on hyvin lievä (Maryn ym., 2010). Lisäksi VHI- ja VHI-P-kyselyt sisältävät kysymyksiä äänioireiden tuomasta emotionaalisesta haitasta, jota AVQI ei ota huomioon. AVQI ottaa huomioon vain äänioireet, mikä tekee siitä hyvän ja monipuolisen mittarin äänenlaadun arviointiin. Vaikka VHI ja VHI-P ovat hyviä arviointimenetelmiä selvittämään yksilön kokemia äänioireita, voisi olla tarpeellista tutkia äänioiretietoisuutta vähemmän tunnesidonnaisten mittarien avulla, jotta yksilöiden kokemat tunnevaihtelut saataisiin paremmin kontrolloitua.

5.3 Parkinsonin taudin motoristen oireiden vaikeusasteen vaikutus äänioiretietoisuuteen

Kolmas tutkimuskysymys oli, vaikuttaako Parkinsonin taudin motoristen oireiden vaikeusaste Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden äänioiretietoisuuteen. Hypoteesimme oli, että Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden äänioiretietoisuus heikkenee taudin motoristen oireiden vaikeutuessa. Tutkimuksemme tulos oli, että Parkinsonin taudin motoristen oireiden vaikeusaste ei vaikuttanut Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden äänioiretietoisuuteen. Parkinsonin taudin motoristen oireiden vaikeusaste ei ennustanut objektiivista arviota äänen häiriöisyydestä, mutta Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden arviot omasta äänestään ennustivat objektiivista arviota äänen häiriöisyydestä. Parkinsonin taudin motorisella vaikeusasteella ja sairastavan henkilön äänioiretietoisuudella ei havaittu yhdysvaikutusta objektiiviseen ääniarvioon.

Tulos ei vastannut hypoteesiamme, vaan viittasi siihen, että Parkinsonin taudin motoristen oireiden vaikeusaste ei ole yhteydessä äänioiretietoisuuteen. Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden arviot omista äänioireistaan ennustivat tilastollisesti merkitsevästi objektiivista arviota äänen häiriöisyydestä riippumatta taudin motoristen oireiden vaikeusasteesta. Tutkimuksemme on tietävästi ensimmäinen, joka tutki Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden äänioiretietoisuutta ja motoristen oireiden vaikeusastetta suhteessa moniparametriseen objektiiviseen arvioon. Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden arvioita omista äänioireistaan tutkittiin suhteessa AVQI:in, jotta sairastavien henkilöiden äänioiretietoisuutta voitiin verrata objektiiviseen äänenlaatu-arvioon. VHI-tulosten vertaaminen

AVQI:n tuloksiin kertoo Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden äänioiretietoisuudesta tai tiedostamattomuudesta. Tämän regressiomallin avulla pystyimme tutkimaan juuri äänioiretietoisuuden yhteyttä taudin motoriseen vaikeusasteeseen eikä vain oireiden havaitsemista tai niiden esiintymistä taudin eri motorisissa vaikeusasteissa.

Aiempien tutkimusten mukaan Parkinsonin taudin motoristen oireiden lisääntyessä ja taudin keston pidentyessä myös äänioireet lisääntyvät (Suppa ym., 2022). Tuloksemme on aiemman tutkimuksen kanssa ristiriidassa, sillä emme saaneet näyttöä siitä, että Parkinsonin taudin motoristen oireiden vaikeusaste ennustaisi äänenlaatua. Toisaalta emme ottaneet analyyseissämme huomioon Parkinsonin taudin kestoa, mikä voisi olla merkitsevämmässä roolissa äänioireiden lisääntymisen kanssa kuin motoristen oireiden vaikeusaste. Parkinsonin taudin keston vaikutus olisi hyvä ottaa huomioon jatkotutkimuksissa. Tutkimuksessamme VHI:llä ja MDS-UPDRS III:lla ei havaittu yhdysvaikutusta ennustettavaan AVQI:in, mikä antaa viitteitä siitä, että Parkinsonin taudin motorinen vaikeusaste ei vaikuttaisi äänioiretietoisuuteen. Mallin selitysaste oli keskinkertainen, jossa VHI selitti 18 % AVQI:n vaihtelusta.

Tuloksemme antaa viitteitä siitä, että Parkinsonin tautiin liittyvä äänioiretiedostamattomuus ei olisi yhteydessä Parkinsonin taudin motoristen oireiden vaikeusasteeseen. Aiemmat tutkimukset ovat antaneet viitteitä siitä, että Parkinsonin taudin motoristen oireiden oiretietoisuus heikkenisi taudin edetessä (Pennington ym., 2020). Tuloksemme voisi tukea Parveenin ja Gobermanin (2017) ajatusta äänioiretiedostamattomuuden ja motoristen oireiden oiretiedostamattomuuden erillisistä prosesseista. Emme saaneet vastaavia tuloksia äänioiretietoisuuden yhteydestä Parkinsonin taudin motoristen oireiden vaikeusasteeseen kuin motoristen oireiden oiretietoisuudesta ja taudin vaikeusasteesta on saatu (Pennington ym., 2020). Kliinisessä työssä Parkinsonin tautia sairastavan henkilön kyky havainnoida omaa ääntä olisi tärkeää ottaa huomioon Parkinsonin taudin motoristen oireiden vaikeusasteesta huolimatta, sillä havainnoinnin haasteita voisi ilmetä jo sairauden varhaisvaiheessa. Toisaalta puheterapeutit eivät myöskään voi olettaa äänioiretietoisuuden olevan heikkoa pitkälle edenneessä Parkinsonin taudissa, vaan tautia sairastavat henkilöt on kohdattava ja arvioitava yksilöllisesti. Tuloksemme mukaan VHI selittää vain osan AVQI:n vaihtelusta, mikä korostaa monipuolisen arvioinnin tärkeyttä, jotta yksilön tilanteesta on mahdollista saada kattava kokonaiskuva.

Saimme regressiomalleistamme ristiriitaisia tuloksia siitä, ennustavatko Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden arviot omista äänioireistaan objektiivista arviota äänen

häiriöisyydestä. Tässä toisessa regressiomallissa Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden arviot omista äänioireistaan ennustivat objektiivista arviota sairastavien henkilöiden äänioireista toisin kuin ensimmäisessä mallissa, jossa otettiin huomioon myös sairastavien henkilöiden läheisten arviot sairastavan henkilön äänioireista. Ensimmäisessä regressiomallissa VHI ja VHI-P pyrittiin ikään kuin kontrolloimaan toisillaan, jotta tulos kertoisi vastemuuttujien eroista suhteessa ennustettavaan muuttujaan AVQI:in. Tämän seurauksena VHI ja VHI-P eivät enää ennustaneet AVQI:a osittain päällekkäisen informaation vuoksi. Toisessa mallissa VHI puolestaan ennusti AVQI:a, sillä MDS-UPDRS III tai niiden interaktiomuuttuja ei syönyt VHI:n uniikkia vaikutusta. Regressiomallin vastemuuttuja MDS-UPDRS III ei korreloinut tilastollisesti merkitsevästi AVQI:n kanssa, vaikka regressiomallin oletuksena vastemuuttujan tulisi korreloida ennustettavan muuttujan kanssa. Halusimme kuitenkin ottaa teoreettisen tiedon pohjalta taudin motoristen oireiden vaikeusasteen mukaan regressiomalliin.

5.4 Tutkimuksen vahvuudet ja rajoitukset

Tietävästi vastaavanlaista tutkimusta, jossa tarkastellaan moniparametrisen objektiivisen äänenlaatumittarin ja Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden sekä heidän läheisten subjektiivisia äänioirearvioita saman regressiomallin sisällä ei ole aiemmin tehty. Tietävästi myöskään moniparametrisen äänenlaatumittarin, Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden äänioirearvioiden ja taudin motorisen vaikeusasteen yhteyksiä ei ole aiemmin tutkittu saman regressiomallin sisällä. Tutkimuksemme otoskoko oli suurempi verrattuna aiempaan Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden ja heidän läheistensä äänioirearvioiden eroja tarkastelemaan tutkimukseen (Parveen & Goberman, 2017; Thijs ym., 2022). Vaikka tutkimuksemme otoskoko oli verrattain suuri, otoskoko ei kuitenkaan täyttänyt lineaarisen regression oletusta vähintään 50:stä osallistujasta. Toisaalta otimme malleissamme huomioon otoskoon pienuuden valitsemalla malleihin vain kaksi vastemuuttujaa, pitääksemme mallit mahdollisimman luotettavina. Aiemman Parkinsonin tautiin liittyvän tutkimustiedon pohjalta malleihin olisi ollut kiinnostavaa ottaa mukaan myös kognitiota arvioiva MoCA ja masentuneisuutta seulova BDI, jotka nyt jätimme mallien ulkopuolelle. Jatkotutkimuksissa olisi mielenkiintoista ottaa nämä malleihin mukaan.

Tutkimukssamme hieman alle puolella Parkinsonin tautia sairastavista henkilöistä oli objektiivisen AVQI:n perusteella havaittavissa häiriöistä ääntä. Vähän yli puolella osallistujista ei siis ollut äänioireita eikä heillä siksi pitäisi olla myöskään havaittavissa äänioiretiedostamattomuutta. Emme kuitenkaan rajanneet tutkittavia pois puuttuvan äänihäiriön vuoksi, sillä halusimme pitää otoskoon mahdollisimman isona ja kattavana

regressioanalyysieja varten. Jatkotutkimuksissa olisi mielenkiintoista tutkia vain sellaisia Parkinsonin tautia sairastavia henkilöitä, joilla on objektiivisesti havaittavissa häiriöistä ääntä. Tällöin äänioiretiedostamattomuuden ilmeneminen voisi olla todennäköisempää isommalla osalla tutkittavista ja ilmiö voisi olla paremmin tarkasteltavissa.

Yhtenä tutkimuksemme rajoitteena voidaan pitää sitä, että kaikilla tutkimukseemme osallistuneilla Parkinsonin tautia sairastavilla henkilöillä oli lieviä tai keskivaikeita motorisia oireita. Tutkimuksessa ei siis ollut mukana osallistujia, joilla olisi ollut vaikea-asteisia motorisia oireita. Tämä heikentää otoksen edustavuutta, mikä on voinut vaikuttaa saatuihin tuloksiin. Toisaalta tutkimuksessamme oli kuitenkin aiempia vastaavia tutkimuksia suurempi otoskoko ja laajasti osallistujia, joilla oli sekä lieviä että keskivaikeita motorisia oireita. Osallistujien taudinkuva ei siis painottunut vain lieviin oireisiin ja varhaiseen taudinkuvaan. Jatkotutkimuksiin olisi kuitenkin hyvä saada kattavampi otanta, jossa olisi enemmän myös sellaisia tutkittavia, joilla on vaikeita motorisia oireita ja pitkälle edennyt taudinkuva. Haasteena tällaisten tutkittavien rekrytoimisessa on kuitenkin tutkimuksen vaatiman lääketauon aiheuttamat kohtuuttoman vaikeat motoriset oireet, jotka vaikeuttavat tutkittavan osallistumista tutkimukseen.

Tutkimuksemme poissulkukriteereinä olivat diagnosoitu dementia ja masennus. Tutkimuksessamme Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden kognitiivisia kykyjä ja masentuneisuutta arvioitiin vielä kognitiivisten vaikeuksien tunnistamiseen suunnitellulla MoCA-testillä ja masennusoireita kartoittavalla BDI-kyselyllä, sillä tiedämme Parkinsonin tautiin liittyvän kognitiivisten kykyjen heikentymistä ja masentuneisuutta. Tuloksena aineistossa havaitsimme, että yli puolet Parkinsonin tautia sairastavista henkilöistä jäivät alle normaalin kognitiivisten kykyjen rajan ja neljäsosa sairastavista henkilöistä koki lievää masennusoireilua. Heikentyneet kognitiiviset kyvyt ovat voineet vaikuttaa Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden kykyyn arvioida omia äänioireitaan, sillä aiemmissa tutkimuksissa kognitiivisten oireiden on havaittu olevan yhteydessä oiretiedostamattomuuteen (Pennington ym., 2020). Toisaalta aiemmat tutkimukset ovat keskittyneet motoristen oireiden oiretiedostamattomuuteen, jonka on myös esitetty olevan erillinen prosessi äänioiretiedostamattomuudesta (Parveen & Goberman, 2017). Parveen ja Goberman (2017) havaitsivat tutkimuksessaan Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden raportoivan todennäköisemmin enemmän äänioireita, mikäli heillä oli masennusoireilua. Tutkimuksessamme kuitenkin vain osalla tutkittavista havaittiin lieviä masennusoireita, joten voidaan ajatella, että masennusoireilu ei merkittävästi vaikuttaisi tutkimuksemme tuloksiin.

Lisäksi emme rajanneet Parkinsonin tautia sairastavia henkilöitä tutkimuksen ulkopuolelle kuulon perusteella, joten tutkittavien mahdollinen kuulonalenema on voinut vaikuttaa heidän kykyihinsä arvioida omia äänioireitaan. Jatkotutkimuksissa kuulonalenema olisi hyvä kontrolloida.

Tutkimuksemme rajoitteena voidaan pitää myös sitä, että emme arvioineet tutkimukseen osallistuvien Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden läheisten kykyä arvioida sairastavan henkilön äänioireita. Emme arvioineet läheisten kognitiivisia kykyjä tai masentuneisuutta, minkä vuoksi emme tiedä, onko läheisten mahdolliset kognitiiviset haasteet tai masentuneisuus voineet heikentää heidän kykyään arvioida Parkinsonin tautia sairastavan henkilön äänioireita. Toisaalta Parveenin ja Gobermanin (2017) tutkimuksessa läheisten masentuneisuudella ei havaittu olevan yhteyttä heidän antamiinsa äänioireearvioihin Parkinsonin tautia sairastavan henkilön äänioireista. Emme arvioineet läheisten kuuloa tai poissulkeneet osallistujia kuulon perusteella, joten läheisten mahdolliset kuulonalenemat ovat voineet vaikuttaa heidän kykyihinsä havaita sairastavan henkilön äänioireita. Lisäksi emme tutkimuksessamme määritelleet vähimmäisaikaa, jonka läheisten tulisi kommunikoida sairastavan henkilön kanssa voidakseen vastata äänioirekyselyyn. Aiemmassa Zraickin ja kumppaneiden (2007) VHI-P:tä pilotoivassa tutkimuksessa läheiseksi määriteltiin henkilö, jonka kanssa arvion kohteena oleva henkilö kommunikoi vähintään kaksi tuntia päivässä. On siis mahdollista, että tutkimuksessamme VHI-P-kyselyyn vastannut läheinen on kommunikoinut sairastavan henkilön kanssa vain vähäisiä määriä, mikä on voinut vaikuttaa läheisen kykyyn antaa tarkkaa arviota sairastavan henkilön äänioireista. Jatkotutkimuksissa voisi olla hyvä määrittää poissulkukriteerit läheisille sellaisten tekijöiden osalta, jotka voivat vaikuttaa läheisten kykyihin arvioida Parkinsonin tautia sairastavan henkilön äänioireita.

5.5 Johtopäätökset ja jatkotutkimusehdotukset

Parkinsonin tautiin liittyvää äänioiretiedostamattomuutta on tutkittu vasta vähän ja tutkimustulokset sen esiintymisestä ovat olleet ristiriitaisia. Tämän tutkielman tarkoituksena oli tarkastella Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden äänioiretietoisuutta verrattuna heidän läheistensä äänioireearvioihin ja moniparametriseen äänenlaatuarvioon sairastavan henkilön äänestä. Tutkimuksemme tulokset eivät suoraan tukeneet Parkinsonin taudissa esiintyvän äänioiretiedostamattomuutta, mutta ne eivät myöskään täysin poissulkeneet sen esiintymisen mahdollisuutta. Tuloksemme vahvistivat Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden havainnoivan itsellään enemmän äänioireita kuin heidän läheisensä sairastavalla henkilöllä havaitsevat. Lisäksi saimme viitteitä siitä, että läheisten arviot Parkinsonin tautia sairastavien

henkilöiden äänioireista voisivat olla yhteneväisempiä moniparametrinen äänenlaatuarvion kanssa kuin sairastavan henkilön oma arvio, mutta tämä vaatii lisätutkimusta.

Äänen voimakkuuteen liittyvä oiretiedostamattomuus on tunnistettu kliinisessä työssä ja aiemmissa tutkimuksissa, mutta äänen muihin ominaisuuksiin, kuten äänenlaatuun, liittyvää oiretiedostamattomuutta tulisi tutkia lisää. AVQI:n moniparametrinen äänenlaatuarvio mahdollistaa Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden äänioireiden kokonaisvaltaisemman objektiivisen tutkimuksen ja sitä tulisi hyödyntää jatkotutkimuksissa. Tulevia äänioiretietoisuustutkimuksia ajatellen Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden subjektiiviseen äänioirearviointiin tulisi kehittää enemmän äänen fysiologisiin ja toiminnallisiin ominaisuuksiin keskittyviä arviointimenetelmiä, jotta yksilöiden vaihtelevat tunnekokemukset eivät vaikuttaisi tuloksiin yhtä vahvasti. Tutkimuksemme tulokset korostavat Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden äänen monipuolisen arvioinnin tärkeyttä, sillä kuntoutukseen osallistuvan Parkinsonin tautia sairastavan henkilön ja tämän lähiympäristön näkemykset voivat poiketa merkittävästi toisistaan sekä objektiivisesta ääniarviosta. Parkinsonin tautia sairastavan henkilön, lähiympäristön ja objektiivisen arvion eriävät äänioirearviot kertovat puheterapeutille korostuneesta psykoedukaation tarpeesta osana kuntoutusta. Parkinsonin tautiin liittyvästä äänioiretiedostamattomuudesta tarvitaan lisää tutkimusta, jotta sen ilmenemistä voitaisiin ymmärtää paremmin.

Lähteet

- Abur, D., & Stepp, C. E. (2020). Acuity to changes in self-generated vocal pitch in Parkinson's disease. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 63(9), 3208–3214.
https://doi.org/10.1044/2020_JSLHR-20-00003
- Armstrong, M. J., & Okun, M. S. (2020). Diagnosis and treatment of Parkinson disease: A review. *JAMA*, 323(6), 548. <https://doi.org/10.1001/jama.2019.22360>
- Atula, S. (2023). Parkinsonin tauti—Terveyskirjasto. *Lääkärikirja Duodecim*.
- Barsties, B., & Maryn, Y. (2015). The improvement of internal consistency of the Acoustic Voice Quality Index. *American Journal of Otolaryngology*, 36(5), 647–656.
<https://doi.org/10.1016/j.amjoto.2015.04.012>
- Barsties V. Latoszek, B., Englert, M., Lucero, J. C., & Behlau, M. (2023). The performance of the Acoustic Voice Quality Index and Acoustic Breathiness Index in synthesized voices. *Journal of Voice*, 37(5), 804.e21-804.e28. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2021.05.005>
- Beck, A. T. (1972). *Depression: Causes and treatment*. University of Pennsylvania Press.
- Chen, X., Zhu, X., Wang, E. Q., Chen, L., Li, W., Chen, Z., & Liu, H. (2013). Sensorimotor control of vocal pitch production in Parkinson's disease. *Brain Research*, 1527, 99–107.
<https://doi.org/10.1016/j.brainres.2013.06.030>
- Clark, J. P., Adams, S. G., Dykstra, A. D., Moodie, S., & Jog, M. (2014). Loudness perception and speech intensity control in Parkinson's disease. *Journal of Communication Disorders*, 51, 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.jcomdis.2014.08.001>
- Contreras-Ruston, F., Arriagada-Concha, H., Lagos-Villaseca, A., Rojas, S., Napolitano, C., Kotz, S. A., & Navarra, J. (2025). Investigating how age affects self-perception and voice awareness in Parkinson's disease. *Journal of Voice*. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2025.02.032>
- Contreras-Ruston, F., Castillo-Allendes, A., Saavedra-Garrido, J., Ochoa-Muñoz, A. F., Hunter, E. J., Kotz, S. A., & Navarra, J. (2024). Voice self-assessment in individuals with Parkinson's disease as compared to general voice disorders. *Parkinsonism & Related Disorders*, 123, 106944. <https://doi.org/10.1016/j.parkreldis.2024.106944>

- Convey, R. B., Laukkanen, A.-M., Ylinen, S., & Penttilä, N. (2024). Analysis of voice in Parkinson's disease utilizing the Acoustic Voice Quality Index. *Journal of Voice*, S0892199723004150. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2023.12.025>
- Cushnie-Sparrow, D., Adams, S., Abeysekera, A., Pieterman, M., Gilmore, G., & Jog, M. (2018). Voice quality severity and responsiveness to levodopa in Parkinson's disease. *Journal of Communication Disorders*, 76, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.jcomdis.2018.07.003>
- De Keyser, K., Santens, P., Bockstael, A., Botteldooren, D., Talsma, D., De Vos, S., Van Cauwenberghe, M., Verheugen, F., Corthals, P., & De Letter, M. (2016). The relationship between speech production and speech perception deficits in Parkinson's disease. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 59(5), 915–931. https://doi.org/10.1044/2016_JSLHR-S-15-0197
- Duffy, J. R. (2013). *Motor speech disorders: Substrates, differential diagnosis, and management* (3. p.). Elsevier Mosby.
- Fabbri, M., Guimarães, I., Cardoso, R., Coelho, M., Guedes, L. C., Rosa, M. M., Godinho, C., Abreu, D., Gonçalves, N., Antonini, A., & Ferreira, J. J. (2017). Speech and voice response to a levodopa challenge in late-stage Parkinson's disease. *Frontiers in Neurology*, 8(432). <https://doi.org/10.3389/fneur.2017.00432>
- Fox, C. M., Morrison, C. E., Ramig, L. O., & Sapir, S. (2002). Current perspectives on the Lee Silverman Voice Treatment (LSVT) for individuals with idiopathic Parkinson disease. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 11(2), 111–123.
- Gilbert, M. R., Gartner-Schmidt, J. L., & Rosen, C. A. (2017). The VHI-10 and VHI item reduction translations—Are we all speaking the same language? *Journal of Voice*, 31(2), 250.e1-250.e7. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2016.07.016>
- Goetz, C. G., Tilley, B. C., Shaftman, S. R., Stebbins, G. T., Fahn, S., Martinez-Martin, P., Poewe, W., Sampaio, C., Stern, M. B., Dodel, R., Dubois, B., Holloway, R., Jankovic, J., Kulisevsky, J., Lang, A. E., Lees, A., Leurgans, S., LeWitt, P. A., Nyenhuis, D., ... LaPelle, N. (2008). Movement Disorder Society-Sponsored revision of the Unified Parkinson's Disease Rating

- Scale (MDS-UPDRS): Scale presentation and clinimetric testing results. *Movement Disorders*, 23(15), 2129–2170.
- Guimaraes, I., Cardoso, R., Pinto, S., & Ferreira, J. J. (2017). 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>
- Hauser, R. A. (2009). Levodopa: Past, present, and future. *European Neurology*, 62(1), 1–8. <https://doi.org/10.1159/000215875>
- Hely, M. A., Reid, W. G. J., Adena, M. A., Halliday, G. M., & Morris, J. G. L. (2008). The Sydney multicenter study of Parkinson's disease: The inevitability of dementia at 20 years. *Movement Disorders*, 23(6), 837–844. <https://doi.org/10.1002/mds.21956>
- Ho, A. K., Bradshaw, J. L., & Iansek, R. (2000). Volume perception in parkinsonian speech. *Movement Disorders*, 15(6), 1125–1131. [https://doi.org/10.1002/1531-8257\(200011\)15:6%3C1125::AID-MDS1010%3E3.0.CO;2-R](https://doi.org/10.1002/1531-8257(200011)15:6%3C1125::AID-MDS1010%3E3.0.CO;2-R)
- Holmes, R. J., Oates, J. M., Phyland, D. J., & Hughes, A. J. (2000). Voice characteristics in the progression of Parkinson's disease. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 35(3), 407–418. <https://doi.org/10.1080/136828200410654>
- Jenkinson, P. M., Edlert, N. M. J., Stephens, R., & Ellis, S. J. (2009). Why are some Parkinson disease patients unaware of their dyskinesias? *Cognitive and Behavioral Neurology*, 22(2), 117–121. <https://doi.org/10.1097/WNN.0b013e3181a722b0>
- 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>
- Kaya, T., Yılmaz, G., Zraick, R. I., Konrot, A., & Cangi, M. E. (2023). Reliability and validity of the Turkish Voice Handicap Index-Partner (VHI-P-TR). *Journal of Communication Disorders*, 106, 106380. <https://doi.org/10.1016/j.jcomdis.2023.106380>
- Kwan, L. C., & Whitehill, T. L. (2011). Perception of speech by individuals with Parkinson's disease: A review. *Parkinson's Disease*, 2011(1), 1–11. <https://doi.org/10.4061/2011/389767>

- Leritz, E., Loftis, C., Crucian, G., Friedman, W., & Bowers, D. (2004). Self-awareness of deficits in Parkinson disease. *The Clinical Neuropsychologist*, 18(3), 352–361.
<https://doi.org/10.1080/1385404049052412>
- Litvan, I., Goldman, J. G., Tröster, A. I., Schmand, B. A., Weintraub, D., Petersen, R. C., Mollenhauer, B., Adler, C. H., Marder, K., Williams-Gray, C. H., Aarsland, D., Kulisevsky, J., Rodriguez-Oroz, M. C., Burn, D. J., Barker, R. A., & Emre, M. (2012). Diagnostic criteria for mild cognitive impairment in Parkinson’s disease: Movement Disorder Society Task Force guidelines. *Movement Disorders*, 27(3), 349–356. <https://doi.org/10.1002/mds.24893>
- Ma, A., Lau, K. K., & Thyagarajan, D. (2020). Voice changes in Parkinson’s disease: What are they telling us? *Journal of Clinical Neuroscience*, 72, 1–7.
<https://doi.org/10.1016/j.jocn.2019.12.029>
- Maier, F., Ellereit, A. L., Eggers, C., Lewis, C. J., Pelzer, E. A., Kalbe, E., Ernstmann, N., Prigatano, G. P., Fink, G. R., & Timmermann, L. (2015). Development and psychometric evaluation of a scale to measure impaired self-awareness of hyper- and hypokinetic movements in Parkinson’s disease. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 21(3), 221–230.
<https://doi.org/10.1017/S1355617715000107>
- Maier, F., Prigatano, G. P., Kalbe, E., Barbe, M. T., Eggers, C., Lewis, C. J., Burns, R. S., Morrone-Strupinsky, J., Moguel-Cobos, G., Fink, G. R., & Timmermann, L. (2012). Impaired self-awareness of motor deficits in Parkinson’s disease: Association with motor asymmetry and motor phenotypes. *Movement Disorders*, 27(11), 1443–1446.
<https://doi.org/10.1002/mds.25079>
- Martínez-Martín, P., Rodríguez-Blázquez, C., Mario Alvarez, Arakaki, T., Arillo, V. C., Chaná, P., Fernández, W., Garretto, N., Martínez-Castrillo, J. C., Rodríguez-Violante, M., Serrano-Dueñas, M., Ballesteros, D., Rojo-Abuin, J. M., Chaudhuri, K. R., & Merello, M. (2015). Parkinson’s disease severity levels and MDS-Unified Parkinson’s Disease Rating Scale. *Parkinsonism & Related Disorders*, 21(1), 50–54.
<https://doi.org/10.1016/j.parkreldis.2014.10.026>

- 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>
- 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., Noble, E., Jones, D., Allcock, L., & Burn, D. J. (2008). How do I sound to me? Perceived changes in communication in Parkinson's disease. *Clinical Rehabilitation*, 22(1), 14–22.
<https://doi.org/10.1177/0269215507079096>
- Mollaei, F., Shiller, D. M., Baum, S. R., & Gracco, V. L. (2019). The relationship between speech perceptual discrimination and speech production in Parkinson's disease. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 62(12), 4256–4268. https://doi.org/10.1044/2019_JSLHR-S-18-0425
- Nasreddine, Z. S., Phillips, N. A., Bédirian, V., Charbonneau, S., Whitehead, V., Collin, I., Cummings, J. L., & Chertkow, H. (2005). The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: A brief screening tool for mild cognitive impairment. *Journal of the American Geriatrics Society*, 53(4), 695–699. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2005.53221.x>
- Nurmi, M. E., & Jehkonen, M. (2014). Assessing anosognosias after stroke: A review of the methods used and developed over the past 35 years. *Cortex*, 61, 43–63.
<https://doi.org/10.1016/j.cortex.2014.04.008>
- Nurmi, M. E., & Jehkonen, M. (2015). Aivoverenkiertohäiriöpotilaan oiretiedostuksen puutteellisuuden eli anosognosian tunnistaminen ja kuntoutus. *Lääketieteellinen Aikakauskirja Duodecim*, 131(3), 228–234.
- Pah, N. D., Indrawati, V., Prayitno, A., & Kumar, D. K. (2024). The effectiveness of Acoustic Voice Quality Index to identify people with Parkinson's disease. *IEEE Access*, 12, 172018–172026.
<https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3498836>
- Palermo, S., Lopiano, L., Zibetti, M., Rosato, R., Leotta, D., & Amanzio, M. (2017). A novel framework for understanding reduced awareness of dyskinesias in Parkinson's disease.

- Parkinsonism & Related Disorders*, 39, 58–63.
<https://doi.org/10.1016/j.parkreldis.2017.03.009>
- Parkinsonin tauti: Käypä hoito -suositus. (2022). Parkinsonin tauti. Käypä hoito -suositus.
Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. Luettu 11.11.2025. www.kaypahoito.fi
- Parveen, S., & Goberman, A. M. (2017). Comparison of self and proxy ratings for Voice Handicap Index and motor-related quality-of-life of individuals with Parkinson’s disease. *International Journal of Speech-Language Pathology*, 19(2), 174–183.
<https://doi.org/10.3109/17549507.2016.1167242>
- Pennington, C., Duncan, G., & Ritchie, C. (2020). Altered awareness of motor symptoms in Parkinson’s disease and dementia with Lewy bodies: A systematic review. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 35(9), 972–981. <https://doi.org/10.1002/gps.5362>
- Pfeiffer, R. F. (2016). Non-motor symptoms in Parkinson’s disease. *Parkinsonism & Related Disorders*, 22, S119–S122. <https://doi.org/10.1016/j.parkreldis.2015.09.004>
- Pinho, P., Monteiro, L., Soares, M. F. D. P., Tourinho, L., Melo, A., & Nóbrega, A. C. (2018). Impact of levodopa treatment in the voice pattern of Parkinson’s disease patients: A systematic review and meta-analysis. *CoDAS*, 30(5). <https://doi.org/10.1590/2317-1782/20182017200>
- Prigatano, G. P. (2010). *The study of anosognosia*. Oxford University Press.
- Pu, T., Huang, M., Kong, X., Wang, M., Chen, X., Feng, X., Wei, C., Weng, X., & Xu, F. (2021). Lee Silverman Voice Treatment to improve speech in Parkinson’s disease: A systemic review and meta-analysis. *Parkinson’s Disease*, 2021, 1–10. <https://doi.org/10.1155/2021/3366870>
- Rahimifar, P., Soltani, M., Moradi, N., Rafie, S., Hesam, S., & Yazdi, M. J. S. (2024). Evaluation of Acoustic Voice Quality Index in Persian-speaking Parkinson’s patients compared to healthy controls and its association with disease severity based on UPDRS-III and dysarthria severity. *Journal of Voice*, S0892199724003710. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2024.10.022>
- Railo, H., Nokelainen, N., Savolainen, S., & Kaasinen, V. (2020). Deficits in monitoring self-produced speech in Parkinson’s disease. *Clinical Neurophysiology*, 131(9), 2140–2147.
<https://doi.org/10.1016/j.clinph.2020.05.038>

- Roheger, M., Kalbe, E., & Liepelt-Scarfone, I. (2018). Progression of cognitive decline in Parkinson's disease. *Journal of Parkinson's Disease*, 8(2), 183–193. <https://doi.org/10.3233/JPD-181306>
- Rosen, C. A., Lee, A. S., Osborne, J., Zullo, T., & Murry, T. (2004). Development and validation of the Voice Handicap Index-10. *The Laryngoscope*, 114(9), 1549–1556. <https://doi.org/10.1097/00005537-200409000-00009>
- Sapienza, C. M., & Hoffman, B. (2022). *Voice disorders* (4. p.). Plural Publishing.
- Seltzer, B., & Brennan, A. (2001). *Clinical and neuropsychological correlates of impaired awareness of deficits in Alzheimer disease and Parkinson disease: A comparative study*. 14(2).
- Silbergleit, A. K., Schultz, L., Hamilton, K., LeWitt, P. A., & Sidiropoulos, C. (2021). Self-perception of voice and swallowing handicap in Parkinson's disease. *Journal of Parkinson's Disease*, 11(4), 2027–2034. <https://doi.org/10.3233/JPD-212621>
- Suppa, A., Costantini, G., Asci, F., Di Leo, P., Al-Wardat, M. S., Di Lazzaro, G., Scalise, S., Pisani, A., & Saggio, G. (2022). Voice in Parkinson's disease: A machine learning study. *Frontiers in Neurology*, 13, 831428. <https://doi.org/10.3389/fneur.2022.831428>
- Thijs, Z., Zhang, Y., Van Lierde, K., Vanryckeghem, M., & Watts, C. R. (2022). Partner perception of affective, behavioral, and cognitive reactions to voice use in people with Parkinson's disease. *Clinical Parkinsonism & Related Disorders*, 7, 100152. <https://doi.org/10.1016/j.prdoa.2022.100152>
- Tondelli, M., Manigrasso, M., & Zamboni, G. (2024). Impaired self-awareness in Parkinson's and Huntington's diseases: A literature review of neuroimaging correlates. *Brain Sciences*, 14(3), 204. <https://doi.org/10.3390/brainsci14030204>
- Troche, J., Troche, M. S., Berkowitz, R., Grossman, M., & Reilly, J. (2012). Tone discrimination as a window into acoustic perceptual deficits in Parkinson's disease. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 21(3), 258–263. [https://doi.org/10.1044/1058-0360\(2012/11-0007\)](https://doi.org/10.1044/1058-0360(2012/11-0007))
- Zraick, R. I., Risner, B. Y., Smith-Olinde, L., Gregg, B. A., Johnson, F. L., & McWeeny, E. K. (2007). Patient versus partner perception of voice handicap. *Journal of Voice*, 21(4), 485–494. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2006.06.006>

Liitteet

Liite 1 VHI-kyselylomake

Koe: _____ ID-numero: _____ Pvm: _____ Tutkimuskäynnin nro: _____

VHI-Suomi-kyselylomake

1) Ympyröi ruudukosta numero, joka mielestäsi kuvaa äänihäiriösi vaikeusastetta.

0 = normaali ääni 1 = lievä äänihäiriö
2 = kohtalainen äänihäiriö 3 = vaikea äänihäiriö

0	1	2	3
---	---	---	---

2) Näillä väittämillä monet ovat kuvailleet ääntään ja sen vaikutuksia elämäänsä.

Ympyröi vastaus, joka kertoo, kuinka usein sinusta on tuntunut samalta viimeisen kuukauden aikana.

		ei koskaan	ei juuri koskaan	joskus	melkein aina	aina
F1	Ääneni vuoksi muiden on vaikea kuulla minua.	0	1	2	3	4
P2	Hengästyn puhuessani.	0	1	2	3	4
F3	Muiden on vaikea saada selvää puheestani meluisassa huoneessa.	0	1	2	3	4
P4	Ääneni vaihtelee päivän mittaan.	0	1	2	3	4
F5	Perheelläni on vaikeuksia kuulla minua, kun kutsun heitä asunnon toiselta puolelta.	0	1	2	3	4
F6	Puhun puhelimessa harvemmin kuin haluaisin.	0	1	2	3	4
E7	Olen ääneni vuoksi jännittynyt, kun puhun muille.	0	1	2	3	4
F8	Välttelen ihmisjoukkoja ääneni vuoksi.	0	1	2	3	4
E9	Ihmiset tuntuvat ärsyntyvän äänestäni.	0	1	2	3	4
P10	Ihmiset kysyvät, "Mikä ääntäsi vaivaa?".	0	1	2	3	4
F11	Puhun ystävien, naapureiden tai sukulaisten kanssa aiempaa harvemmin ääneni vuoksi.	0	1	2	3	4
F12	Kasvokkain puhuessamme ihmiset pyytävät minua toistamaan.	0	1	2	3	4
P13	Ääneni kuulostaa narisevalta ja kuivalta.	0	1	2	3	4
P14	Koen, että joudun ponnistelemaan tuottaakseni ääntä.	0	1	2	3	4
E15	Koen, että muut ihmiset eivät ymmärrä ääniongelmaani.	0	1	2	3	4
F16	Ääniongelmani rajoittavat henkilökohtaista ja sosiaalista elämääni.	0	1	2	3	4
P17	Ääneni kirkkaus vaihtelee arvaamattomasti.	0	1	2	3	4
P18	Yritän muuttaa ääntäni kuulostaakseni erilaiselta.	0	1	2	3	4
F19	Tunnen jääväni keskustelujen ulkopuolelle ääneni vuoksi.	0	1	2	3	4
P20	Puhuminen on minulle erittäin työlästä.	0	1	2	3	4

Jatkuu kääntöpuolella

		ei koskaan	ei juuri koskaan	joskus	melkein aina	aina
P21	Ääneni on huonompi iltaisin.	0	1	2	3	4
F22	Menetän palkkatuloja ääniongelmani vuoksi.	0	1	2	3	4
E23	Ääniongelmani harmittaa minua.	0	1	2	3	4
E24	En ole yhtä seurallinen kuin ennen ääniongelmani vuoksi.	0	1	2	3	4
E25	Koen, että ääneni rajoittaa toimintakykyäni.	0	1	2	3	4
P26	Ääneni pettää puhuessani.	0	1	2	3	4
E27	Minua ärsyttää, kun ihmiset pyytävät minua toistamaan.	0	1	2	3	4
E28	Minua nolottaa, kun ihmiset pyytävät minua toistamaan.	0	1	2	3	4
E29	Tunnen itseni epäpäteväksi ääneni vuoksi.	0	1	2	3	4
E30	Häpeän ääniongelmaani.	0	1	2	3	4

Suomennos: Sonja Alantie, Tanja Makkonen, Tiina Ihalainen, Elina Kankare, Marika Mutttilainen (2018)

Liite 2 VHI-P-kyselylomake

Koe: _____ ID-numero: _____ Pvm: _____ Tutkimuskäynnin nro: _____

Kyselyn täyttäjän suhde tutkimukseen osallistuvaan henkilöön (esim. puoliso, sukulainen, ystävä): _____

VHI-P-Suomi-kyselylomake

Ohjeet: Tämä kyselylomake koskee näkemyksiäsi läheisesi mahdollisiin äänioireisiin ja niiden vaikutuksiin hänen elämäänsä. Huomioithan, että olemme kiinnostuneita sinun näkemyksistäsi eli ethän kysy läheisesi mielipidettä väittämiin. Kiitos paljon!

1) Ympyröi ruudukosta numero, joka mielestäsi kuvaa läheisesi äänihäiriön vaikeusastetta.

0 = normaali ääni 1 = lievä äänihäiriö
2 = kohtalainen äänihäiriö 3 = vaikea äänihäiriö

0	1	2	3
---	---	---	---

2) Näillä väittämillä monet ovat kuvailleet ääntään ja sen vaikutuksia elämäänsä.

Ympyröi vastaus, joka mielestäsi kertoo, kuinka usein läheisestääsi on tuntunut samalta viimeisen kuukauden aikana.

		ei koskaan	ei juuri koskaan	joskus	melkein aina	aina
F1	Hänen äänensä vuoksi muiden on vaikea kuulla häntä.	0	1	2	3	4
P2	Hän hengästyy puhuessaan.	0	1	2	3	4
F3	Muiden on vaikea saada selvää hänen puheestaan meluisassa huoneessa.	0	1	2	3	4
P4	Hänen äänensä vaihtelee päivän mittaan.	0	1	2	3	4
F5	Perheellä on vaikeuksia kuulla häntä, kun hän kutsuu heitä asunnon toiselta puolelta.	0	1	2	3	4
F6	Hän puhuu puhelimessa harvemmin kuin haluaisi.	0	1	2	3	4
E7	Hän on oman äänensä vuoksi jännittynyt, kun puhuu muille.	0	1	2	3	4
F8	Hän välttelee ihmisjoukkoja äänensä vuoksi.	0	1	2	3	4
E9	Ihmiset tuntuvat ärsyntyvän hänen äänestään.	0	1	2	3	4
P10	Ihmiset kysyvät, "Mikä hänen ääntään vaivaa?"	0	1	2	3	4
F11	Hän puhuu ystävien, naapureiden tai sukulaisten kanssa aiempaa harvemmin äänensä vuoksi.	0	1	2	3	4
F12	Kasvokkain puhuessa ihmiset pyytävät häntä toistamaan.	0	1	2	3	4
P13	Hänen äänensä kuulostaa narisevalta ja kuivalta.	0	1	2	3	4
P14	Hän kokee, että hän joutuu ponnistelemaan tuottaakseen ääntä.	0	1	2	3	4
E15	Hän kokee, että muut ihmiset eivät ymmärrä hänen ääniongelmaansa.	0	1	2	3	4

Jatkuu kääntöpuolella

		ei koskaan	ei juuri koskaan	joskus	melkein aina	aina
F16	Hänen ääniongelmansa rajoittavat hänen henkilökohtaista ja sosiaalista elämäänsä.	0	1	2	3	4
P17	Hänen äänensä kirkkaus vaihtelee arvaamattomasti.	0	1	2	3	4
P18	Hän yrittää muuttaa ääntään kuulostaakseen erilaiselta.	0	1	2	3	4
F19	Hän tuntee jäävänsä keskustelujen ulkopuolelle äänensä vuoksi.	0	1	2	3	4
P20	Puhuminen on hänelle erittäin työlästä.	0	1	2	3	4
P21	Hänen äänensä on huonompi iltaisin.	0	1	2	3	4
F22	Hän menettää palkkatuloja ääniongelmansa vuoksi.	0	1	2	3	4
E23	Hänen ääniongelmansa harmittaa häntä.	0	1	2	3	4
E24	Hän ei ole yhtä seurallinen kuin ennen ääniongelmansa vuoksi.	0	1	2	3	4
E25	Hän kokee, että hänen äänensä rajoittaa hänen toimintakykyään.	0	1	2	3	4
P26	Hänen äänensä pettää hänen puhuessaan.	0	1	2	3	4
E27	Häntä ärsyttää, kun ihmiset pyytävät häntä toistamaan.	0	1	2	3	4
E28	Häntä nolottaa, kun ihmiset pyytävät häntä toistamaan.	0	1	2	3	4
E29	Hän tuntee itsensä epäpäteväksi äänensä vuoksi.	0	1	2	3	4
E30	Hän häpeää ääniongelmansa.	0	1	2	3	4