

Elisa Glad

**PUHEEN YMMÄRRETTÄVYYDEN
MUUTOKSET RYHMÄMUOTOISEN LSVT-
KUNTOUTUKSEN MYÖTÄ PARKINSONIN
TAUTIA SAIRASTAVILLA POTILAILLA**
Monitapaustutkimus

Yhteiskuntatieteiden tiedekunta
Logopedian pro gradu -tutkielma
Toukokuu 2020

TIIVISTELMÄ

Elisa Glad: Puheen ymmärrettävyyden muutokset ryhmämuotoisen LSVT-kuntoutuksen myötä Parkinsonin tautia sairastavilla potilailla. Monitapaustutkimus.

Pro gradu -tutkielma, 46 s. + 4 liitettä

Tampereen yliopisto

Logopedia

Toukokuu 2020

Parkinsonin tauti on neurodegeneratiivinen sairaus, joka on tunnettu erityisesti sen motorisista ydinoireista, kuten lepovapinasta ja liikkeiden hidastumisesta. Sairauteen liittyy kuitenkin myös erilaisia puheen ja äänen oireita, joita kutsutaan hypokineettiseksi dysartriaksi. Hypokineettinen dysartria heikentää taudin edetessä suurimmassa osassa tapauksia myös potilaiden puheen ymmärrettävyyttä. Kommunikoinnin ongelmien on puolestaan havaittu heikentävän merkittävästi potilaiden elämänlaatua. Puheterapiasta on todettu olevan apua potilaiden puhe- ja ääniongelmien, ja erityisesti LSVT®-kuntoutuksen (Lee Silverman Voice Treatment) vaikutuksia on tutkittu. Sitä suositellaan Parkinson-potilaiden puheterapeuttiseksi kuntoutusmuodoksi myös kansallisessa Käypä hoito -suosituksessa.

Tämä monitapaustutkimus kuvaa ryhmämuotoisen LSVT-kuntoutuksen myötä tapahtuvia muutoksia neljän Parkinson-potilaan (TH1-TH4) puheen ymmärrettävyydessä. Tutkittavista kaikki olivat 48–71 -vuotiaita naisia, ja he osallistuivat kahdeksan tapaamiskerran mittaiselle ryhmämuotoiselle LSVT-kuntoutusjaksoille. Puheen ymmärrettävyyttä mitattiin kolmella eri mittarilla: vokaaliartikulaatioindeksillä (VAI), kuulonvaraisella arviolla ja itsearviolla. Vokaaliartikulaatioindeksi laskettiin ennen ja jälkeen kuntoutusjaksoa potilailta äänitetyistä spontaanipuhennytyksestä. Samoista puhenäytteistä arvionsa teki kuulonvaraisesti myös kahdesta puheterapeutista koostunut kuulijaraati. Itsearviot kerättiin tutkimushenkilöiden alku- ja loppuhaastattelulomakkeista. Puheen ymmärrettävyydessä tapahtuvien mahdollisten muutosten lisäksi tarkasteltiin sitä, eroavatko näiden mittarien antamat tulokset toisistaan.

Tulosten mukaan muutokset puheen ymmärrettävyydessä ryhmämuotoisen LSVT-kuntoutuksen myötä olivat yksilöllisiä ja mittarikohtaisia. Verrattaessa potilaita toisiinsa huomattiin erilaisia arvioita puheen ymmärrettävyydessä mahdollisesti tapahtuneista muutoksista, samoin eri mittarit antoivat erilaisia tuloksia jopa samalle henkilölle. VAI:lla mitattuna puheen ymmärrettävyys keskimäärin hieman laski, samoin kuulonvaraisesti arvioituna. Subjektivisen arvion mukaan puheen ymmärrettävyys puolestaan hieman nousi. Tämä nousu oli selkeämpää kuin kahdessa muussa mittarissa tapahtunut, hyvin hienoinen, lasku. Yleisesti ottaen tapahtuneet muutokset olivat kuitenkin pieniä. Lisäksi mahdollisia muutoksia puheen ymmärrettävyydessä tarkasteltiin muutoksen suunnan mukaan, eli nousuina, laskuina tai muuttumattomina tilanteina. Kun tuloksia tarkasteltiin tutkimushenkilöittäin, saatiin näin näkyviin neljä erilaista kuntoutusprofiilia (A, B, C ja D). Kun tuloksia taas tarkasteltiin mittareittain, saatiin yhteenvedona kunkin mittarin yleisin muutossuunta. Muutossuuntien koodaaminen numeroin tuki viitteitä siitä, että subjektiivisesti tunnistettiin useimmiten puheen ymmärrettävyyden positiivinen nousu, kun taas VAI tunnisti useimmin puheen ymmärrettävyyden laskun. Kuulonvaraisesti ei puolestaan useimmiten havaittu minkäänlaista muutosta.

Kaiken kaikkiaan tulokset tukevat aiempien tutkimusten tuloksia kuntoutuksen yksilöllisistä vaikutuksista. Kuntoutuksen myötä tapahtuvat muutokset puheen ymmärrettävyydessä voivat olla riippuvaisia niin toteutuneesta kuntoutuksesta, käytetystä arviointikeinosta ja arvion toteuttajasta, kuin tutkittavan lukemattomista psykologisista, fyysisistä ja sosiaalisista taustatekijöistä. Eri mittarien hyvin erilaiset tulokset antavat viitteitä myös siitä, että puheen ymmärrettävyyden tutkimiseen ei ole vielä löydetty yhtä ylivoimaista arviointikeinoa. Tämän perusteella jokaisen Parkinson-potilaan puheen ymmärrettävyyttä olisi kannattavaa arvioida yksilöllisesti useampaa mittaria käyttäen. Näin varmistetaan mahdollisimman todenmukainen kuva potilaan tilanteesta ja parhaan mahdollisen kuntoutuksen suunnittelu.

Avainsanat: Parkinsonin tauti, hypokineettinen dysartria, puheen ymmärrettävyys, ryhmämuotoinen LSVT-kuntoutus, vokaaliartikulaatioindeksi, kuulonvarainen arviointi, itsearviointi

Tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck –ohjelmalla.

SISÄLLYSLUETTELO

1 JOHDANTO.....	1
1.1 Parkinson-potilaiden puheen ymmärrettävyys	2
1.2 Puheen ymmärrettävyyden arviointi.....	5
1.2.1 Vokaaliartikulaatioindeksi.....	5
1.2.2 Auditiiivinen arviointi	7
1.2.3 Subjektiivinen arviointi	9
1.3 Lee Silverman Voice Treatment (LSVT)	11
2 TUTKIMUKSEN TAVOITE JA TUTKIMUSKYSYMYKSET.....	13
3 TUTKIMUSMENETELMÄT	14
3.1 Kuuluva ääni -tutkimushanke.....	14
3.2 Tutkimushenkilöt.....	14
3.3 Aineiston muodostuminen.....	15
3.4 Aineiston analyysi	16
4 TULOKSET	18
4.1 Muutokset puheen ymmärrettävyydessä.....	18
4.2 Arviointimenetelmien eroavaisuudet.....	19
4.3 Tulosten yhteenveto.....	21
5 POHDINTA.....	23
5.1 Tulosten tarkastelu.....	23
5.1.1 Muutokset puheen ymmärrettävyydessä.....	23
5.1.2 Arviointimenetelmien eroavaisuudet.....	26
5.2 Menetelmän pohdinta	29
5.3 Työn kliininen merkitys	31
5.4 Jatkotutkimusaiheita	33
LÄHTEET	36

LIITTEET

Liite 1. Modifioitu Hoehn & Yahr -luokitus

Liite 2. Suostumus kuulijaraadin jäseneksi

Liite 3. Puheen ymmärrettävyyden arviointilomake kuulijaraadille

Liite 4. /a/-, /i/- ja /u/-vokaalit tutkimushenkilöiden spontaanista puheesta VAI:ta varten

1 JOHDANTO

Parkinsonin tauti on ekstrapyramidaalisairaus, jonka oireisto liittyy substantia nigra eli mustatumakkeen hermosolujen vähittäiseen tuhoutumiseen ja tästä aiheutuvaan dopamiinitoiminnan ehtymiseen tyvitumakkeissa (Laatu, Ellfolk, Karrasch & Martikainen, 2018, s. 259–260). Taudin oireisto puhkeaa, kun noin 70 % kyseisistä soluista on tuhoutunut (Lehtihalmes, 2010, s. 273). Ydinoireita ovat tremor eli lepopapina, rigiditeetti eli kasvanut lihastonus ja hypokinesia eli liikkeiden hidastuminen, jotka esiintyvät taudin alkuvaiheessa yleensä toispuoleisina (Kaakkola, 2017, s. 1446–1447). Muita oireita ovat esimerkiksi asentopoikkeamat, autonomisen hermoston häiriöt, nielemisvaikeudet, äänen hiljaisuus, masennus ja dementia. Parkinsonin tauti alkaa yleensä noin 50–70 -vuoden iässä, ja sen etiologia on useimmiten tuntematon. Tautia sairastaa Suomessa yli 16 000 ihmistä, joista taudin idiopaattista muotoa yli 14 000.

Dopamiinin puutos voi johtaa hypokineettiseen dysartriaan, motoriseen puhehäiriöön, joka vaikuttaa puheen eri osajärjestelmiin (Duffy, 2005, s. 187). Helpoiten se on havaittavissa potilaan äänestä, artikulaatiosta ja prosodiasta. Hypokineettinen dysartria vaikuttaa taudin edetessä miltei kaikissa tapauksissa heikentävästi myös puheen ymmärrettävyyteen (Lehtihalmes, 2010, s. 274). Kuitenkin jo kauan ennen kuin puheen ymmärrettävyyden haasteet ovat selvästi tunnistettavissa, kommunikoinnin ongelmat heikentävät potilaan elämänlaatua (Miller, Noble, Jones & Burn, 2006). Ajoissa tehdyllä läheteellä puheterapiaan on siis suuri merkitys. Taudin non-motoriset oireet, kuten dysartria, tunnistetaan kuitenkin kliinisessä työssä huonosti (Chaudhuri & Quinn, 2014, s. 3).

Parkinsonin taudissa esiintyviin puheen ja äänen häiriöihin kehitetyn Lee Silverman-kuntoutusintervention (Lee Silverman Voice Treatment, LSVT[®]) tarkoituksena on ohjata Parkinson-potilaita käyttämään ääntään tarpeeksi voimakkaasti arjessaan (LSVT Global, 2020a). Tämän on todettu johtavan myös puheen ymmärrettävyyden kasvuun (Baumann ym., 2018; Cannito ym., 2012). LSVT[®]-kuntoutuksen vaikuttavuudesta on tehty paljon tutkimusta, ja sitä suositellaan puheterapiaksi Parkinson-potilaille myös kansallisessa Käypä hoito -suosituksessa (Parkinsonin tauti: Käypä hoito -suositus, 2019).

Tämän pro gradu -tutkielman tarkoituksena on tuottaa lisää tietoa ryhmämuotoisen LSVT-kuntoutuksen myötä tapahtuvista muutoksista Parkinson-potilaiden puheen ymmärrettävyydessä. Puheen ymmärrettävyyttä arvioidaan kvantitatiivisesti kolmella eri mittarilla: vokaaliartikulaatioindeksillä, kuulonvaraisella arviolla ja potilaan subjektiivisella arviolla.

Tutkimuksella selvitetään, muuttuuko puheen ymmärrettävyys ryhmämuotoisen LSVT-kuntoutuksen myötä, ja eroavatko mittarien antamat tulokset toisistaan.

1.1 Parkinson-potilaiden puheen ymmärrettävyys

Hypokineettinen dysartria yhdistetään elimistön dopamiinintuotannon vajaatoimintaan ja siihen liittyvään basaaliganglioiden eli tyvitumakkeiden toiminnan poikkeamiin (Duffy, 2005, s. 187–188). Substantia nigra eli mustatumake, joka tuottaa dopaamiini-välittäjäainetta, on läheisesti yhteydessä tyvitumakkeiden dopaminergiseen ekstrapyramidaalijärjestelmään (Duffy, 2005, s. 187–188; Laatu ym., 2018, s. 260). Kun mustatumakkeen solut Parkinsonin taudissa tuhoutuvat, katkeavat sen ja tyvitumakkeiden yhteydet, jolloin dopamiinivajauksesta seuraa toimintahäiriöitä ekstrapyramidaalijärjestelmässä (Laatu ym., 2018, s. 260). Tyvitumakkeet säätelevät lihastonusta, ohjaavat liikkeiden aikaista hienosäätöä, säätelevät tavoitteellista toimintaa tukevia liikkeitä, ohjaavat liikkeitä tilanteen mukaisesti ja osallistuvat liikkeiden valintaan ja opetteluun (Duffy, 2005, s. 187–188). Hypokineettisen dysartrian oireisto muodostuu etenkin pienenevistä liikelaajuuksista.

Parkinsonin taudin on todettu heikentävän merkittävästi puheen ymmärrettävyyttä (Miller ym., 2007). Puheen ymmärrettävyydellä tarkoitetaan sitä, kuinka paljon puhujan puheesta on kuulijan mukaan ymmärrettävää (Hustad, 2006). Se kuvastaa myös sitä, kuinka hyvin tai huonosti puheen osajärjestelmät toimivat yhteistyössä. Hypokineettinen dysartria vaikuttaa juuri näihin osajärjestelmiin, kuten hengitykseen, fonaatioon, artikulaatioon ja prosodiaan (Duffy, 2005, s. 187).

Hengitykseen liittyvät puheentuoton pulmat ovat yhteydessä esimerkiksi hengityslihasten liikkeiden supistumiseen ja epätyypilliseen toimintaan (Duffy, 2005, s. 198–199). Lisäksi nopeutuneet hengitysjaksot, pienentynyt vitaalikapasiteetti ja perushengityksen muuttaminen toiminnan mukaan vaikeuttavat puhetoimintoja. On kuitenkin todettu, että Parkinson-potilaat käyttävät samoja keinoja äänenvoimakkuutensa kasvattamiseen kuin verrokkihenkilöt: he pyrkivät kasvattamaan keuhkojensa, rintakehensä ja vatsanseutunsa tilavuutta (Sadagopan & Huber, 2007).

Fonaatioon liittyviä ongelmia ovat esimerkiksi perusäänentaajuuden (F0) ja intensiteetin lasku, ja niiden hallinnan ongelmat (Duffy, 2005, s. 199–201). Parkinson-potilaiden puheäänien luonnollinen vaihtelu heikkenee F0:n tasoittuessa (Bunton, Kent, Kent & Duffy, 2001). Potilaiden kuntoutuksessa olisikin tärkeää harjoittaa luonnollisesti vaihtelevaa perusäänentaajuutta, sillä vaikka dysartrian takia

vaihtelu voi olla hyvin rajallinen, on pienikin variaatio tärkeää puheen ymmärrettävyyden kannalta (Bunton ym., 2001; Laures & Bunton, 2003; Watson & Schlauch, 2008). Parkinsonin tautiin liittyvän hypofonian eli puheäänien hiljaisuuden syy löytyy kurkunpään toiminnan ongelmista ja hengityksen antaman tuen puutteesta (Perez, Ramig, Smith & Dromey, 1996; Smith, Ramig, Dromey, Perez & Samandari, 1995; Solomon & Hixon, 1993). Hypofonia on liitetty myös puheen voimakkuuden virheelliseen havaitsemiseen, joka taas aiheutuu vääristyneestä puheen intensiteetin hahmottamisesta (Clark, Adams, Dykstra, Moodie & Jog, 2014). Heikko puheääni on selvästi yksi suurimmista Parkinson-potilaiden puheen ja äänen ongelmista, ja siitä kärsii hieman yli 60 % potilaista (Yorkston, Miller & Strand, 2004).

Yleisen puheterapiassa vallitsevan käsityksen mukaan intensiteetin nostaminen parantaa puheen ymmärrettävyyttä, mutta tutkimukset antavat myös viitteitä siitä, että puheen voimakkuuden lisääminen ei itsessään muuta puhetta ymmärrettävämmäksi, ainakaan tilastollisesti merkitsevästi (Dromey, 2010; Kim & Kuo, 2011). Jiangin ja kumppanien (1999) tutkimuksessa todettiin, että Parkinson-potilaista (n = 24) yksi kolmasosa ei pystynyt tuottamaan fonaatiotaan samoilla intensiteetin tasoilla kuin terveet verrokkihenkilöt (n = 17). Loput kaksi kolmasosaa pystyivät tähän, mutta tuottivat fonaationsa nostamalla merkittävästi kurkunpäänsä vastusta. Vastuksen nosto voi aiheutua fonaation tuotosta pienemmän ääniraon läpi tai vähentyneen ilmanvärähtelyn kompensoimisesta kurkunpäättä jännittäen. Fletcherin, McAuliffen, Lansfordin, Sinexin ja Lissin (2017) mukaan puheäänien voimistamisella ei ollut vaikutusta puheen ymmärrettävyyteen jokaisen dysartriaa sairastavan puhujan kohdalla (n = 43), mutta artikulaation taso ja dysartrian vaikeusaste voivat ennemminkin vaikuttaa puheen ymmärrettävyyden. Kuitenkin vuotoisella äänellä puhuvilla äänen voimistamisen todettiin toimivan paremmin puheen ymmärrettävyyden parantamiseksi kuin puheen hidastamisen. Parkinson-potilaita tutkittavista oli toisaalta vain noin puolet (n = 23), ja muita diagnooseja oli paljon, joten suoraa yleistystä juuri Parkinsonin tautiin ei kyseisen tutkimuksen kohdalla voida tehdä.

Myös äänen vapina on melko yleinen oire, mikä vaikuttaa osaltaan äänen laatuun (Duffy, 2005, s. 200–201). On tutkittu, että Parkinson-potilaat eivät pysty kontrolloimaan kurkunpäänsä motoriikkaa yhtä hyvin kuin terveet henkilöt kasvattaessaan puheensa intensiteettiä (SPL) äänihuulien sululla (Matheron, Stathopoulos, Huber & Sussman, 2017). Intensiivisellä äänen kuntouttamisella pystytään kuitenkin saamaan muutosta kurkunpään toimintaan, mikä vaikuttaa positiivisesti puheen ymmärrettävyyteen (Richardson, Sussman, Stathopoulos & Huber, 2014).

Hypokineettisen dysartrian seurauksena artikulaatioliikkeiden laajuus, voimakkuus, tarkkuus ja nopeus häiriintyvät (Duffy, 2005, s. 203–205). Myös edellä mainittu vapina, ja muut liikekontrollin

ongelmat häiritsevät artikulointia. Dysartrialla on vaikutusta erityisesti vokaalien tuottoon, mikä vaikuttaa puheen ymmärrettävyyteen (Baumann ym., 2018; Lansford & Liss, 2014). Häiriöt vokaaliartikulaatiossa voivatkin ennustaa taudin kehittymistä (Skodda, Grönheit & Schlegel, 2012). Myös puhuttu kieli ja sen ääntäminen voivat vaikuttaa osaltaan puheen ymmärrettävyyteen ja siinä esiintyviin ongelmiin (Kim & Choi, 2017; Pinto, Chan, Guimarães, Rothe-Neves & Sadat, 2017).

Prosodiaan liitetyt osa-alueet, kuten tauotukset, korostukset ja muut puheen ajalliset piirteet, muuttuvat hypokineettisen dysartrian myötä (Duffy, 2005, 205). Sekä terveet henkilöt että Parkinson-potilaat kiihdyttävät puhettaan ensimmäisestä lauseesta viimeiseen, mutta Parkinson-potilailla tämä kiihtyvyys on suurempaa vertailtaessa puhunnoksen ensimmäistä ja viimeistä lausetta (Skodda & Schlegel, 2008). Lisäksi Parkinson-potilaat mukauttavat puherytmiään vastaamaan kommunikointitilanteen rytmia harvemmin kuin terveet henkilöt (Späth ym., 2016). Hypokineettiseen dysartrian voi liittyä myös palilaliaa, eli pakonomaista puheen osien toistamista, jossa usein äänen hiljentyessä fraasin loppua kohden, puhenopeus samanaikaisesti kasvaa (Lehtihalmes, 2010, s. 274).

Dysartrian muodostamien motoristen häiriöiden lisäksi Parkinson-potilailla voi olla tunto- ja aistitoiminnan puutoksia, jotka osaltaan vaikuttavat kommunikaatioon (Duffy, 2005, s. 205). Ongelmia voi tällöin esiintyä muun muassa visuaalisten, auditiivisten tai taktiilisten ärsykkeiden erotuskyvyssä. Esimerkiksi viivästetyn auditiivisen palautteen (delayed auditory feedback, DAF) avulla on saatu viitteitä siitä, että Parkinson-potilailla voi olla ongelmia samanaikaisessa puheen vastaanotossa ja tuotossa. On myös arveltu, että aistivajeet toimivat myötävaikuttajina puhenopeuden vaihteluun Parkinson-potilailla.

Parkinsonin taudin edetessä dysartrian oirekuva muuttuu (Yorkston ym., 2004, s. 103–105). Ensimmäisenä huomataan yleensä muutokset äänessä. Näistä esimerkiksi äänen voimakkuuden ja korkeuden lasku ja äänen vuotoisuus esiintyvät sekä taudin alkuvaiheessa että jo pidemmälle edenneessä taudissa. Ajan kuluessa monotonisuus äänessä kasvaa ja maksimaalinen äänenkorkeuden vaihteluväli pienenee, kun taas äänen matala intensiteetti ja karheus eivät taudin edetessä lisäänty. Fonaatiossa tapahtuviin muutoksiin verrattuna artikulaatio pysyy selkeämpänä, mutta siinäkin tapahtuu heikkenemistä (Lehtihalmes, 2010, s. 274). Potilaiden kasvot muuttuvat ilmeettömiksi ajan mittaan, mikä yhdistettynä prosodiassa tapahtuviin muutoksiin vaikeuttaa esimerkiksi tunnetilojen viestittämistä.

Lisäksi puhetehtävä vaikuttaa puheen ymmärrettävyyteen. Vertailtaessa puheen ymmärrettävyyttä spontaanipuheessa ja erilaisissa strukturoiduissa puhetehtävissä, on spontaanipuheen todettu olevan

kuulijalle selkeästi vaikein ymmärtää (Kempler & Van Lancker, 2002; Van Lancker, Tafuro ja Kempler, 2001). Kemplerin ja Van Lanckerin (2002) tutkimuksessa kuulijat (n = 64) ymmärsivät yhden tutkittavan Parkinson-potilaan spontaanista puheesta vain 29 %, kun muista puhetehtävistä (luenta, toisto ja toistettu laulu) ymmärrettävää oli 78–88 %. Spontaanipuheessa esiintyi useammin sujumattomuuksia ja vääristyneitä artikulaatiomalleja kuin muissa puhetehtävissä. Spontaanipuhenäytteiden on todettu lisäksi olevan herkempiä lievään hypokineettiseen dysartriaan liittyvien puherytmin muutosten arviointiin kuin luentanäytteiden (Lowit, Marchetti, Corson & Kuschmann, 2018). Kuitenkin luetun ymmärrettävyys indikoi mahdollisesti saman henkilön spontaanipuheen ymmärrettävyyttä (Tjaden & Wilding, 2011). Puhetehtävien lisäksi on tutkittu puhetapojen (tavallinen, selkeä, hidas, kuuluva yms.) vaikutusta puheen ymmärrettävyyteen (Buccheri, 2013; Lam & Tjaden, 2013; Tjaden, Sussman & Wilding, 2014). Selkeän puhetavan on todettu vaikuttavan puheen ymmärrettävyyteen usein positiivisimmin.

1.2 Puheen ymmärrettävyyden arviointi

1.2.1 Vokaaliartikulaatioindeksi

Vokaaliartikulaatioindeksillä (Vowel Articulation Index, VAI) kuvaillaan vokaaliartikulaatiossa tapahtuvia muutoksia (Skodda, Visser & Schlegel, 2011). Mittari käyttää /a/-, /i/- ja /u/-vokaalien ensimmäistä ja toista formanttia (F1 ja F2). Formantilla tarkoitetaan vahvistunutta osasäveltä, jonka ääntöväylä on toiminnallaan vahvistanut. Ne kuvaavat äänienergian huippukohtia, ja niiden avulla pystytään erottelemaan eri vokaalit toisistaan. Kun suuta avataan väljissä vokaaleissa (/a/ ja /ä/), F1-arvo kasvaa, eli suppeissa vokaaleissa (/i/, /y/, /o/ ja /u/) sama arvo pienenee suun sulkeutumisen seurauksena (Laukkanen & Leino, 2001, s. 65, 79–82). Kun kieltä viedään eteenpäin etuvokaaleja (/i/, /y/, /e/, /ä/ ja /ö/) tuottaessa, nousee puolestaan F2-arvo, eli takavokaaleissa (/a/, /o/ ja /u/) kielen siirtyessä taaksepäin, se pienenee. Vokaaliartikulaatioindeksi lasketaan seuraavan kaavan mukaisesti: $VAI = (F2/i/ + F1/a/) : (F1/i/ + F1/u/ + F2/u/ + F2/a/)$ (Skodda ym., 2011). Hypokineettinen dysartria laskee kaavan osasta (F2/i/ + F1/a/) saatavaa arvoa ja nostaa kaavan osasta (F1/i/ + F1/u/ + F2/u/ + F2/a/) saatavaa arvoa. Näin VAI-arvo laskee vokaaliartikulaation supistuessa. Vokaaliartikulaatioindeksillä huomataan jo lieväkin puheen ymmärrettävyyden heikkeneminen (Skodda ym., 2011, Skodda ym., 2012).

F2-arvon kaltevuuden on todettu vaikuttavan Parkinson-potilaiden puheen ymmärrettävyyteen, erityisesti meluisassa tilassa ja samankaltaisten sanojen kohdalla (Chiu, Forrest & Loux, 2019). Terveillä henkilöillä vastaavaa F2-arvon kaltevuuden ja puheen ymmärrettävyyden välistä yhteyttä ei ole löydetty. Yleisesti puheen ymmärrettävyyteen vaikuttaa akustisen signaalin lisäksi sanastolliset vihjeet ja kuunteluympäristö. Kun sanastolliset vihjeet eivät riitä ja ympäristö on meluisa, kuuntelija joutuu hyödyntämään puhetta ymmärtääkseen entistä enemmän akustista signaalia, jolloin jyrkempi F2-arvon kaltevuus auttaa.

VAI-arvoissa on nähtävissä eroja sukupuolten välillä. Esimerkiksi Skoddan ja kumppanien (2011) artikkeli tarkasteli saksankielisiä Parkinson-potilaita, joilla oli todettu lievä hypokineettinen dysartria. VAI-arvoissa oli huomattavaa laskua sekä naisilla että miehillä, tVSA-arvon (triangular Vowel Space Area) laskiessa ainoastaan miehillä. Miesten VAI-arvot olivat merkittävästi matalammat kuin naisilla, miesten VAI-arvojen keskiarvon ollessa 0,73 ja keskihajonnan 0,05, kun taas naisilla vastaavat arvot olivat 0,82 ja 0,05. Sama ilmiö oli nähtävissä myös terveillä kontrollihenkilöillä: miesten VAI-arvon keskiarvo oli 0,80 ja keskihajonta 0,06, kun naisilla vastaavat arvot olivat 0,89 ja 0,07. Parkinson-potilaiden VAI-arvot olivat siis kontrollihenkilöiden arvoihin verrattuna merkittävästi laskeneet, minkä lisäksi miesten arvot olivat naisten saamia arvoja matalampia sekä Parkinson-potilailla että terveillä verrokeilla. VAI-arvot eivät korreloineet sairauden keston kanssa. Penttilä (2019) tutki julkaisemattomassa aineistossaan kolmen /a/-, /i/- ja /u/-vokaalin ensimmäisen ja toisen formantin keskiarvojen avulla kahdeksan terveen suomenkielisen tutkimushenkilön vokaaliartikulaatioindeksejä. Nämä tulokset on esitetty taulukossa 1. Tutkittavista naisia oli kolme ja miehiä viisi. VAI-arvojen keskiarvo naisilla oli 1,13 ja miehillä 1,03. Myös formanttien keskiarvot olivat miehillä selvästi naisten keskiarvoja matalampia, vain /u/ -vokaalin F1-arvon ollessa lähellä naisten vastaavaa arvoa.

Taulukko 1. Terveiden tutkimushenkilöiden vokaaliartikulaatioindeksit ja formanttiarvojen FI ja F2 keskiarvot kolmesta /a/-, /i/- ja /u/-vokaalista (Penttilä, 2019)

Tutkittavat	VAI	/a/ F1	/a/ F2	/i/ F1	/i/ F2	/u/ F1	/u/ F2
Naiset							
T2	1,16	746,71	1346,26	350,70	2502,07	236,76	870,84
T4	1,10	628,64	1347,17	365,70	2562,14	371,03	810,64
T9	1,12	714,97	1331,45	365,71	2607,04	434,24	844,85
Total (KA)	1,13	696,77	1341,63	360,70	2557,08	347,34	842,11
Miehet							
T1	1,01	446,24	1014,94	281,74	2079,95	310,83	881,87
T3	1,09	589,86	1120,52	297,79	2113,84	338,73	715,26
T6	0,97	483,23	1044,90	337,03	1986,12	337,56	837,66
T7	1,12	637,96	1089,34	317,83	2185,15	399,86	721,77
T8	0,97	333,06	1221,06	323,46	2285,77	348,67	819,47
Total (KA)	1,03	498,07	1098,16	311,57	2130,17	346,13	795,21

VAI = vokaaliartikulaatioindeksi; KA = keskiarvo

Puheen ymmärrettävyyttä arvioidaan myös muilla vokaaliartikulaation mittareilla, kuten vokaalitriangelilla (tVSA) tai verrannollisella nelikulmaisella vokaaliavaruudella (VSA) (Skodda ym., 2011). Eri mittareita on käytetty tutkimuksissa myös rinnakkain (mm. Roy, Nissen, Dromey & Sapir, 2009). Esimerkiksi Royn ja kumppanien (2009) tutkimuksessa tutkittiin puristeisessa äänentuotossa tapahtuvia artikulaation muutoksia sekä VAI- että VSA-arvoilla. Mittarina VSA:lla on useita rajoituksia (Whitfield, Dromey & Palmer, 2018). Myös uudempaa artikulatoris-akustista vokaaliavaruutta (the novel Articulatory-Acoustics Vowel Space, AAVS) on käytetty Parkinson-potilaiden artikulaation ja puheen selkeyden tutkimuksessa (mm. Whitfield & Goberman, 2014). Kaikki edellä mainitut menetelmät perustuvat F1- ja F2-arvoille.

1.2.2 Auditiivinen arviointi

Kuulonvaraista arviointia käytetään paljon sekä kliinisesti että tutkimustyössä, sillä usein muutokset huomataan juuri kuulonvaraisella havainnoinnilla, mutta tätä keinoa on myös kritisoitu sen subjektiivisuuden takia (Duffy, 2005, s. 9; Oates, 2009). Kuulonvaraista arviota tekevän henkilön ominaisuudet voivat siis vaikuttaa tehtyyn arviointiin. On esimerkiksi todettu, että iältään vanhempi

kuulija arvioi puheen vähemmän ymmärrettäväksi kuin nuorempi kuulija (McAuliffe, Fletcher, Kerr, O'Beirne & Anderson, 2017). Myös ammattitaidolla voi olla vaikutusta. Brunnegård, Lohmander ja van Doorn (2009) vertailivat maallikon (n = 28) ja puheterapeuttien (n = 2) tekemiä kuulonvaraisia arvioita suulakihalkiopotilaiden (n = 26) ja verrokkien (n = 10) puheesta. Tutkimuksessa puheterapeutit arvioivat tutkittavien puheessa olevan kaksin verroin enemmän nasaaliuutta kuin maallikkokuuntelijat.

DePaul ja Kent (2000) tutkivat tapaustutkimuksessaan ALS-potilaan puheen ymmärrettävyyden arviointia, kun arvioijina olivat potilaan puheääneen tottunut puoliso ja potilaalle tuntematon opiskelijajoukko (n = 24). Tuloksissa todettiin, että etenevän dysartrian kuulonvaraisessa arvioinnissa ääninäytteen tuttuus auttaa arvion tekemisessä, samoin kuin asiantuntemus kuulonvaraisen arvioinnin suhteen. Toisaalta on saatu tutkimustuloksia siitä, että kokematonkin kuuntelija pystyy luotettavasti arvioimaan puheen ymmärrettävyyttä, luonnollisuutta ja monotonisuutta hyvin vähäisestä perehtymisestä huolimatta (Anand & Stepp, 2015).

Puhenäytteen tuttuuden lisäksi myös sen toistomäärillä on vaikutusta puheen ymmärrettävyyteen. Puheen ymmärrettävyys kasvaa kuulijoiden mukaan mitä useammin puhenäyte toistetaan (Lagerberg, Johnels, Hartelius & Persson, 2015). Lagerbergin ja kumppanien (2015) tutkimuksessa spontaanipuheen näytteet toistettiin kolmesti. Myös Jiménezin, Gallardon ja Möllerin (2018) tutkimus vahvistaa suuremman toistomäärän saaneiden parhaan korrelaation. Tutkimuksessa vertailtiin ryhmiä, joille ärsyke toistettiin joko 20, 30 tai 40 kertaa. Suurimman toistokerran ryhmän arviot korreloivat parhaiten laboratorioarvojen kanssa.

Näin ollen myös tutkimusasetelma vaikuttaa osaltaan auditiiviseen arviointiin. Esimerkiksi Moya-Galén ja kumppanien (2018) tutkimuksessa kuuntelijat arvioivat puheen ymmärrettävyyden nousevan espanjankielisillä Parkinson-potilailla LSVT[®]-kuntoutuksen myötä, heti kuntoutusjakson loputtua ja kuukausi sen jälkeen. Tällöin puheen ymmärrettävyyttä arvioitiin kuuntelijoiden tekemän litteroinnin tarkkuudella ja yhdeksänportaisella Likert-asteikolla. Kyseisen tutkimuksen etuna onkin se, että siinä on käytetty rinnakkain kahta klassista auditiivista arviointikeinoa. Toisaalta Hustadin (2008) tutkimuksessa CP-vammaisten puheen ymmärrettävyydestä todettiin, että kuulijan tekemän transkription pisteet ja hänen arvioimansa puheen ymmärrettävyys eivät aina olleet verrannollisia. Ainoastaan lievän dysartrian kohdalla näillä kahdella arviolla oli tilastollisesti merkitsevä yhteys. Samaisessa tutkimuksessa todettiin yksittäisten kuuntelijoiden tulosten olevan parempia kuin ryhmätasolla tarkasteltuna.

Mielenkiintoista on myös se, että Parkinson-potilaat voidaan arvioida puheensa perusteella terveisiin puhujiin nähden vähemmän kiinnostaviksi, vähemmän ystävällisiksi ja vähemmän iloisiksi (Jaywant & Pell, 2010). Myös Parkinson-potilailla esiintyvällä hypomimiolla eli kasvojen ilmeettömyydellä voi olla vaikutusta tähän (Dumer ym., 2014; Kaakkola, 2017, s. 1447). Tällaiset seikat voivat osaltaan vaikuttaa puheen ymmärrettävyyteen, sillä puheeseen keskitytään mahdollisesti vähemmän, jos puhuja ja hänen asiansa koetaan epämiellyttäväksi.

1.2.3 Subjektiiivinen arviointi

Hypokineettisesta dysartriasta kärsivät potilaat arvioivat puhettaan muiden reagoinnin kautta, vertaillen saatua palautetta omaan kokemukseensa (Duffy, 2005, s. 198). Potilaiden arviot ovat usein negatiivisia. He tuovat esille tyypillisesti puheensa kasvaneen nopeuden, hiljentyneen äänen, puheessa esiintyvän muminan ja vaikeuden aloittaa puhuminen. Parkinsonin tauti vaikuttaa kielteisesti potilaiden käsitykseen kommunikaatiostaan jo ennen kuin näkyviä muutoksia puheen ymmärrettävyydessä on havaittavissa (Miller, Noble, Jones, Allcock & Burn, 2008). Dykstra, Adams ja Jog (2015) huomasivat Parkinson-potilaiden (n = 30) itsearvioivan kyselylomakkeella (Communication Effectiveness Survey, CES) puheensa vaikuttavuuden keskustelutilanteessa paljon matalammaksi kuin miten terveet verrokkihenkilöt (n = 15) arvioivat omansa. Ero näiden kahden ryhmän välillä oli tilastollisesti merkitsevä. Mielenkiintoista on, että vaikka Parkinson-potilaiden äänen voimakkuus oli tutkitusti heikentynyt, melkein kaikkien tutkittavien kohdalla (27/30) puheen ymmärrettävyys ei ollut kuitenkaan alentunut. Puheen ymmärrettävyyttä arvioi lausetasolla (the Sentence Intelligibility Test, SIT) kaksi naiivia kuulijaa.

Aiemmin mainitussa Moya-Galén ja kumppanien (2018) tutkimuksessa espanjankielisten Parkinson-potilaiden subjektiivinen arvio puheensa ymmärrettävyydestä laski VHI:lla (Voice Handicap Index) mitattuna LSVT[®]-kuntoutuksen aikana. Tämän epäillään johtuvan siitä, että kuntoutusjakson aikana potilaat ovat saaneet paremman käsityksen puheensa liittyvistä haasteista. Pawlukowskan, Szylińskan, Kotłęgan, Rotterin ja Nowackin (2018) tutkimuksessa saatiin kuitenkin viitteitä siitä, että Parkinson-potilaiden (n = 66) oli vaikea itsearvioida puheentuoton häiriön vakavuutta ja lauseymmärrettävyydessään esiintyneitä puutteita. Tutkimuksessa kuitenkin todettiin, että potilaan oma arvio puhe-elinten toimintakyvystä vastasi hyvin objektiivisia mittauksia.

Yksi Parkinson-potilailla usein käytetyistä tavoista itsearvioida omaa puhetta ja ääntä on jo edellä mainittu VHI-lomake (Voice Handicap Index) (Jacobson ym., 1997; mm. Bauer, Aleric & Jancic,

2015; Moya-Galé ym., 2018). Se sisältää kysymyksiä, jotka liittyvät suorasti tai epäsuorasti puheen ymmärrettävyyteen, kuten ”People have difficulty understanding me in a noisy room.” tai ”People ask me to repeat myself when speaking face-to-face.” (Jacobson ym., 1997). VHI:sta on tehty myös suomenkielinen versio (Alaluusua & Johansson, 2003). Lisäksi tarkemmin artikulaation itsearviointiin on olemassa AHI-lomake (Articulation Handicap Index), joka on kehitetty eri sairauksista johtuvien artikulaation muutosten vaikutusten arvioimiseen (Keilmann, Konerding, Oberherr & Nawka, 2016). AHI:n validiteetista ja reliabiliteetista on saatu todella hyviä tuloksia. Lisäksi on olemassa yleinen puheen itsearviointi, SHI-lomake (Speech Handicap Index), jota on käytetty erityisesti syöpäpotilaiden kohdalla (mm. Rinkel, Leeuw, van Reij, Aaronson & Leemans, 2008).

Parkinson-potilaan oma arvio puheensa ymmärrettävyyden muutoksista ei aina vastaa objektiivisia arvioita (Miller ym., 2007). Sama ilmiö on todettu myös useilla muilla potilasryhmillä (Bauer ym., 2015; Behlaun, Zambon, Moretin, Oliveiran & de Barros Couto Jr., 2017; Speyer, Wieneke & Dejonckere, 2004). Speyerin ja kumppanien (2004) tutkimuksessa (n = 77) 36 % tutkittavista, kroonisesta dysfoniasta kärsivistä henkilöistä, eivät kokeneet kuntoutuksen merkittävästi auttaneen, vaikka objektiivisissa mittareissa oli nähtävissä suotuisia muutoksia. Toisaalta 9 % tutkittavista raportoi äänessään tapahtunutta kuntoutumista ilman selviä merkkejä tilanteen kohentumisesta objektiivisissa mittareissa.

Myös arviointimenetelmä, sukupuoli ja äänenkäytön ammattilaisuus voivat vaikuttaa itsearvioon äänestä (Dassie-Leite, Delazeri, Baldissarelli, Weber & de Lacerda Filho, 2014). Dassie-Leiten ja kumppanien (2014) tutkimuksessa käytettiin Voice-Related Quality Of Life (V-RQOL) -lomaketta, Voice Handicap Index (VHI) -lomaketta ja Voice Activity and Participation Profile (VAPP) -lomaketta terveillä tutkimushenkilöillä. VAPP -lomakkeella annettiin paremmat arviot äänestä kuin kahdella muulla menetelmällä. Naisten todettiin antavan itselleen merkittävästi pienemmät pisteet VRQOL- ja VHI-lomakkeilla kuin miesten. Lisäksi ”äänenkäytön ammattilaiset” antoivat itselleen heikommat pisteet VHI:lla ja VAPP:lla arvioitaessa. Myös edellä mainitussa Behlaun ja kumppanien (2017) tutkimuksessa todettiin dysfoniasta kärsivien naisten arvioivan itselleen esimerkiksi enemmän ääniongelmia ja elämänlaadussa tapahtuneen suuremman heikkenemisen, kuin mitä miehet arvioivat. Tutkimus totesi, että suotavaa olisikin käyttää itsearviointimenetelmiä yhdessä kliinisten arviointimenetelmien kanssa.

Yorkston, Baylor ja Britton (2017) haastattelivat Parkinson-potilaita (n = 24) heidän kokemuksistaan koskien kommunikaatiotaan. Tutkimuksessa selvisi, että potilaat näkivät arjen kommunikaatioonsa liittyvän monia erilaisia tasoja, kuten puhumiseen liittyvät tunteet tai kuntoutuksesta saadut

kokemukset. Tutkijat ehdottavatkin, että esimerkiksi potilaiden terapiakokemusten parantamiseksi täytyisi puhumisen kognitiivisiin puoliin ja kommunikaation psykososiaalisiin näkökulmiin kiinnittää enemmän huomiota.

1.3 Lee Silverman Voice Treatment (LSVT)

LSVT[®] -kuntoutus (Lee Silverman Voice Treatment, LSVT-LOUD[®]) on Lorraine Ramigin kehittämä puheterapiamuoto Parkinsonin tautia ja muita neurologisia sairauksia sairastaville henkilöille, ja sen tarkoituksena on ohjeistaa potilaita käyttämään ääntään totuttua voimakkaammin normalisoimalla heidän käsitystään äänensä voimakkuudesta ja laadusta (LSVT Global, 2020a). Näin he ymmärtävät oman puheensa todenmukaiset piirteet, ja uskaltavat käyttää ääntään voimakkaammin kuin itse kokisivat tarpeelliseksi. LSVT[®] on yksilökuntoutusta, mutta myös sen mukaisten harjoitteiden toimivuudesta ryhmämuotoisessa kuntoutuksessa on saatu näyttöä (Manor, Posen, Amir, Dori & Giladi, 2005; Searl ym., 2011). LSVT[®]-kuntoutuksen tulosten on todettu pysyvän hyvin kuntoutusjakson päätyttyä, jopa vielä kahden vuoden jälkeenkin (Ramig ym., 2001; Ramig, Sapir, Fox & Countryman, 2001; Sapir ym., 2002). LSVT-LOUD[®] on todettu tehokkaammaksi kuntoutusmuodoksi kuin artikulaation kuntoutukseen keskittyvä LSVT-ARTIC[®] -kuntoutus äänenpainetasoa tarkasteltaessa (Ramig, Halpern, Spielman, Fox & Freeman, 2018).

LSVT[®] on kehitetty erityisesti kuntouttamaan aiemmin tekstissä käsiteltyä puheen intensiteettiä (kts. luku 1.1), mutta äänen voimistaminen vaikuttaa positiivisesti myös muihin puheen osa-alueisiin (Baumann ym., 2018). LSVT[®]:n on todettu lisäävän äänen voimakkuutta vielä kolmen kuukauden seurantajakson aikanakin (Rantala, Siikanen, Kankare & Kukkonen, 2013). Toisaalta myös eriäviä tutkimustuloksia intensiteetin tärkeydestä puheen ymmärrettävyydelle on esitetty edellä (mm. Dromey, 2010; Kim & Kuo, 2011). Puheen ymmärrettävyyden lisäksi LSVT[®]:n on todettu kohentavan esimerkiksi äänenkorkeutta ja artikulaatiota (Baumann ym., 2018). Baumannin ja kumppanien (2018) fMRI-tutkimuksessa (functional Magnetic Resonance Imaging) todettiin, että Parkinson-potilaiden (n = 11) puheen ymmärrettävyys parani merkittävästi LSVT[®]-kuntoutuksen aikana. Tämä havaittiin aktiivisuuden kasvuna aivojen oikeanpuoleisessa ylemmässä temporaalialueessa. Sen lisäksi, että LSVT[®] kohentaa puheen ymmärrettävyyttä keskustelutilanteissa, se kasvattaa Parkinson-potilaiden käsitystä kyvyistään pärjätä arjen kommunikaatitilanteissa (Moya-Galé ym., 2018). Puheen ymmärrettävyyden parantaminen

asetetaankin usein kuntoutuksen tavoitteeksi, sillä suurin osa dysartriaa sairastavista kokee puheensa ymmärrettävyydessä ongelmia (Hustad, 2006).

Myös Canniton ja kumppanien (2012) tutkimus antaa viitteitä LSVT[®]-kuntoutuksen positiivisesta vaikutuksesta puheen ymmärrettävyyteen, kuten myös äänenlaatuun ja kuuluvuuteen. Tutkimuksessa tarkasteltiin kuulonvaraisella arviolla lauseiden ymmärrettävyyttä kahdeksalta tutkimushenkilöltä. Puhevoimakkuuden yhtäläistämiseksi äänitteisiin lisättiin kohinaa. Oikein ymmärretyistä ääniteistä ja sanoista laskettiin prosenttiosuudet. Lisäksi tarkasteltiin tutkittavien vokaali-intensiteettiä /a/-vokaalin avulla. Tulosten mukaan puheen ymmärrettävyys kasvoi merkittävästi kuudella tutkittavalla, kun taas yhdellä ei havaittu muutosta ja yhdellä lauseiden ymmärrettävyys laski. Kahden jälkimmäisen yleinen äänenvoimakkuus nousi kuitenkin kuntoutuksen myötä. Sekä tässä tutkimuksessa että edellä mainitussa Baumannin ja kumppanien (2018) tutkimuksessa tutkittavien määrät ovat kuitenkin olleet pienet, ja molemmissa tutkimuksissa on ollut nähtävissä selvää vaihtelua yksilötasolla.

Sapir, Spielman, Ramig, Story ja Fox (2007) tutkivat LSVT[®]-kuntoutuksen vaikuttavuutta vokaaliarticulaatioon. Tutkimuksessa vertailtiin LSVT[®]-kuntoutusta saavaa Parkinson-potilasryhmää (n = 14), ilman kuntoutusta jäänyttä kontrolliryhmää (n = 15), ja terveistä henkilöistä koostuvaa verrokkiryhmää (n = 14). Vokaaliarticulaatiota tutkittiin vokaalien äänenpainetason, /a/:n, /i/:n ja /u/:n F1- ja F2-arvojen, vokaalitriangelin ja VAS-janan avulla. Ainoastaan LSVT[®]-kuntoutusta saaneella potilasryhmällä havaittiin merkittävää nousua vokaaliarticulaatiossa.

Wightin ja Millerin (2015) tutkimuksessa puheen ymmärrettävyyttä arvioitiin sekä itsearviointina että kuulonvaraisesti (kts. luvut 1.2.2 ja 1.2.3) ennen ja jälkeen LSVT[®]-kuntoutuksen. Parkinson-potilaat arvioivat puheensa ymmärrettävyyttä VHI-lomakkeella (Voice Handicap Index) ja heidän hoitajansa vastaavasti VAS-janan (Visual Analogue Scale) avulla. Sekä subjektiivisen kokemuksen (VHI) että auditiivisen arvion (VAS) mukaan puheen ymmärrettävyys parani merkittävästi kuntoutusjakson aikana. Kuntoutustulokset säilyivät kuitenkin vain noin vuoden, sillä merkittävät vaikutukset olivat nähtävissä 12 kuukauden seurannassa, mutta eivät enää 24 kuukauden seurannassa.

LSVT[®]-kuntoutuksen on lisäksi todettu esimerkiksi parantavan Parkinson-potilaiden kasvojen ilmeikkyyttä, eli LSVT[®]:llä voidaan nähdä olevan myös yleisellä tasolla vaikutusta potilaan kyvykkyyteen ilmaista itseään (Dumer ym., 2014; Spielman, Borod & Ramig, 2003). Motoristen toimintojen rinnalla LSVT[®]:n avulla kehitetään myös sensorista palautejärjestelmää, johon kuuluvat kuuloon ja tuntoaistiin perustuvat palautejärjestelmät (Baumann ym., 2018).

2 TUTKIMUKSEN TAVOITE JA TUTKIMUSKYSYMYKSET

Tämän tutkimuksen aiheena on Parkinson-potilaiden puheen ymmärrettävyys ja sen arvioiminen kolmella eri mittarilla: vokaaliartikulaatioindeksillä, puheterapeuttien kuulonvaraisella havainnoinnilla ja potilaan omalla arviolla. Tutkimuksessa halutaan selvittää sekä ryhmämuotoisen LSVT-kuntoutuksen myötä tapahtuvia muutoksia puheen ymmärrettävyydessä että mittarien välillä mahdollisesti esiintyviä eroja.

Tutkimuskysymykset ovat:

1. Muuttuuko puheen ymmärrettävyys ryhmämuotoisen LSVT-kuntoutuksen myötä vokaaliartikulaatioindeksillä, kuulonvaraisesti ja itsearvioinnilla mitattuna?
2. Eroavatko vokaaliartikulaatioindeksin, kuulonvaraisen arvioinnin ja itsearvioinnin antamat tulokset toisistaan?

3 TUTKIMUSMENETELMÄT

3.1 Kuuluva ääni -tutkimushanke

Tämä tutkimus on osa Kuuluva ääni -tutkimushanketta, joka tarkastelee erilaisten kuntoutusmenetelmien vaikuttavuutta muun muassa Parkinson-potilaiden puheen ja ääneen pulmiin sekä psyykkiseen hyvinvointiin. Tutkimushankkeen tavoitteena on muodostaa eteneviä neurologisia sairauksia sairastaville henkilöille kokonaisvaltaisia, nykyistä helpommin saavutettavissa olevia kuntoutusmetodeja. Hanketta johtaa Tampereen yliopiston logopedian tutkinto-ohjelma, ja se toteutetaan monialaisessa yhteistyössä esimerkiksi psykologian, musiikintutkimuksen ja signaalinkäsittelyn kanssa. Hankkeen eettisyys on arvioitu Tampereen yliopiston ihmistieteiden eettisessä toimikunnassa keväällä 2018. Tutkimuksesta ovat tiedottaneet vuoden 2018 aikana Suomen Parkinsonliitto, Tampereen Parkinsonyhdistys ry ja Pirkanmaalla aikuisasiakkaiden kanssa toimivat puheterapeutit.

3.2 Tutkimushenkilöt

Tutkimukseen valittiin Kuuluva ääni -hankkeesta neljä Parkinson-potilasta (TH1, TH2, TH3 ja TH4). Tutkittavat valittiin kandidaatintutkielmani (Glad, 2019) viidestä tutkittavasta, sillä he olivat osallistuneet ryhmämuotoiselle LSVT-kuntoutusjaksolle, ja heiltä olin jo valmiiksi laskenut VAI-arvot. Ryhmän ainoa mies rajattiin tästä tutkimuksesta pois, sillä sukupuolen on todettu vaikuttavan puheen ymmärrettävyyden arviointeihin (kts. luvut 1.2.1 ja 1.2.3). Näin ollen tässä tutkimuksessa kaikki tutkittavat olivat naisia. Tutkimushetkellä he olivat 48–71 -vuotiaita, ja Parkinsonin tautia he olivat sairastaneet 3–7 vuotta. Taudin vaikeusaste arvioitiin modifioidulla Hoehn & Yahr -luokituksella (Liite 1). Luokituksessa vaikeusaste asetetaan luokkien 0–5 välille (0 = ”Ei merkkejä sairaudesta.”; 5 = ”Pyörätuoli- tai vuodepotilas, ellei toinen henkilö auta.”). Tutkittavat jakautuivat luokkiin 2–4. Lääkitys ei muuttunut yhdelläkään tutkittavalla kuntoutusjakson aikana.

Jokainen tutkimushenkilö osallistui kuudessa mittauspisteessä (3 ennen ryhmäkuntoutusta, 2 ryhmäkuntoutuksen jälkeen, 1 kuusi kuukautta ryhmäkuntoutuksesta) pidettyihin haastatteluihin ja

viidestä seitsemään kuntoutuskertaan kahdeksan kerran mittaisesta jaksosta. Tutkimushenkilöiden esitiedot koottiin potilaiden tuomista asiakirjoista ja alkuhaastattelun aikana täytetyistä lomakkeista. Tutkittavat muodostivat heterogeenisen ryhmän. Taustatiedot on koottu taulukkoon 2.

Taulukko 2. Tutkimushenkilöiden TH1-TH4 taustatiedot

Tutkimushenkilö	Sukupuoli n/m	Ikä tutkimushetkellä	Sairastumisvuosi	Taudin vaikeusaste (H&Y)	Toteutuneiden käyntikertojen määrä
TH1	n	63	2015	2,5	6/8
TH2	n	48	2012	2	5/8
TH3	n	71	2012	4	7/8
TH4	n	63	2011	4	6/8

3.3 Aineiston muodostuminen

Kuuluva ääni -hankkeen tutkimusprotokolla sisälsi alku- ja loppumittaukset, kahdeksan käyntikerran pituisen kuntoutusjakson ja seurantamittaukset. Alkumittaukset olivat elokuussa 2018, ja silloin tutkittiin potilaiden puheen tuottoa, äänen laatua, sanasujuvuutta, masennusta, ahdistusta, muistia ja välttämiskäyttäytymistä. Ryhmässä toteutettu LSVT-muotoinen kuntoutusjakso pidettiin syksyllä 2018. Kestoltaan 90 minuutin käyntikertoja oli kahdeksan ja ne toteutettiin kaksi kertaa viikossa. Loppumittaukset suoritettiin joulutammikuussa 2018–2019, jolloin toistettiin alkumittauksen osat alueet. Kuuden kuukauden seuranta ajoittui kesäkuulle 2019, ja kahdentoista kuukauden seuranta joulukuulle 2019. Mittaukset suorittivat logopedian tutkinto-ohjelman henkilökunta ja joukko logopedian opiskelijoita sekä hanketyöntekijöitä Tampereen ammattikorkeakoulusta. Kuntoutusjakson toteutti neljä logopedian maisterivaiheen opiskelijaa. Heidän ohjaajanaan toimi LSVT®-kuntoutusmuotoon sertifioitu, laillistettu puheterapeutti. Tällainen toimintatapa on LSVT®:n ohjeistuksen mukainen (LSVT Global, 2020b).

Tämän tutkimuksen aineisto muodostuu alku- ja loppumittauksista saaduista spontaanipuheen näytteistä neljältä tutkittavalta, ja heidän kyselylomakkeistaan kerätyistä tiedoista. Puhenäytteissä tutkittavat vastasivat erilaisiin vapaamuotoisiin kysymyksiin. Näytteet olivat kestoltaan 1–11

minuuttia. Tallennus toteutettiin Focusrite-äänikortilla ja Praat-ohjelmalla. Mikrofoni asetettiin neljän senttimetrin etäisyydelle huulikulmasta. Näytteenottotaajuus oli 44100 HZ. Spontaanipuheen näytteistä mitattiin vokaaliartikulaatioindeksit (kts. luku 1.2.1).

Lisäksi samoista puhenäytteistä valitut lyhyemmät näytteet soitettiin puheterapeuteista (n = 2) koostuvalle kuulijaraadille, jotka antoivat suostumuksensa kirjallisella lomakkeella (Liite 2). 10–20 sekunnin pituiset näytteet valittiin siten, että näyte oli mahdollisimman yhtenäinen puhejakso, ja että se ei sisältänyt henkilötietoja tai paljastanut tutkimusasetelmaa. Jokaiselta tutkittavalta valittiin näin puhenäyte sekä ennen että jälkeen kuntoutusjakson. Puhenäytteet soitettiin tutkimushenkilöittäin, sekoittaen kuitenkin alku- ja loppumittausten äänitteiden järjestystä (pre/post). Näytteet soitettiin kahdesta kaiuttimesta hiljaisessa huoneessa. Jokainen näyte toistettiin tarvittaessa, kunnes raatilaiset pystyivät tekemään arvionsa. Kuulijaraatilaiset arvioivat potilaiden puheen ymmärrettävyyttä asteikolla 0–100 % (0 % = ei lainkaan ymmärrettävää – 100 % = täysin ymmärrettävää). He saivat ensin arvioida jokaisen potilaan näytteet itse omalle lomakkeelleen, jonka jälkeen heidän tuli keskustellen tehdä yksi yhteinen arvio yhteiselle lomakkeelle (Liite 3). Tässä tutkimuksessa käytetään ainoastaan raatilaisten yksimielistä arviota. Lisäksi raatilaisten tuli laittaa peräkkäin soitettut, saman potilaan puhenäytteet paremmuusjärjestykseen puheen ymmärrettävyyden kannalta. Näitä vastauksia ei hyödynnetä tässä tutkimuksessa.

Kolmanneksi tarkasteltiin tutkittavien omia arvioita puheensa ymmärrettävyydestä. Nämä tiedot kerättiin alku- ja loppumittauspisteissä täytetyistä kyselylomakkeista. Kysymys lomakkeissa oli esitetty muodossa, ”Arvioi, kuinka monta prosenttia puheestasi on ymmärrettävää”. Tutkittavat antoivat arvion asteikolla 0–100 % (0 % = ei lainkaan ymmärrettävää – 100 % = täysin ymmärrettävää).

3.4 Aineiston analyysi

Sekä ennen että jälkeen ryhmämuotoisen LSVT-kuntoutusjakson äänitetyt spontaanin puheen näytteet analysoitiin Praat-ohjelman (versio 6.0.43) avulla. Jokaisen tutkimushenkilön spontaanista puheesta etsittiin kolme /a/-, /i/- ja /u/-äännettä (Liite 4). Äänneiden tuli esiintyä yksittäisenä vokaalina sanan sisällä, eli ne eivät saaneet olla pitkiä tai kuulua diftongiin. Sopivat äänneet kerättiin puhenäytteestä suunnilleen sitä mukaan kun ne esiintyivät, samalla hieman arvioiden, etteivät saman äänneen kaikki kolme näytettä ole täysin samanlaisista äänneympäristöistä. Jokaisen äänneen keskeltä

valittiin 0,02–0,08 sekunnin mittainen pätkä, jonka F1- ja F2-arvot saatiin suoraan Praat-ohjelmasta. Tämän jälkeen jokaisen tutkimushenkilön /a/-, /i/- ja /u/-äänteille laskettiin F1- ja F2-arvojen keskiarvot. Formanttien keskiarvot ja -hajonnat laskettiin SPSS-ohjelman avulla (versio 25). Saatuja keskiarvoja käyttäen laskettiin puheen ymmärrettävyyden aste vokaaliartikulaatioindeksin (VAI) avulla: $VAI = (F2/i/ + F1/a/) : (F1/i/ + F1/u/ + F2/u/ + F2/a/)$. VAI-arvot laskettiin Excel-ohjelmalla (versio 13). Kuulonvaraisen arvion ja itsearvion myötä saadut puheen ymmärrettävyyttä kuvaavat prosenttiluvut muutettiin desimaaliluvuiksi, jotta ne olisivat paremmin verrattavissa VAI-arvoihin.

Vokaaliartikulaatioindeksit, kuulijaraadin tekemät arviot ja tutkimushenkilöiden omat arviot puheen ymmärrettävyydestä taulukoitiin kahden desimaalin tarkkuudella, ja sekä ennen että jälkeen ryhmämuotoisen LSVT-kuntoutusjakson saatuja lukuja vertailtiin keskenään. Vertailua tehtiin sekä tutkimushenkilöittäin että mittareittain. Sen lisäksi, että puheen ymmärrettävyyttä analysoitiin saatujen numeroarvojen perusteella, taulukoitiin myös mahdollinen mittareilla tapahtunut nousu tai lasku, sekä tilanne, ettei muutosta ollut tapahtunut. Nämä muutokset pisteytettiin, ja pisteet laskettiin yhteen mittareittain.

4 TULOKSET

4.1 Muutokset puheen ymmärrettävyydessä

Tutkimushenkilöiden puheen ymmärrettävyyttä arvioitiin ennen ja jälkeen ryhmämuotoisen LSVT-kuntoutuksen kolmella eri mittarilla, eli vokaaliartikulaatioindeksillä, auditiivisella kuulijaraadin arviolla ja potilaiden subjektiivisella arviolla. VAI-arvot pyöristettiin kahden desimaalin tarkkuudella, ja sekä kuulonvaraisen arvion että itsearvion tuloksena saadut prosenttiluvut muutettiin desimaaliluvuiksi vertailun helpottamiseksi. Tutkittavien puheen ymmärrettävyyden arvioissa oli eroja potilaiden, mittarien ja mittausajankohtien välillä. Nämä tulokset on kerätty taulukkoon 3.

Taulukko 3. Tutkimushenkilöiden TH1-TH4 puheen ymmärrettävyys ennen ja jälkeen ryhmämuotoisen LSVT-kuntoutusjakson

Tutkimushenkilöt (n = 4)	VAI pre	VAI post	AUD pre	AUD post	SUB pre	SUB post
TH1	0,79	0,79	0,85	0,75	0,80	0,65
TH2	0,96	0,99	1,00	1,00	0,95	0,95
TH3	0,90	0,81	0,98	1,00	0,90	1,00
TH4	0,77	0,76	0,95	0,95	0,50	0,90
Keskiarvo	0,86	0,84	0,95	0,93	0,79	0,88
Keskihajonta	0,09	0,10	0,07	0,12	0,20	0,16
Mediaani	0,84	0,80	0,97	0,98	0,85	0,93

VAI = vokaaliartikulaatioindeksi; AUD = auditiivinen arvio; SUB = subjektiivinen arvio; pre = ennen kuntoutusjaksoa; post = kuntoutusjakson jälkeen

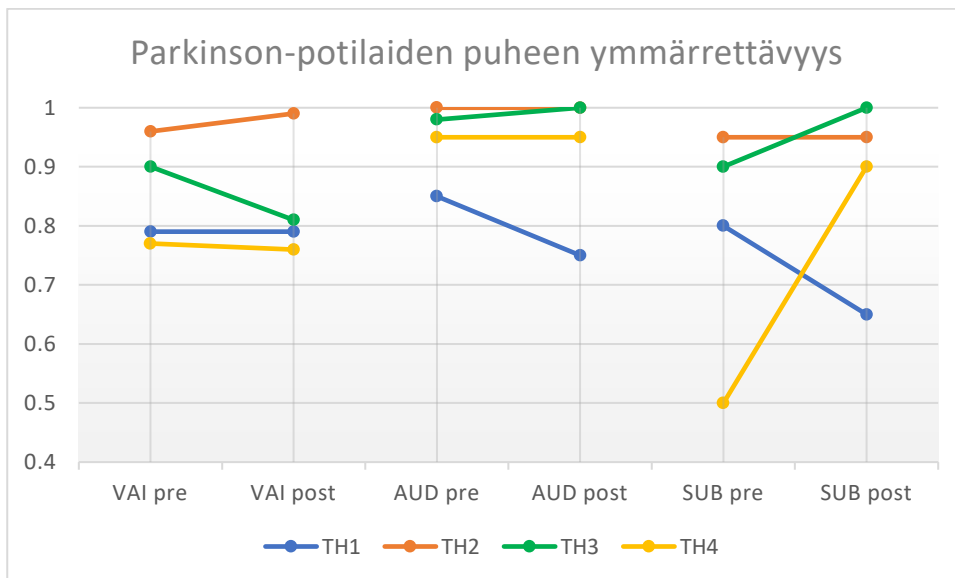
Jokaisen tutkittavan puheen ymmärrettävyydessä tapahtuneet muutokset olivat erilaisia suuruuksiltaan ja muutossuunniltaan. Tutkittavan TH1 VAI-arvo pysyi samana kuntoutusjakson aikana, kun taas kuulijaraadin ja potilaan arviot laskivat. TH2:n puheen ymmärrettävyys nousi hieman VAI:n mukaan, kun taas kuulijaraati tai potilas itse eivät arvioineet muutosta tapahtuneen. TH3:n VAI-arvo laski tutkittavista eniten, mutta sekä kuulijaraati että potilas itse arvioivat puheen ymmärrettävyyden nousseen. Molemmat arvioivat sen kuntoutusjakson jälkeen olevan täysin ymmärrettävää (1,00 = 100 %). TH4:n VAI-arvo laski hieman jakson aikana. Kuulijaraatilaiset eivät arvioineet hänen puheen ymmärrettävyydessään tapahtuneen muutosta, mutta tutkittava itse arvioi

kuntoutusjakson jälkeen puheensa ymmärrettävyydessä tapahtuneen selvää nousua. Tämä oli suurin muutos subjektiivisissa arvioissa.

Kun tarkastellaan puheen ymmärrettävyyden keskiarvoja, ryhmämuotoisen LSVT-kuntoutusjakson aikana tapahtunut muutos havaittiin selkeimmin itsearvioinnilla. Tällä mittarilla muutos oli nousua, suuruudeltaan yhdeksän desimaaliluvun sadasosaa. VAI:n ja kuulonvaraisen arvion havaitsemat muutokset olivat keskiarvojen mukaan puolestaan laskevia, molempien kohdalla kaksi sadasosaa. Tapahtuneet muutokset olivat siis suhteellisen pieniä.

4.2 Arviointimenetelmien eroavaisuudet

Seuraavaksi tutkittiin tarkemmin arviointimenetelmien eroavaisuuksia. Saatuja desimaaliarvoja käyttäen piirrettiin pistekaavio, jossa esitetään tutkimushenkilöiden puheen ymmärrettävyys ennen ja jälkeen ryhmämuotoisen LSVT-kuntoutuksen vokaaliartikulaatioindeksillä, auditiivisesti ja subjektiivisesti arvioituna (kaavio 1). Kaavio 1 helpottaa mahdollisen muutoksen suunnan tarkastelua, ja vahvistaa käsitystä mittarien eriävistä tuloksista jokaisen tutkittavan kohdalla.



Kaavio 1. Tutkimushenkilöiden TH1-TH4 puheen ymmärrettävyys ennen ja jälkeen ryhmämuotoisen LSVT-kuntoutuksen

VAI = vokaaliartikulaatioindeksi; AUD = auditiivinen arvio; SUB = subjektiivinen arvio; pre = ennen kuntoutusjaksoa; post = kuntoutusjakson jälkeen; sininen = TH1; oranssi = TH2; vihreä = TH3; keltainen = TH4

Arviointimenetelmistä yhteneväisimpiä muutossuunniltaan ovat kuulonvarainen arvio ja itsearvio, poikkeuksena tutkittavan TH4 tulokset. Vokaaliartikulaatioindeksin mukaiset muutossuunnat eroavat kahden muun mittarin muutossuunnista jokaisen tutkittavan kohdalla, mutta TH4:n kohdalla VAI ja auditiivinen mittari ovat yhteneväisempiä verrattuna subjektiiviseen arvioon. Kaavion viivojen asettuminen numeroasteikolle kuitenkin vaihtelee hieman, vaikka mahdolliset muutokset olisivat samansuuntaisia.

Mittareiden yhteneväisyyttä lähdettiinkin seuraavaksi tarkastelemaan tarkemmin niiden arvioiman mahdollisen muutoksen näkökulmasta kolmella eri muutosvaihtoehdolla. Arvojen mahdollinen nousu (N), lasku (L) tai tilanne, jossa muutosta ei tapahtunut (E) ryhmämuotoisen LSVT-kuntoutuksen aikana taulukoitiin mittareittain taulukkoon 4. Myös tämä vahvistaa käsitystä mittarien eriävistä arvioista jokaisen tutkittavan kohdalla.

Taulukko 4. Metodologinen yhteenveto ja tutkittavien TH1-TH4 kuntoutusprofiilit muutossuuntien mukaan tarkasteltuna

	TH1	TH2	TH3	TH4	Metodologinen yhteenveto
VAI	E (1)	N (2)	L (0)	L (0)	laskee ^{2/4} (3 pistettä)
AUD	L (0)	E (1)	N (2)	E (1)	ei muutosta ^{2/4} (4 pistettä)
SUB	L (0)	E (1)	N (2)	N (2)	nousee ^{2/4} (5 pistettä)
Kuntoutus- profiilit	A	B	C	D	

L = laskee (0 pistettä); N = nousee (2 pistettä); E = ei muutosta (1 piste); VAI = vokaaliartikulaatioindeksi; AUD = auditiivinen arvio; SUB = subjektiivinen arvio

Tällä tavalla taulukon oikeaan reunaan voidaan muodostaa sarake ”metodologinen yhteenveto”, joka kertoo kunkin mittarin mukaisen yleisimmän muutossuunnan. VAI:n mukaan puheen ymmärrettävyys laskee kahdella tutkittavalla neljästä. Kuulijaraadin auditiivisen arvion mukaan puheen ymmärrettävyydessä ei tapahdu muutosta kahdella tutkittavalla neljästä. Tutkittavien subjektiivisen arvion mukaan puheen ymmärrettävyys nousee kahdella tutkittavalla neljästä. Näin

ollen jokaisella mittarilla saadaan keskimäärin erilainen lopputulos kuntoutuksen vaikutuksesta puheen ymmärrettävyyteen. Jokaisen tuloksen kohdalla tähän lopputulokseen päästiin 50 % arviolla, eli kolmesta mahdollisesta muutosvaihtoehdosta kaikki esiintyivät jokaisen mittarin kohdalla, mutta yksi muutosvaihtoehto toistui kahdessa tapauksessa. Muutos havaitaan heikoimmin kuulonvaraisesti arvioituna, kun taas kahdella muulla mittarilla muutos havaitaan yhtä suurella todennäköisyydellä, muutoksen suunnan vain ollessa päinvastainen. Lisäksi mahdollinen muutos koodattiin pisteiksi seuraavasti: nousu = 2 pistettä, ei muutosta = 1 piste ja lasku = 0 pistettä (kts. taulukko 4). Kun pisteet laskettiin yhteen mittareittain, sai VAI kolme pistettä, kuulonvarainen arvio neljä pistettä ja itsearvio viisi pistettä.

Lisäksi kyseisen taulukon (taulukko 4) alapuolelle voidaan muodostaa neljä erilaista kuntoutusprofiilia. TH1 edustaa kuntoutusprofiilia A, jossa vokaaliartikulaatioindeksin mukaan muutosta ei ole tapahtunut, mutta sekä kuulijaraatilaiset että potilas itse arvioivat puheen ymmärrettävyyden laskeneen. TH2 edustaa kuntoutusprofiilia B, jossa vokaaliartikulaatioindeksin mukaan puheen ymmärrettävyys on noussut, mutta sekä kuulijaraati että tutkittava itse arvioivat, ettei muutosta ole tapahtunut. TH3 edustaa kuntoutusprofiilia C, jossa vokaaliartikulaatioindeksin mukaan puheen ymmärrettävyys on laskenut, mutta sekä kuulijaraati että tutkittava itse ovat arvioineet puheen ymmärrettävyyden nousseen. TH4 taas edustaa kuntoutusprofiilia D, jossa jokainen mittari on arvioinut mahdollisen puheen ymmärrettävyydessä tapahtuneen muutoksen eri tavalla: vokaaliartikulaation mukaan se on laskenut, kuulijaraadin mukaan muutosta ei ole tapahtunut ja potilaan subjektiivisen arvion mukaan ymmärrettävyys on noussut.

4.3 Tulosten yhteenveto

Ryhmämuotoisen LSVT-kuntoutuksen myötä tapahtuneet muutokset neljän Parkinson-potilaan puheen ymmärrettävyydessä olivat potilas- ja mittarikohtaisia. Muutokset olivat melko pieniä, vaikka muutama poikkeuskin löytyi. Mittarien keskiarvoja tarkasteltaessa VAI ja kuulonvarainen arvio laskivat kuntoutuksen aikana kaksi desimaaliluvun sadasosaa, itsearvion noustessa yhdeksän sadasosaa. Myös laadullisen tarkastelun perusteella vokaaliartikulaatioindeksi, kuulonvarainen arviointi ja itsearviointi antoivat eriäviä tuloksia kunkin tutkittavan puheen ymmärrettävyyden muutoksen suunnasta, mikä havaittiin esimerkiksi metodologisen yhteenvedon ja kuntoutusprofiilien kautta. Puheen ymmärrettävyyden nousu havaittiin useimmiten itsearviolla, puheen

ymmärrettävyyden lasku puolestaan VAI:lla. Kuulonvaraisella arviolla puheen ymmärrettävyys pysyi useimmiten muuttumattomana. Kuntoutusprofiileja puolestaan löydettiin neljä erilaista, jokaiselle tutkittavalle omansa.

5 POHDINTA

5.1 Tulosten tarkastelu

5.1.1 Muutokset puheen ymmärrettävyydessä

Tutkittavien Parkinson-potilaiden puheen ymmärrettävyys parani (nousi), heikkeni (laski) tai pysyi muuttumattomana ryhmämuotoisen LSVT-kuntoutuksen myötä riippuen siitä, millä mittarilla muutosta arvioitiin. VAI-arvojen mukaan TH1:n puheen ymmärrettävyys pysyi muuttumattomana, TH2:n puheen ymmärrettävyys nousi, ja sekä TH3:n että TH4:n puheen ymmärrettävyys laski. Mahdolliset muutokset VAI-arvoissa olivat kuitenkin hyvin pieniä, ainoastaan TH3:n VAI:n lasku oli hieman selkeämpi (0,90 → 0,81). Potilaiden VAI-arvot ovat kuntoutuksen jälkeenkin melko kaukana Penttilän (2019) saamasta terveiden naispuolisten henkilöiden VAI:n keskiarvosta (1,13). TH2:n puheen ymmärrettävyys on lähimpänä tätä lukua, erityisesti kuntoutusjakson jälkeen (0,99). Toisaalta hänen puheen ymmärrettävyytensä oli jo ennen kuntoutusta ryhmän paras, ja hän oli ainoa, jonka VAI-arvo nousi kuntoutusjakson aikana. Hänen tautinsa vaikeusaste oli ryhmän alhaisin (2), kun taas TH3:n ja TH4:n, joiden puheen ymmärrettävyys laski vokaaliartikulaatioindeksillä mitattuna, taudin vaikeusasteet olivat korkeat (4) (kts. liite 1). Koska VAI tunnistaa jo lievänkin dysartrian (Skodda ym., 2011; Skodda ym., 2012), havaitaan sillä mahdollisesti tässäkin tutkimuksessa tutkittavien kuntoutusjakson aikainen, taudin etenemisestä johtuva puheen ymmärrettävyyden heikentyminen. Toki puheen ymmärrettävyys on voinut vaihdella myös potilaan mittauspäivän tilasta (väsymys, keskittymisen taso, vuorokaudenaika yms.) riippuen, varsinkin kun erot ovat niin pieniä.

Puheterapeuttien tekemän kuulonvaraisen arvioinnin mukaan puheen ymmärrettävyys laski tutkimushenkilöllä TH1, pysyi ennallaan sekä TH2:lla että TH4:lla, ja nousi henkilöllä TH3. Mahdolliset muutokset olivat tälläkin mittarilla yleisesti hyvin pieniä, suurimman muutoksen tapahtuessa TH1 puheen ymmärrettävyyden laskussa (0,85 → 0,75). Kymmenen prosenttiyksikön laskun voisi ajatella olevan jo huomionarvoinen. Kahden tutkittavan kohdalla kuulijaraati ei siis kuullut muutosta puheen ymmärrettävyydessä, ja ainoa nousukin oli vain kahden prosentin suuruinen. Tästä voidaan päätellä, ettei ihmiskorva välttämättä ole tarpeeksi tarkka huomioimaan muutoksia puheen ymmärrettävyydessä, varsinkin jos ne ovat pieniä. Koska kuulijaraatilaiset saivat kuulla

näytteet niin useasti kuin tarvitsivat päätöksentekoonsa, oli heillä kuitenkin mahdollisuus tarkkaan miettiä vastaustaan. Lisäksi on huomioitava, että kuulijaraatilaiset arvioivat tutkittavien puheen ymmärrettävyyden yleisesti melko hyväksi, vaikka kyseessä olivat spontaanipuhennäytteet (vrt. Kempler & Van Lancker, 2002). Tähänkin vaikutti luultavasti osaltaan näytteiden useat toistokerrat (Jiménez ym., 2018; Lagerberg ym., 2015).

Potilaan oman, subjektiivisen arvion mukaan puheen ymmärrettävyys laski henkilöllä TH1, pysyi ennallaan henkilöllä TH2 ja nousi henkilöillä TH3 ja TH4. Verrattuna kahteen muuhun mittariin, tällä mittarilla nähtiin suurimmat erot ennen ja jälkeen kuntoutusjaksoa tehdyissä arvioissa. Suurin muutos oli TH4:n tekemä arvio puheensa ymmärrettävyyden noususta, joka oli jopa 40 % (0,50 → 0,90). Kun kahdella muulla mittarilla keskiarvoissa tapahtunut muutos oli molemmissa vain kaksi sadasosaa, oli se subjektiivisen arvion kohdalla yhdeksän (0,79 → 0,88). Subjektiiviseen arvioon voi kuitenkin liittyä monia erilaisia näkökulmia, joista käsin potilas tekee itsearvionsa. Näin ollen ei voida tietää, onko puheen ymmärrettävyyden kuntoutuminen totuudenmukainen, vai onko taustalla ennemminkin ajatus siitä, että pelkkä kuntoutuksen ja palautteen saaminen muuttavat potilaan itsearviota positiivisemmaksi. On esimerkiksi tutkittu, että ainoastaan Parkinson-potilaiden uskomus dopamiinin lisääntymisestä heidän elimistössään voi kasvattaa potilaiden oppimiskokemusta (Schmidt, Braun, Wager & Shohamy, 2014). Oletukset voivat muokata myös tunnereaktioita. Mahdollisesti siis pelkkä potilaan tieto siitä, että hän saa kuntoutusta, parantaa hänen itsearviotaan puheestaan ja äänestään. Tämänkaltaisesta ilmiöstä mainitaan myös Herdin ja kumppanien (2012) katsausartikkelissa ”Hawthorne efektinä”. Myös ryhmästä saatu myönteinen palaute oman puheen ymmärrettävyydestä voi parantaa potilaan itsearviota (Manor ym., 2005). Esimerkiksi nämä ovat mahdollisia taustasyitä sille, miksi itsearvio oli tässä tutkimuksessa mittareista se, joka tunnisti puheen ymmärrettävyyden nousun useimmin.

Mahdollisen muutoksen suuntia tarkasteltaessa jokaiselle tutkittavalle saatiin oma kuntoutusprofiili. TH1 edustaa kuntoutusprofiilia A, jossa puheen ymmärrettävyydessä ei tapahdu muutosta VAI:n mukaan, mutta sekä kuulijaraadin että potilaan oma arvio laskevat. Toisin sanoen laskukaavaan perustuva mittari ei huomaa muutosta, kun taas ihminen huomaa. Tämän potilaan kohdalla VAI-arvojen tarkkuudella oli kuitenkin merkitystä, toisin kuin muilla tutkittavilla: tulosten esittäminen kahdella desimaalilla antoi tämän tuloksen, mutta kolmella desimaalilla tulos olisi muuttunut ”ei muutosta” tuloksesta ”laskee” tulokseen. Tällöin kaikki kolme mittaria olisivat olleet yhtä mieltä tapahtuneen muutoksen suunnasta. Tämä on hyvä esimerkki siitä, kuinka pieniä mittarien väliset erot lopulta ovat. Kuntoutusprofiili B, jota TH2 edustaa, on käänteinen profiiliin A nähden: ihminen ei erota muutosta, mutta vokaaliartikulaatioindeksi erottaa, tässä tapauksessa VAI-arvon nousuna.

Kuntoutusprofiilissa C (TH3) kaikki arviointimenetelmät tunnistavat muutoksen, mutta tässä ihmisten tekemän arvion mukaan muutos on nousevaa, kun taas VAI:n mukaan se on laskevaa. Ihmisen tekemä arvio ja laskentakaavaan perustuva arvio antavat siis täysin päinvastaiset tulokset potilaan saaman kuntoutuksen hyödyistä. Viimeisessä kuntoutusprofiilissa, D:ssä (TH4), jokainen mittari antaa erilaisen tuloksen. Profiilissa VAI:n mukaan potilaan puheen ymmärrettävyys laskee, kuulijaraadin mukaan puheen ymmärrettävyydessä ei tapahdu muutosta, ja potilaan oman arvion mukaan se on noussut. Kenenkään kohdalla kaikki kolme mittaria eivät siis olleet tuloksissaan yhteneväisiä mahdollisesta muutoksesta. Kolmen tutkittavan kohdalla ihmisten tekemä arvio, eli kuulijaraadin tai potilaan oma, olivat muutoksen suunnasta samaa mieltä VAI-arvojen näyttäessä toista. Yhden potilaan kohdalla kaikki mittarit antoivat eriävän tuloksen.

Tulosten mukaan ryhmämuotoinen LSVT-kuntoutuksen myötä tapahtuneet muutokset puheen ymmärrettävyydessä olivat siis hyvin pieniä, ja sekä potilas- että mittarikohtaisia. Alkuperäisen LSVT[®]-kuntoutuksen ja tämän ryhmämuotoisen kuntoutuksen tapaamismäärissä, kestossa ja intensiteetissä on kuitenkin eroja. Perinteisessä yksilöterapiassa käyntikerrat kestävät tunnin, ja niitä on neljästi viikossa, neljän viikon ajan (LSVT Global, 2020a). Lisäksi potilaat saavat kotiharjoituksia päivittäin tehtäväksi. Eli vaikka yksittäinen kuntoutuskerta oli tässä tutkimuksessa tarkasteltavassa kuntoutusjaksossa hieman pidempi, ja molemmissa kuntoutusjakso on kokonaiskestoltaan neljä viikkoa, on perinteinen yksilöllinen LSVT[®]-jakso puolet intensiivisempi, ja käyntikertojakin kertyy kaksi kertaa enemmän (16 kpl). Kukaan tutkittavista ei myöskään osallistunut kaikille tapaamiskerroille. Näin ollen tuloksia ei voida verrata suoraan sertifioidusta LSVT[®]-kuntoutuksesta saatuihin tuloksiin. Aiemman pohdinnan perusteella voidaan myös pohtia, hyötyvätkö ryhmämuotoisesta kuntoutusjaksosta parhaiten he, joilla tauti ei ole vielä edennyt kovin pitkälle (TH2). Jos tauti on edennyt pidemmälle (TH3 ja TH4), voisi toimivaksi tutkitusta yksilökuntoutuksesta eli perinteisestä LSVT[®]:sta mahdollisesti olla enemmän hyötyä ainakin puheen ymmärrettävyyden osalta (mm. Cannito ym., 2012; Wight & Miller, 2015). Tämän tutkimuksen käsittelemä kuntoutusjakso ei siis ole välttämättä ollut määrällisesti ja laadullisesti riittävä ainakaan heille, joilla tauti on jo edennyt ja puheen ymmärrettävyydessä on havaittavissa suurempia haasteita.

LSVT[®]-kuntoutus keskittyy erityisesti puheen intensiteetin lisäämiseen, ja siinä sen on todettukin onnistuvan (Rantala ym., 2013). Aiemmissa tutkimuksissa on kuitenkin saatu viitteitä siitä, että puheen voimakkuuden lisääminen ei välttämättä itsessään muuta puhetta ymmärrettävämmäksi (Dromey, 2010; Kim & Kuo, 2011). Tämä tutkimus antaa viitteitä samansuuntaisista tuloksista, vaikkei niitä voida yleistää tutkittavien hyvin vähäisen määrän ja ryhmämuotoisen kuntoutuksen takia. Voidaan kuitenkin pohtia, olisiko jonkin muun puheen osa-alueen kuin äänen voimakkuuden

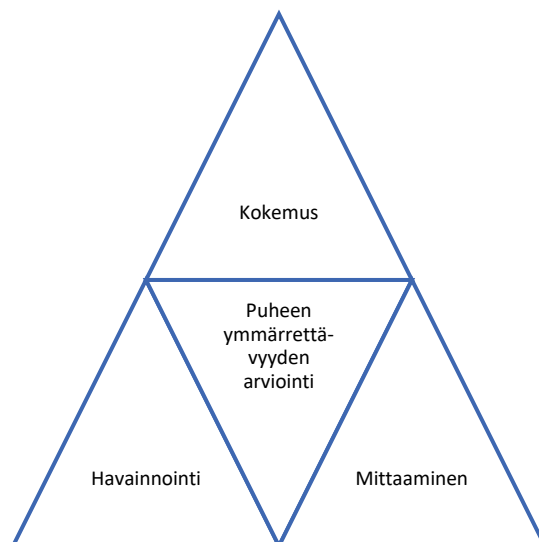
kuntouttaminen tehokkaampi tapa saada aikaan positiivisia muutoksia puheen ymmärrettävyydessä. Esimerkiksi artikulaation, erityisesti vokaaliartikulaation, kuntouttamiseen keskittyminen voisi näkyä positiivisina muutoksina VAI-arvoissa. Myös prosodian on todettu vaikuttavan puheen ymmärrettävyyteen (Duffy, 2005, s. 205), ja sen kuntoutuminen voisi puolestaan muuttaa kuulijaraatilaisten arviointeja positiivisempaan suuntaan.

Esimerkiksi juuri artikulaation ja prosodian kuntoutukseen on jo olemassa metodeja, jotka voisivat mahdollisesti saada aikaan positiivisia muutoksia myös puheen ymmärrettävyydessä. Näitä ovat esimerkiksi äänenpainetasoa tarkasteltaessa LSVT-LOUD[®]:lle toiseksi jäänyt LSVT-ARTIC[®] ja afaattisilla henkilöillä käytetty Melodic Intonation Therapy (MIT) (mm. Norton, Zipse, Marchina & Schlaug, 2009; Ramig ym., 2018). Lisäksi on saatu viitteitä siitä, että niin sanottu perinteinen puheterapia voi mahdollisesti olla yhtä vaikuttava kuntoutusmuoto kuin LSVT[®]:kin (Sackley ym., 2018), joten yksi tapa kuntouttaa Parkinson-potilaiden puheen ymmärrettävyyttä voisikin olla perinteinen puheterapia. ”Perinteinen puheterapia” on toisaalta laaja käsite, ja sen sisältö vaihtelee paljon esimerkiksi terapeutista ja kuntoutustahosta riippuen. Tällöin kuntoutus olisi kuitenkin helpompi muokata juuri potilaan tarpeita vastaavaksi, toisin kuin hyvin strukturoitu LSVT[®].

Parkinson-potilaiden puheen ymmärrettävyys ja ryhmämuotoisen LSVT-kuntoutuksen aikaan saamat muutokset siinä vaikuttaisivat siis olevan hyvin yksilöllisiä ja riippuvaisia käytetystä arviointimenetelmästä. Tämä ei ole yllättävää, kun huomioidaan puheen ymmärrettävyyteen vaikuttavien tekijöiden määrä (kts. luku 1.1). Myös Parkinson-potilaiden yksilölliset tilanteet sairauden ja kuntoutusjakson osalta vaikuttavat varmasti tulosten eroihin (kts. luvut 3.2 ja 3.3). Tämän tutkimuksen tuloksia ei voida kuitenkaan yleistää tutkittavien vähäisen määrän takia. Aiheesta tarvitaan lisää tutkimusta huomattavasti suuremmalla aineistolla.

5.1.2 Arviointimenetelmien eroavaisuudet

Puheen ymmärrettävyyden arviointiin voidaan käyttää useita erilaisia arviointimenetelmiä. Akustisten mittareiden lisäksi puheterapeutit ja muut potilaan kanssa yhteistyössä olevat arvioivat puheen ymmärrettävyyttä kuulonvaraisesti havainnoiden. Tärkeätä on huomioida myös puhujan subjektiivinen kokemus puheensa ymmärrettävyydestä. Puheen logopedinen arviointi rakentuu siis usein kolmen erilaisen näkökulman varaan, joita havainnollistaa metodologinen triangulaatio (kuvio 1). Näihin näkökulmiin rakentui myös tämän tutkimuksen tutkimusasetelma.



Kuvio 1. Metodologinen triangulaatio puheen ymmärrettävyyden logopedisessä arvioinnissa

Tässä tutkimuksessa kahden puheterapeutin tekemä yhteinen auditiivinen arvio ja potilaan subjektiivinen arvio olivat eniten yhteneväisiä tuloksissaan (kolmessa tapauksessa neljästä), kun taas akustisen mittarin (VAI) arvot erosivat näiden kahden mittarin tuloksista jokaisen potilaan kohdalla (kts. taulukko 4). Tuloksilla viitataan tässä mahdollisen muutokseen suuntaan, eli arvojen nousuun, laskuun tai muuttumattomuuteen. Ero inhimillinen kokemuksen ja havainnoin, sekä laskukaavaan perustuvan arvion välillä oli tutkimuksessa siis huomattavissa. Yksi mahdollinen selitys tälle VAI:n eroavaisuudelle voi olla se, että ihmiskorva on tehnyt virheen annotoidessaan vokaaleja. Kun näistä valituista annotoinneista Praat -ohjelma laskee formantit ja Excel-kaava antaa lopullisen VAI-arvon, on inhimillisiä virheitä voinut tapahtua lisäksi molempien ohjelmien käytön osalta. VAI-arvojen laskeminen on haastavaa erityisesti spontaanipuheesta (kts. luku 5.2). VAI on myös tutkitusti hyvin herkkä havaitsemaan lievänkin dysartrian (Skodda ym., 2011; Skodda ym., 2012). Luultavasti myös tämän takia VAI on mittareista se, joka useimmin havaitsee puheen ymmärrettävyydessä laskevaa muutosta.

Toisaalta mittareiden tuloksista oli huomattavissa myös yhtäläisyyksiä. Jokainen kolmesta mittarista arvioi neljän tutkittavan kohdalla vähintään yhdellä kehitystä, heikentymistä ja muuttumatonta tilannetta puheen ymmärrettävyydessä (kts. taulukko 4). Jokainen mittari toisti yhden mahdollisista muutoksista kahdella eri tutkittavalla, eli jokaisella mittarilla oli jokin muutosvaihtoehto, joka sillä saatiin puolessa tapauksista, kahdella henkilöllä neljästä (”metodologinen yhteenveto”). Kaikilla tämä muutosvaihtoehto oli eri: VAI arvioi puheen ymmärrettävyyden laskeneen kahdella tutkittavalla, kuulijaraati ei arvioinut tapahtuneen muutosta kahdella tutkittavalla ja potilaista kaksi

arvioi puheen ymmärrettävyytensä parantuneen. Nousuja, laskuja ja tilanteita, joissa ei arvioitu tapahtuvan muutosta, oli kaikkia yhteensä arvioitu tapahtuvan neljä kertaa. Eli vaikka kaikki mittarit tunnistivat useimmiten eri muutosvaihtoehdon, tapahtui eri muutosvaihtoehtoja kaikkia mittareita tarkasteltaessa kuitenkin yhtä paljon. Syitä sille, miksi VAI havaitsee usein puheen ymmärrettävyyden laskun, itsearvio nousun, ja kuulijaraati ei puolestaan minkäänlaista muutosta, pohdittiin kappaleessa 5.1.1.

Yleinen ajatus on, että kuntoutuksen tavoitteena on parantaa negatiiviseksi koettuja oireita, eli muuttaa tilannetta positiivisempaan suuntaan helpottaen potilaan tilannetta. Tämän takia puheen ymmärrettävyydessä koettu nousu koodattiin kahdeksi pisteeksi (kts. taulukko 4). Jos kuntoutus ei kuitenkaan muuta tilannetta positiivisempaan suuntaan, ajatellaan olevan parempi, jos tilanne pysyy samana kuin että se muuttuisi huonompaan suuntaan. Tämän takia tilanne, jossa muutosta ei tapahtunut, koodattiin yhdeksi pisteeksi, ja puheen ymmärrettävyyden laskeminen koodattiin nolllaksi pisteeksi. Mittareittain lasketuilla pisteillä VAI sai kolme pistettä, kuulonvarainen arvio neljä pistettä ja itsearvio viisi pistettä. Itsearviointi vaikuttaa näin tarkasteltuna olevan herkempi huomaamaan puheen ymmärrettävyyden nousun, kun taas VAI vaikuttaa havaitsevan herkemmin puheen ymmärrettävyyden laskun. Nämä tulokset ovat yhtenevät ”metodologisen yhteenvedon” tulosten kanssa. Täytyy kuitenkin muistaa, että mittarien piste-erot olivat pieniä, sillä kaikki mittarit olivat tunnistaneet puheen ymmärrettävyydessä laskua, nousua ja muuttumattomuutta.

Eri arviointitavat ovat tuottaneet hyvin erilaisia tuloksia myös muilla potilasryhmillä. Cutivan, Fajardon ja Burdorfin (2016) tutkimuksessa selvitettiin opettajien (n = 574) ääniongelmiä, ja huomattiin että akustisen mittarin, kuulonvaraisen arvioinnin ja tutkittavien subjektiivisen arvioinnin tulokset eivät korreloineet keskenään. Tutkimusasetelma oli samankaltainen kuin tässä tutkimuksessa: akustisella mittarilla analysoitiin äänen akustisia piirteitä, kuulonvaraisen arvion suoritti puheterapeutti GRBAS-asteikolla (the Grade, Roughness, Breathiness, Asthenia, and Strain scale) ja potilaan itsearvio perustui yhteen kysymykseen ääniongelmiä olemassaolosta. Kuten kyseisessä tutkimuksessa, myös tämän tutkimuksen tulosten perusteella voidaan todeta, että koska mittarit eivät tuota samansuuntaisia tuloksia, on parasta käyttää niitä jatkossakin rinnakkain. Näin varmistetaan mahdollisimman totuudenmukainen kuva kunkin potilaan tilanteesta.

5.2 Menetelmän pohdinta

Menetelmää pohdittaessa saatuihin tuloksiin vaikuttavat ensinnäkin valitut tutkimushenkilöt. Tämän tutkimuksen tutkittavien määrä ($n = 4$) on liian pieni, jotta saatuja tuloksia pystyttäisiin yleistämään. Tällä tutkimusasetelmalla ei myöskään saatu tuloksia miesten puheen ymmärrettävyyden muutoksista ryhmämuotoisen LSVT-kuntoutuksen myötä, koska kaikki tutkimushenkilöt olivat naisia. Tämä oli kuitenkin tiedostettu valinta, sillä eri mittarien tuloksissa on todettu olevan sukupuolen välisiä eroja (Dassie-Leite ym., 2014; Skodda ym., 2011), jotka olisivat vaikuttaneet saatuihin keskiarvoihin. Lisäksi tutkittavien ikähaarukassa ja taudin vaikeusasteessa oli suuria eroja. Tutkimushenkilön, joka on 48-vuotias ja Hoehn & Yahr -luokassa 2, tilanne on luultavasti hyvin erilainen kuin 71-vuotiaan, luokassa 4 olevan henkilön (kts. liite 1). Myös sairastumisvuosissa ja ryhmämuotoisen LSVT-kuntoutusjakson osallistumiskerroissa oli eroja. Tulevissa tutkimuksissa näitä tutkittaviin liittyviä tekijöitä tulisi pyrkiä yhtäläistämään erityisesti pienellä otoskoolla tutkittaessa. Tutkittavien mahdollisesti aiemmin saama puheterapia tulisi myös kartoittaa, ja tutkia sen vaikutuksia tuloksiin.

Spontaanipuheen valinta arvioinnin kohteeksi oli hyvä ratkaisu, sillä se vastaa parhaiten todellisuutta muodostuessaan suunnittelemattomien ja suunniteltujen fraasien yhdistelystä, jolloin harjoitellut puheen tuoton prosessit ja spontaanit reaktiot pääsevät luonnollisesti vuorottelemaan (Goldman-Eisler, 1973, s. 9–10). Tämä oli tutkimuksen validiteetin kannalta parempi ratkaisu kuin esimerkiksi luenta. Spontaanipuheen näytteen analysointi on kuitenkin paljon haastavampaa ja se vie huomattavasti enemmän aikaa verrattuna valmiiksi valittuun luentanäytteeseen. VAI valittiin akustiseksi mittariksi, koska se on mahdollisesti tarkin nykyisin käytettävistä akustisista mittareista (mm. Skodda ym., 2011; Skodda ym., 2012). Samalla saatiin aineistoa suomenkielisten Parkinson-potilaiden VAI-arvoista. Spontaanipuhe asetti VAI:n mittaamiselle kuitenkin omat haasteensa. Äänteiden, ja niitä ympäröivien äänneympäristöjen valitseminen oli kiinni tutkijasta ja siitä sattumasta, mitkä sopivat äänteet esiintyivät puhenäytteessä. Millisekuntien mittaisien näytteiden saaminen oli myös haastavaa valittujen äänteiden keskeltä, sillä F1- ja F2-arvot nousevat ja laskevat hyvin nopeasti äänten alussa ja lopussa. Virheiden vaikutuksia näytteiden valinnassa olisi voitu mahdollisesti vähentää laskemalla formanttiarvot useammasta kuin kolmesta /a/-, /i/- ja /u/-vokaalista.

Kuulijaraati oli hyvin pieni ($n = 2$), mutta toisaalta näin yhteiseen päätökseen pääseminen oli helpompaa. Puheterapeuttien erilaiset taustat Parkinson-potilaiden kanssa toimimisessa voivat kuitenkin vaikuttaa kuulonvaraiseen arvioon, mikä saattaa näkyä myös yhteisessä arviossa. Kuulijaraatilaiset tunsivat toisensa, ja heillä oli mahdollisesti tietoa toistensa työhistoriasta, mikä on

voinut vaikuttaa esimerkiksi siihen, kumman arvion suuntaan eriävä mielipide lopulta on kallistunut. Puhenäytteiden toistettavuus kuulijaraatilaistille olisi kannattanut myös toteuttaa toisin. Puheen ymmärrettävyyttä arvioitaessa tulisi aina mainita tarkkaan, kuinka monta kertaa näytteet on toistettu kuulonvaraista arviointia tekeville henkilöille, sillä se vaikuttaa puheen ymmärrettävyydestä tehtyyn arvioon (Jiménez ym., 2018; Lagerberg ym., 2015). Nyt puhenäytteet toistettiin raatilaisten pyynnöstä niin monta kertaa, että he kykenivät tekemään arvionsa. Parempi vaihtoehto olisi ollut joko olla toistamatta näytteitä ollenkaan, määrittää sama toistomäärä kaikille näytteille tai vähintään kirjata ylös, kuinka monta toistoa minkäkin näytteen kohdalla tehtiin. Tämä olisi parantanut tutkimuksen reliabiliteettia. Lisäksi kuulonvaraisen arvion kerääminen prosentteina (0–100 %) on melko karkea tapa arvioida puheen ymmärrettävyyttä.

Myös itsearviointi oli tässä tutkimuksessa hyvin yksinkertainen, sillä se perustui samanlaiseen, vain yhteen alku- ja loppuhaastattelussa toteutettuun kysymykseen (”Arvioi, kuinka monta prosenttia puheestasi on ymmärrettävää: 0 % = ei lainkaan ymmärrettävää – 100 % = täysin ymmärrettävää”). Se antoi siis ainoastaan hyvin suurpiirteisen tiedon potilaan arviosta koskien omaa puheen ymmärrettävyyttään. Vaikka sekä potilaat että kuulijaraati saivat antaa arvioksi minkä vain kokonaisen prosenttiluvun, vaikuttivat he antavan usein arvionsa lähimmän 5 % tarkkuudella (kts. taulukko 3). Esimerkiksi erilaisilla itsearviointilomakkeilla, joita tässäkin tutkimuksessa on mainittu useampi, olisi saatu paljon kattavampi käsitys potilaan omista ajatuksista koskien puheensa ymmärrettävyyttä.

Kuulijaraadin arviot ja itsearviot ovat helposti vertailtavissa samanlaisen kysymyksen asettelun vuoksi, vaikkakin arvio 0–100 % välille antoi hyvin karkean tuloksen. VAI:ta ei tässä tutkimuksessa skaalattu vastaamaan kuulonvaraista arviota ja itsearviota, joten niiden luotettava vertaileminen ei onnistunut. Skaalausta ei ole tietävästi aiemmin tehty muissakaan tutkimuksissa. Suuntaa antava vertailu pystyttiin kuitenkin toteuttamaan. Vertailun helpottamiseksi prosenttiluvut muutettiin desimaaliluvuiksi, jolloin ne vastasivat paremmin VAI-arvoja. Sekä VAI-arvojen että prosenttilukujen nousu tarkoitti puheen ymmärrettävyyden paranemista, mikä auttoi tulosten tulkitsemisessä. Lisäksi se, mitä lähemmäksi lukua 1,00 päästiin molemmilla asteikoilla (VAI ja desimaaliluvuiksi muutetut prosenttiluvut), vaikutti olevan merkki ymmärrettävästä puheesta. Esimerkiksi TH2:n puheen ymmärrettävyys kuntoutusjakson jälkeen arvioitiin näin kaikilla mittareilla hyväksi (VAI = 0,99; kuulijaraati = 100 % eli 1,00; itsearvio 95 % eli 0,95), eli vaikka mittareita ei ollut skaalattu, olivat luvut hieman vertailtavissa toisiinsa.

Laadullinen analyysi muutossuuntia tarkastelemalla toimi hyvin, sillä näin tuloksista saatiin näkyville sekä metodologiset tulokset että kuntoutusprofiilit. Suuremmalla tutkittavien määrällä olisi kuitenkin

pystytty toteuttamaan tilastollisia analyysejä niin, että tilastollisesti merkitseviä eroja olisi voitu mahdollisesti saada esille. Näin pienellä aineistolla tilastolliset analyysit esimerkiksi SPSS-ohjelmalla eivät olleet järkeviä suorittaa. Toisaalta suurella aineistolla ei olisi voitu välttämättä toteuttaa tämän kaltaista potilaskohtaista laadullista analyysiä.

Tällä tutkimusasetelmalla saatiin suuntaa antavaa tietoa Parkinson-potilaiden puheen ymmärrettävyyden muutoksista ryhmämuotoisen LSVT-kuntoutuksen myötä. Jotta olisi voitu saada tarkempaa tietoa kuntoutuksen vaikuttavuudesta, olisi tutkimukseen pitänyt ottaa mukaan terveistä henkilöistä koostuva kontrolliryhmä. Ryhmä olisi tullut valita vastaamaan mahdollisimman hyvin Parkinson-potilaista koostunutta koeryhmää sukupuolen, iän ja muiden taustatekijöiden kannalta. Tällaisella tutkimusasetelmalla tulokset olisivat olleet paremmin yleistettävissä. Lisäksi arvokasta tietoa LSVT[®]-kuntoutuksen vaikuttavuudesta erityisesti itsearvioon toisi lumekuntoutuksen antaminen yhdelle koeryhmälle. Esimerkiksi Herd ja kumppanit (2012) peräänkuuluttivat tällaisia tutkimusasetelmia, joissa puheterapiaa verrattaisiin valekuntoutukseen. Samoin puheen ymmärrettävyyttä olisi voinut tutkia useammilla vokaaliartikulaation mittareilla, kuulonvaraisilla mittareilla ja itsearvioilla.

5.3 Työn kliininen merkitys

Parkinson-potilaiden pääsy puheterapiaan ei ole taattu. Pajarisen (2019) tuoreessa tutkimuksessa Parkinson-potilaista (n = 38) vain alle viidesosa (18 %) sai puheterapiaa, vaikka ilman puheterapiaa jääneistä hieman yli puolet (58 %) olisi kokenut sille tarvetta. Tarvetta terapialle varmasti olisi, sillä esimerkiksi Schallingin, Johanssonin ja Harteliuksen (2018) Parkinson-potilailla teettämässä ruotsalaisessa kyselytutkimuksessa 188 vastaajasta 92,5 % kertoi kärsivänsä ainakin yhdestä kommunikaatioon liittyvästä oireesta. Yleisimpiä oireita olivat epätarkka artikulaatio, heikko äänenvoimakkuus, sananlöytämisvaikeus ja vaikeus pysyä keskusteluaiheessa. Nämä kaikki oireet vaikuttavat oletettavasti osaltaan puheen ymmärrettävyyteen, erityisesti spontaanipuheen kohdalla. Tämänkin tutkimuksen tutkittavista kaikki kokivat puheen ymmärrettävyyden jonkinasteisia ongelmia. Ne havaittiin vaihtelevasti myös kuulonvaraisesti ja akustisella mittarilla. Aiheeseen liittyvän tutkimuksen merkitys on suuri, jotta puheen ymmärrettävyyden ongelmat Parkinsonin taudissa opittaisiin tiedostamaan myös kliinisessä työssä (vrt. Chaudhuri & Quinn, 2014, s. 3), ja että

näin Parkinson-potilaiden puheen ymmärrettävyyden kuntoutus, ja ylipäätään potilaiden kuntoutukseen pääsemisen varmistaminen, ymmärrettäisiin ja mahdollistettaisiin.

Ryhmämuotoinen LSVT-kuntoutus on todettu yhtä vaikuttavaksi kuin yksilökuntoutus, minkä lisäksi se on paljon halvempaa (Dickson ym., 2009). Ryhmämuotoinen kuntoutus voi mahdollisesti toteuttajatahosta riippuen olla myös helpompi organisoida, sillä näin pystytään järjestämään kuntoutusjakso useammalle potilaalle pienemmillä aika- ja terapeuttiresursseilla. Nämä näkökulmat tulevat varmasti nousemaan pinnalle väestön vanhetessa, elinajanodotteen noustessa ja huoltosuhteen kallistuessa negatiiviseen suuntaan. On esimerkiksi arvioitu, että vuoteen 2030 mennessä yli 65-vuotiaiden osuus väestöstä nousee vuoden 2015:sta 19,9 prosentista 26 prosenttiin, ja vuoteen 2060 mennessä 29 prosenttiin (Tilastokeskus, 2015). Väestön vanhetessa myös Parkinsonin-potilaiden määrä tulee luultavasti kasvamaan. Tärkeä hyöty ryhmämuotoisessa kuntoutuksessa voi olla myös vertaistuki, jota Parkinson-potilaat saavat toisista potilaista niin kommunikoinnin ongelmiinsa kuin muihinkin sairauden muuttamiin elämänalueisiinsa (Miller ym., 2006; Miller ym., 2008).

Tämä tutkimus tukee edellä esitettyjä ajatuksia siitä, että paras ratkaisu puheen ymmärrettävyyden arvioinnissa on useamman arviointimenetelmän käyttäminen. Kuten Skodan (2012) tutkimuksessa todettiin, nykytiedon valossa akustiset analyysit eivät pysty tarjoamaan vastauksia artikulaatioliikkeiden häiriöiden taustalla oleviin syihin, joten järkevintä olisi yhdistää ne kuulonvaraisiin ja motoriikkaa tutkiviin analyyseihin. Näin varmistetaan mahdollisimman todenmukainen kuva potilaan tilanteesta, ja parhaan mahdollisen kuntoutuksen suunnittelu myös kliinisessä maailmassa. Tämän tutkimuksen tulosten perusteella terapeutin ja potilaan arviot olivat yhteneväisemmät kuin akustisen mittarin. On positiivista huomata, että terapeutin ja potilaan oma arvio ovat usein samansuuntaisia, sillä näin yhteisymmärrys kuntoutuksen tarpeesta on todennäköisempää. Kun molemmat osapuolet ovat samaa mieltä tilanteesta, saavutetaan mahdollisesti parempi motivaatio kuntoutukseen, ja tätä kautta myös paremmat kuntoutumistulokset.

Yksi mielenkiintoisimmista tuloksista olivat kuntoutusprofiilit, joita löytyi tässä tutkimuksessa neljä erilaista. Koska saman kuntoutusjakson saaneet, samoilla mittareilla arvioidut potilaat saivat kaikki erilaiset profiilit, voidaan olettaa, että useammalla tutkimushenkilöllä tehdyssä tutkimuksessa profiileja olisi löydetty useampiakin. Esimerkiksi profiilit, jossa kaikki mittarit olisivat samaa mieltä mahdollisesti tapahtuneesta muutoksen suunnasta, ei tässä tutkimuksessa vielä löydetty. Myös profiilit, joissa VAI olisi yhteneväinen joko kuulonvaraisen arvion tai potilaan subjektiivisen arvion kanssa, toisen näistä antaen eriävän tuloksen, jäivät puuttumaan. Kolmella mittarilla ja kolmella tulosvaihtoehdolla mahdollisia profiileja olisi teoriassa mahdollista löytää 27 erilaista.

Kuntoutusprofiileja pystyttäisiin mahdollisesti tulevaisuudessa hyödyntämään myös kliinisesti, kun arvioidaan potilaalle järjestetyn kuntoutusjakson vaikuttavuutta tai jatkosuositusten tekemistä.

Vokaaliartikulaatioindeksiä on Suomessa käytetty tähän mennessä ainoastaan kolmessa kandidaatintutkielmassa (Glad, 2019; Lintula, 2019; Tukia, 2019). Jos VAI todetaan uusien tutkimusten valossa toimivaksi mittariksi puheen ymmärrettävyyden arvioinnissa suomenkielisillä potilailla, voidaan sitä mahdollisesti hyödyntää myös kliinisessä työssä. Myös tästä näkökulmasta suomenkielisen aineiston kasvattaminen on erityisen tärkeää.

5.4 Jatkotutkimusaiheita

Aihe vaatii vielä paljon jatkotutkimusta. Kuten jo aiemmin todettiin, tämän tutkimuksen aineisto oli hyvin pieni. Puheen ymmärrettävyydessä ryhmämuotoisen LSVT-kuntoutuksen myötä tapahtuvien muutoksien ja eri mittareiden yhteneväisyyksien ja eroavaisuuksien arviointia tulisi jatkaa suuremmalla aineistolla. Tällöin voitaisiin kerätä kattavammin tietoa myös esimerkiksi eri puhetehtävien (spontaani vs. luenta yms.) vaikutuksista puheen ymmärrettävyyteen, metodologisiin tuloksiin ja erilaisiin kuntoutusprofiileihin. Löydettyjä kuntoutusprofiileja voisi tutkia myös eri potilasryhmillä. Ryhmämuotoisen LSVT-kuntoutuksen (myös yksilöllisen LSVT[®]:n) vaikutusta juuri puheen ymmärrettävyyteen tulisi myös tutkia lisää, sillä nykyinen tutkimus keskittyy usein ääneen tai muuhun yksittäiseen puheen ymmärrettävyyteen liittyvään osatekijään. Olisi tärkeää pystyä arvioimaan puheen ymmärrettävyyttä laajasti useasta näkökulmasta, jotta arvioinnin taustalla olevia psykologisia ja sosiaalisia prosesseja voitaisiin ymmärtää paremmin.

Tässä tutkimuksessa saatiin viitteitä suomenkielisten Parkinson-potilaiden VAI-arvoista. VAI-arvoja tarkasteltaessa nähdään eroja suomenkielisten ja saksankielisten Parkinson-potilaiden puheen ymmärrettävyydessä. Skoddan ja kumppanien (2011) tutkimuksessa naispuolisten potilaiden VAI-arvojen keskiarvo oli 0,82, kun taas tässä tutkimuksessa VAI-arvojen keskiarvo oli tutkittavilla naisilla 0,86 ennen ryhmämuotoista LSVT-kuntoutusta ja 0,84 kuntoutusjakson jälkeen. Tämän tutkimuksen tutkittavilla puhe on siis edelleen ymmärrettävämpää kuin Skoddan ja kumppanien (2011) tutkimuksessa, vaikkakin puheen ymmärrettävyys laski. Toki ero ei ole kovin suuri etenkin kuntoutuksen jälkeen. Lisäksi aineistojen välisillä eroilla on varmasti myös vaikutusta erilaisiin tuloksiin. Esimerkiksi saksankielisiä naispotilaita oli 34, eli moninkertainen määrä tämän tutkimuksen neljään suomenkieliseen tutkittavaan verrattuna. Lisäksi Skoddan ja kumppanien (2011)

tutkimuksessa /a/, /i/ ja /u/ -vokaalien F1- ja F2-formantit laskettiin kymmenen vokaalinäytteen avulla, kun tässä tutkimuksessa ne laskettiin kolmen näytteen keskiarvoista. Tulevaisuudessa tarvitaankin lisää tutkimusta VAI-arvoista suomenkielisillä Parkinson-potilailla, sekä eri kielten vaikutuksista vokaaliartikulaatioindeksiin. Jatkossa tulisi tutkia Parkinson-potilaiden lisäksi sitä, minkälaisia VAI-arvot ovat terveillä suomenkielisillä henkilöillä, tai heillä, jotka kuuluvat muihin potilasryhmiin, kuten MS- tai ALS-potilailla. Myös suomenkielisten lasten VAI-arvoja tulisi kartoittaa, sillä esimerkiksi lasten puhehäiriöiden vaikeusasteen arvioinnissa puheen ymmärrettävyys on tärkeä tekijä (Torvelainen, 2007).

Tämän tutkimuksen kuulijaraatilaisten arvioista voisi tehdä jatkotutkimusta. Raatilaisten yksin tekemiä prosentuaalisia arvioita puheen ymmärrettävyydestä voisi vertailla keskenään ja lisäksi selvittää, eroavatko ne yhteisistä päätöksistä. Lisäksi kuulijaraatilaisten tuli arvioida numeroin (1 = parempi; 2 = huonompi) sekä yksin että yhdessä, kumpi peräkkäin soitetuista, saman potilaan spontaaninpuheen näytteistä oli parempi puheen ymmärrettävyyden kannalta (kts. liite 3). Jatkotutkimuksessa voitaisiinkin selvittää, onko arvioidun paremmuusjärjestyksen ja puhenäytteiden äänitysajankohdan (ennen/jälkeen kuntoutusjakson) välillä korrelaatiota.

Seuranta-ajalla tapahtuvia muutoksia tulisi myös tutkia. Kaikki neljä tutkittavaa ovat päässeet ryhmämuotoisen LSVT-kuntoutusjakson jälkeen kognitiiviseen psykoterapiaan, joten olisi mielenkiintoista tietää, mitkä ovat kognitiivisen psykoterapian vaikutukset erityisesti puheen ymmärrettävyyden subjektiiviseen arviointiin. Eräässä tutkimuksessa 38 % eli 47 potilasta kertoi puheongelmien olevan yksi neljästä suurimmasta huolesta koskien Parkinsonin tautia (Miller ym., 2007). Luku on suuri, kun ottaa huomioon, kuinka paljon muita tautiin liittyviä motorisia ja non-motorisia oireita oikein on (Kaakkola, 2017, s. 1446–1447). Millerin ja kumppanien (2007) tutkimustulos osoittaa, kuinka tärkeänä Parkinson-potilaat pitävät kykyään kommunikoida. Siksi myös muiden Parkinsonin taudin oireiden, kuten masennuksen tai dementian vaikutuksia puheen ymmärrettävyyteen ja kommunikointiin laajemmin tulisi tutkia. Lisäksi olisi tutkittava sitä, miten iso vaikutus kognitiivisilla ja psykososiaalisilla tekijöillä on ylipäätään puheen ymmärrettävyyteen ja sen arviointiin, niin potilaiden itsensä kuin kuulonvaraista arviointia tekevien henkilöiden kohdalla. Tätä ehdottivat myös aiemmin mainitut Yorkston kumppaneineen (2017) oman tutkimuksensa pohdinnassa.

Nykyään tutkitaan paljon myös Parkinsonin taudin ja suolistobakteerien yhteyttä. Suolistobakteerien määrän on todettu vähenevän Parkinsonin taudin edetessä, mikä mahdollisesti vaikuttaa taudin etenemisnopeuteen (Minato ym., 2017). Suoliston läpäisevyys kasvaa, mikä altistaa Parkinson-potilaan suoliston epänormaalille bakteerikannalle ja kehon tulehdustiloille (Fu, Gao & Yung, 2020;

Hasegawa ym., 2015). Tämä toimii myös käänteisesti, eli epänormaali bakteerikanta lisää suoliston läpäisevyyttä. Näillä mekanismeilla on mahdollisesti vaikutusta Parkinsonin taudin syntyyn ja etenemiseen. Myös helikobakteerin ja Parkinsonin taudin yhteydestä on saatu tutkimustuloksia (Fu ym., 2020). Kun Parkinsonin taudin taustatekijöistä saadaan tulevaisuudessa enemmän tietoa, voidaan myös tautiin liittyviä puheen ymmärrettävyyden ongelmia ehkä kuntouttaa tehokkaammin. Jos syyt taudin syntyyn löytyvät, voidaan parhaassa tapauksessa koko sairaus ennaltaehkäistä.

Tätä tutkielmaa kirjoittaessani koko maailma on pysähtynyt COVID-19 -viruksen, tuttavallisemmin koronapandemian, seurauksena. Sairauden takia myös Suomessa on jouduttu tartuntojen ehkäisemiseksi keskeyttämään useat puheterapiajaksot. Jotkut jaksoista ovat voineet jatkua etäyhteyksien avulla. Nykyisen tilanteen valossa tulisi myös Parkinson-potilaiden logopedisen kuntoutuksen toteuttamista ja toimivuutta etäyhteyksillä tutkia tarkemmin. Esimerkiksi LSVT®-tuoteperheessä on jo etäkuntoutusmahdollisuuksia, kuten LSVT® Companion ja erilaiset live- ja online-kurssit, joihin pääsee helpoiten tutustumaan FAQ-sivun (Frequently Asked Questions) kautta (LSVT Global, 2020c). Aihetta on jo tutkittu jonkin verran (mm. Theodoros, Hill & Russell, 2016). Myös esimerkiksi MS-tautiin sairastuneiden potilaiden kuntoutusta verkkokursseilla on tutkittu, ja ne on tietyin rajoituksin todettu hyviksi (Heikkinen, 2011). Verkkokurssit voivat olla myös oiva väylä löytää vertaistukea sairauden kanssa elämiseen, minkä tärkeys on nostettu jo useasti esille tässäkin tutkimuksessa. Tulevaisuuden digitalisaation ja teknologisen kehityksen myötä Parkinson-potilaiden puheen ymmärrettävyydessä, sen arvioimisessa ja kuntouttamisessa riittää vielä paljon tutkittavaa.

LÄHTEET

- Alaluusua, S. & Johansson, M. (2003). *Äänihäiriöiden aiheuttama psyko-sosiaalinen haitta ja sen kuntoutuminen: Voice Handicap Index'n suomennoksen kokeilututkimus*. Logopedian pro gradu -tutkielma. Helsinki: Helsingin yliopisto.
- Anand, S. & Stepp, C. E. (2015). Listener perception of monopitch, naturalness, and intelligibility for speakers with Parkinson's disease. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 58(4), 1134–1144. https://doi.org/10.1044/2015_JSLHR-S-14-0243
- Bauer, V., Aleric, Z. & Jancic, E. (2015). Comparing voice self-assessment with auditory perceptual analysis in patients with multiple sclerosis. *International Archives of Otorhinolaryngology*, 19(2), 100–105. <https://doi.org/10.1055/s-0034-1397332>
- Baumann, A., Nebel, A., Granert, O., Giehl, K., Wolff, S., Schmidt, W., ... van Eimeren, T. (2018). Neural correlates of hypokinetic dysarthria and mechanisms of effective voice treatment in Parkinson disease. *Neurorehabilitation & Neural Repair*, 32(12), 1055–1066. <https://doi.org/10.1002/hbm.20859>
- Behlau, M., Zambon, F., Moreti, F., Oliveira, G. & de Barros Couto Jr., E. (2017). Voice self-assessment protocols: Different trends among organic and behavioral dysphonias. *Journal of Voice*, 31(1), 112.e13–112.e27. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2016.03.014>
- Brunnegård, K., Lohmander, A. & van Doorn, J. (2009). Untrained listeners' ratings of speech disorders in a group with cleft palate: a comparison with speech and language pathologists' ratings. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 44(5), 656–674. <https://doi.org/10.1080/13682820802295203>
- Buccheri, R. A. (2013). *Effects of speaking mode (clear, habitual, slow speech) on vowels and intelligibility of individuals with Parkinson's disease*. Academic dissertation. New York: The City University of New York.
- Bunton, K., Kent, R. D., Kent, J. F. & Duffy, J. R. (2001). The effects of flattening fundamental frequency contours on sentence intelligibility in speakers with dysarthria. *Clinical linguistics & phonetics*, 15(3), 181–193. <https://doi.org/10.1080/02699200010003378>
- Cannito, M. P., Suiter, D. M., Beverly, D., Chorna, L., Wolf, T. & Pfeiffer, R. M. (2012). Sentence intelligibility before and after voice treatment in speakers with idiopathic Parkinson's disease. *Journal of Voice*, 26(2), 214–219. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2011.08.014>

- Chaudhuri, K. R. & Quinn, N. (2014). What are the non-motor symptoms of Parkinson's disease? Teoksessa K. R. Chaudhuri (toim.), *Non-motor Symptoms of Parkinson's Disease*. (s. 3–9). Oxford: Oxford University Press.
- Chiu, Y-F., Forrest, K. & Loux, T. (2019). Relationship between F2 slope and intelligibility in Parkinson's disease: Lexical effects and listening environment. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 28, 887–894. https://doi.org/10.1044/2018_AJSLP-MS18-18-0098
- 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>
- Cutiva, L. C. C., Fajardo, A. & Burdorf, A. (2016). Associations between self-perceived voice disorders in teachers, perceptual assessment by speech-language pathologists, and instrumental analysis. *International Journal of Speech-Language Pathology*, 18(6), 550–559. <https://doi.org/10.3109/17549507.2016.1143969>
- Dassie-Leite, A. P., Delazeri, S., Baldissarelli, B., Weber, J. & Filho, L. de L. (2014). Vocal self-assessment: Relation with the type of instrument, gender, age, and profession in individuals without vocal complaints. *CoDAS*, 26(6), 531–534. <https://doi.org/10.1590/2317-1782/20140000339>
- DePaul, R. & Kent, R. D. (2000). A longitudinal case study of ALS: Effects of listener familiarity and proficiency on intelligibility judgements. *American Journal of Speech - Language Pathology*, 9(3), 230–240.
- Dickson, K., Marshall, M., Boyle, J., McCartney, E., O'Hare, A. & Forbes, J. (2009). Cost analysis of direct versus indirect and individual versus group modes of manual-based speech-and-language therapy for primary school-age children with primary language impairment. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 44(3), 369–381. <https://doi.org/10.1080/13682820802137041>
- Dromey, C. (2010). Louder speech leads to greater intelligibility improvements than amplification of habitual speech in Parkinson's disease. *Psychology Press*, 4(1), 45–48. <https://doi.org/10.1080/17489531003668926>
- Duffy, J. R. (2005). *Motor speech disorders. Substrates, differential diagnosis, and management*. St. Louis: Elsevier Mosby.

- Dumer, A. I., Oster, H., McCabe, D., Rabin, L. A., Spielman, J. L., Ramig, L. O. & Borod, J. C. (2014). Effects of the Lee Silverman Voice Treatment (LSVT[®] LOUD) on hypomimia in Parkinson's disease. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 20(3), 302–312. <https://doi.org/10.1017/S1355617714000046>
- Dykstra, A. D., Adams, S. G. & Jog, M. (2015). Examining the relationship between speech intensity and self-rated communicative effectiveness in individuals with Parkinson's disease and hypophonia. *Journal of Communication Disorders*, 56(Aug), 103–112. <https://doi.org/10.1016/j.jcomdis.2015.06.012>
- Fletcher, A. R., McAuliffe, M. J., Lansford, K. L., Sinex, D. G. & Liss, J. M. (2017). Predicting intelligibility gains in individuals with dysarthria from baseline speech features. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 60(11), 3043–3057. https://doi.org/10.1044/2016_JSLHR-S-16-0218
- Fu, P., Gao, M. & Yung, K. K. L. (2020). Association of intestinal disorders with Parkinson's disease and Alzheimer's disease: A systematic review and meta-analysis. *ACS Chemical Neuroscience*, 26(Dec), 395–405. <https://doi.org/10.1021/acchemneuro.9b00607>
- Glad, E. (2019). *Parkinson-potilaiden kvantitatiivinen puheen ymmärrettävyys ennen ja jälkeen LSVT-kuntoutusjakson*. Logopedian kandidaatintutkielma. Tampere: Tampereen yliopisto.
- Goldman-Eisler, F. (1973). *Psycholinguistics. Experiments in spontaneous speech*. London: Academic Press.
- Hasegawa, S., Goto, S., Tsuji, H., Okuno, T., Asahara, T., Nomoto, K., ... Hirayama, M. (2015). Intestinal dysbiosis and lowered serum lipopolysaccharide-binding protein in Parkinson's disease. *PLoS ONE*, 10(11), e0142164. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0142164>
- Heikkinen, M. (2011). *Small closed virtual communities. Case: Power and support from the net rehabilitation courses for people with multiple sclerosis*. Acta Electronica Universitatis Tamperensis, 1061. Academic dissertation. Tampere: Tampere University. Saatavilla <http://urn.fi/urn:isbn:978-951-44-8401-8>
- Herd, C. P., Tomlinson, C. L., Deane, K. H. O., Brady, M. C., Smith, C. H., Sackley, C. M. & Clarke, C. E. (2012). Speech and language therapy versus placebo or no intervention for speech problems in Parkinson's disease (Review). *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 8. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD002812.pub2>

- Hustad, K. C. (2006). Estimating the intelligibility of speakers with dysarthria. *Folia Phoniatrica et Logopaedica*, 58(3), 217–228. <https://doi.org/10.1159/000091735>
- Hustad, K. C. (2008). The relationship between listener comprehension and intelligibility scores for speakers with dysarthria. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 51(3), 562–573. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2008/040\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2008/040))
- Jacobson, B. H., Johnson, A., Grywalski, C., Silbergleit, A., Jacobson, G., Benninger, M. S. & Newman, C. W. (1997). The Voice Handicap Index (VHI): Development and Validation. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 6(3), 66–70.
- Jaywant, A. & Pell, M. D. (2010). Listener impressions of speakers with Parkinson's disease. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 16, 49–57. <https://doi.org/10.1017/S1355617709990919>
- Jiang, J., O'Mara, T., Chen, H-J., Stern, J. I., Vlagos, D. & Hanson, D. (1999). Aerodynamic measurements of patients with Parkinson's disease. *Journal of Voice*, 13(4), 583–591. [https://doi.org/10.1016/S0892-1997\(99\)80012-5](https://doi.org/10.1016/S0892-1997(99)80012-5)
- Jiménez, R. Z., Gallardo, L. F. & Möller, S. (2018). Influence of number of stimuli for subjective speech quality assessment in crowdsourcing. IEEE, *International Conference on Quality of Multimedia Experience (QoMEX) 29.5-1.6.2018*, (s. 1–6). New York: IEEE Conference Publications. <https://doi.org/10.1109/QoMEX.2018.8463298>
- Kaakkola, S. (2017). Parkinsonin tauti. Teoksessa J. Jousimaa, H. Alenius, S. Atula, N. Berghem, A. Kattainen, I. Kunnamo, H. Pelttari & M. Teikari (toim.), *Lääkärin käsikirja* (s. 1446–1449). Helsinki: Duodecim.
- Keilmann, A., Konerding, U., Oberherr, C. & Nawka, T. (2016). Articulation handicap index: An instrument for quantifying psychosocial consequences of impaired articulation. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 273(12), 4493–4500. <https://doi.org/10.1007/s00405-016-4143-x>
- Kempler, D. & Van Lancker, D. (2002). Effect of speech task on intelligibility in dysarthria: A case study of Parkinson's disease. *Brain and Language*, 80(3), 449–464. <https://doi.org/10.1006/brln.2001.2602>

- Kim, Y. & Choi, Y. (2017). A cross-language study of acoustic predictors of speech intelligibility in individuals with Parkinson's disease. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 60(9), 2506–2518. https://doi.org/10.1044/2017_JSLHR-S-16-0121
- Kim, Y. & Kuo, C. (2011). Effect of level of presentation to listeners on scaled speech intelligibility of speakers with dysarthria. *Folia Phoniatica et Logopaedica*, 64(1), 263–3. <https://doi.org/10.1159/000328642>
- Laatu, S., Ellfolk, U., Karrasch, M. & Martikainen, K. (2018). Parkinsonin tauti. Teoksessa M. Jehkonen, T. Saunamäki, L. Paavola & J. Vilkki (toim.), *Kliininen neuropsykologia* (s. 259–272). Helsinki: Duodecim.
- Lagerberg, T. B., Johnels J. Å., Hartelius, L. & Persson, C. (2015). Effect of the number of presentations on listener transcriptions and reliability in the assessment of speech intelligibility in children. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 50(4), 476–487. <https://doi.org/10.1111/1460-6984.12149>
- Lam, J. & Tjaden, K. (2013). Intelligibility of clear speech: Effect of instruction. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 56(5), 1429–1440. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2013/12-0335\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2013/12-0335))
- Lansford, K. L. & Liss, J. M. (2014). Vowel acoustics in dysarthria: Speech disorder diagnosis and classification. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 57(1), 57–67. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2013/12-0262\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2013/12-0262))
- Laukkanen, A-M. & Leino, T. (2001). *Ihmeellinen ihmisääni*. Helsinki: Gaudeamus.
- Laures, J. S. & Bunton, K. (2003). Perceptual effects of a flattened fundamental frequency at the sentence level under different listening conditions. *Journal of Communication Disorders*, 36(6), 449–464. [https://doi.org/10.1016/S0021-9924\(03\)00032-7](https://doi.org/10.1016/S0021-9924(03)00032-7)
- Lehtihalmes, M. (2010). Motoriset puhehäiriöt. Teoksessa P. Korpilahti, O. Aaltonen & M. Laine (toim.), *Kieli ja aivot* (s. 270–276). Turku: Turun yliopiston kognitiivisen neurotieteen tutkimuskeskus.
- Lintula, J. (2019). *Sukupuolten väliset erot puheen ymmärrettävyyteen Parkinsonin taudissa*. Logopedian kandidaatintutkielma. Tampere: Tampereen yliopisto.
- Lowit, A., Marchetti, A., Corson, S. & Kuschmann, A. (2018). Rhythmic performance in hypokinetic dysarthria: Relationship between reading, spontaneous speech and

diadochokinetic tasks. *Journal of Communication Disorders*, 72, 26–39.

<https://doi.org/10.1016/j.jcomdis.2018.02.005>

LSVT Global (2020a). *LSVT LOUD Treatment*. Haettu 12.1.2020 osoitteesta

<https://www.lsvtglobal.com/LSVTLOUD>

LSVT Global (2020b). *For Therapists & Professionals*. Haettu 27.4.2020 osoitteesta

https://www.lsvtglobal.com/Therapists_Professionals

LSVT Global (2020c). *Frequently Asked Questions*. Haettu 5.5.2020 osoitteesta

<https://blog.lsvtglobal.com/faqs/>

Manor, Y., Posen, J., Amir, O., Dori, N. & Giladi, N. (2005). A group intervention model for speech and communication skills in patients with Parkinson's disease: Initial observations. *Communication Disorders Quarterly*, 26(2), 94–101.

<https://doi.org/10.1177/15257401050260020801>

Matheron, D., Stathopoulos, E. T., Huber, J. E. & Sussman, J. E. (2017). Laryngeal aerodynamics in healthy older adults and adults with Parkinson's disease. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 60(3), 507–524. https://doi.org/10.1044/2016_JSLHR-S-14-0314

McAuliffe, M. J., Fletcher, A. R., Kerr, S. E., O'Beirne, G. A. & Anderson, T. (2017). Effect of dysarthria type, speaking condition, and listener age on speech intelligibility. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 26(1), 113–123.

https://doi.org/10.1044/2016_AJSLP-15-0182

Miller, N., Allcock, L., Jones, D., Noble, E., Hildreth, A. J. & Burn, D. J. (2007). Prevalence and pattern of perceived intelligibility changes in Parkinson's disease. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 78(11), 1188–1190. <http://doi.org/10.1136/jnnp.2006.110171>

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>

Miller, N., Noble, E., Jones, D. & Burn, D. (2006). Life with communication changes in Parkinson's disease. *Age and Ageing*, 35(3), 235–239. <https://doi.org/10.1093/ageing/afj053>

Minato, T., Maeda, T., Fujisawa, Y., Tsuji, H., Nomoto, K., Ohno, K. & Hirayama, M. (2017). Progression of Parkinson's disease is associated with gut dysbiosis: Two-year follow-up study. *PLoS ONE*, 12(11), e0187307. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0187307>

- Moya-Galé, G., Goudarzi, A., Bayés, Á., McAuliffe, M., Bulté, B. & Levy, E. S. (2018). The effects of intensive speech treatment on conversational intelligibility in Spanish speakers with Parkinson's disease. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 27(1), 154–165. https://doi.org/10.1044/2017_AJSLP-17-0032
- Norton, A., Zipse, L., Marchina, S. & Schlaug G. (2009). Melodic intonation therapy. Shared insights on how it is done and why it might help. *The Neurosciences and Music III: Disorders and Plasticity*, 1169, 431–436. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2009.04859.x>
- Oates, J. (2009). Auditory-perceptual evaluation of disordered voice quality: Pros, cons and future directions. *Folia Phoniatrica et Logopaedica*, 61(1), 49–56. <https://doi.org/10.1159/000200768>
- Pajarinen, S. (2019). *Puheterapiapalveluiden saatavuus Parkinsonin taudissa. Kuntoutuksen järjestäminen ja siihen vaikuttavat tekijät*. Pro gradu -tutkielma. Tampere: Tampereen yliopisto. Saatavilla <http://urn.fi/URN:NBN:fi:tuni-202001091157>
- Parkinsonin tauti. Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Neurologisen yhdistyksen asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2019 (viitattu 22.1.2020). Saatavilla internetissä: www.kaypahoito.fi
- Pawlukowska, W., Szylińska, A., Kotłęga, D., Rotter, I. & Nowacki, P. (2018). Differences between subjective and objective assessment of speech deficiency in Parkinson disease. *Journal of Voice*, 32(6), 715–722. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2017.08.018>
- Penttilä, N. (2019). Julkaisematon aineisto.
- Perez, K. S., Ramig, L. O., Smith, M. E. & Dromey, C. (1996). The Parkinson larynx: Tremor and videostroboscopic findings. *Journal of Voice*, 10(4), 354–361. [https://doi.org/10.1016/S0892-1997\(96\)80027-0](https://doi.org/10.1016/S0892-1997(96)80027-0)
- Pinto, S., Chan, A., Guimarães, I., Rothe-Neves, R. & Sadat, J. (2017). A cross-linguistic perspective to the study of dysarthria in Parkinson's disease. *Journal of Phonetics*, 64, 156–167. <https://doi.org/10.1016/j.wocn.2017.01.009>
- Ramig, L. O., Gray, S., Baker, K., Corbin-Lewis, K., Buder, E., Luschei, E., ... Smith, M. (2001). The aging voice: A review, treatment data and familial and genetic perspectives. *Folia Phoniatrica et Logopaedica*, 53(5), 252–265. <https://doi.org/10.1159/000052680>

- Ramig, L., Halpern, A., Spielman, J., Fox, C. & Freeman, K. (2018). Speech treatment in Parkinson's disease: Randomized Controlled Trial (RCT). *Movement Disorders*, 33(11), 1777–1791. <https://doi.org/10.1002/mds.27460>
- Ramig, L. O., Sapir, S., Fox, C. & Countryman, S. (2001). Changes in vocal loudness following intensive voice treatment (LSVT) in individuals with Parkinson's disease: A comparison with untreated patients and normal age-matched controls. *Movement Disorders*, 16(1), 79–83. [https://doi.org/10.1002/1531-8257\(200101\)16:1<79::AID-MDS1013>3.0.CO;2-H](https://doi.org/10.1002/1531-8257(200101)16:1<79::AID-MDS1013>3.0.CO;2-H)
- Rantala, L., Siikanen, A., Kankare, E. & Kukkonen, T. (2013). Lee Silverman -terapiatekniikan vaikutus Parkinsonin tautia sairastavan henkilön ääneen. *Puhe ja kieli*, 33(2), 65–77.
- Richardson, K., Sussman, J. E., Stathopoulos, E. T. & Huber, J. E. (2014). The effect of increased vocal intensity on interarticulator timing in speakers with Parkinson's disease: A preliminary analysis. *Journal of Communication Disorders*, 52, 44–64. <https://doi.org/10.1016/j.jcomdis.2014.09.004>
- Rinkel, R. N., Leeuw, I. M. V.-D., van Reij, E. J., Aaronson, N. K. & Leemans, C. R. (2008). Speech handicap index in patients with oral and pharyngeal cancer: Better understanding of patient's complaints. *Head & Neck*, 30(7), 868–874. <https://doi.org/10.1002/hed.20795>
- Roy, N., Nissen, S. L., Dromey, C. & Sapir, S. (2009). Articulatory changes in muscle tension dysphonia: Evidence of vowel space expansion following manual circumlaryngeal therapy. *Journal of Communication Disorders*, 42(2), 124–135. <https://doi.org/10.1016/j.jcomdis.2008.10.001>
- Sackley, C. M., Smith, C. H., Rick, C. E., Brady, M. C., Ives, N., Patel, S., ... Clarke, C. E. (2018). Lee Silverman Voice Treatment versus standard speech and language therapy versus control in Parkinson's disease: a pilot randomised controlled trial (PD COMM pilot). *Pilot and Feasibility Studies*, 4, 30. <https://doi.org/10.1186/s40814-017-0222-z>
- Sadagopan, N. & Huber, J. E. (2007). Effects of loudness cues on respiration in individuals with Parkinson's disease. *Movement Disorders*, 22(5), 651–659. <https://doi.org/10.1002/mds.21375>
- Sapir, S., Ramig, L. O., Hoyt, P., Countryman, S., O'Brien, C. & Hoehn, M. (2002). Speech loudness and quality 12 months after intensive voice treatment (LSVT®) for Parkinson's disease: A comparison with an alternative speech treatment. *Folia Phoniatica et Logopaedica*, 54(6), 296–303. <https://doi.org/10.1159/000066148>

- Sapir, S., Spielman, J. L., Ramig, L. O., Story, B. H. & Fox, C. (2007). Effects of intensive voice treatment (the Lee Silverman Voice Treatment [LSVT]) on vowel articulation in dysarthric individuals with idiopathic Parkinson disease: Acoustic and perceptual findings. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 50(4), 899–912. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2007/064\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2007/064))
- Schalling, E., Johansson, K. & Hartelius, L. (2018). Speech and communication changes reported by people with Parkinson's disease. *Folia Phoniatrica et Logopaedica*, 69(3), 131–141. <https://doi.org/10.1159/000479927>
- Schmidt, L., Braun, E. K., Wager, T. D. & Shohamy, D. (2014). Mind matters: placebo enhances reward learning in Parkinson's disease. *Nature Neuroscience*, 17(12), 1793–1797. <https://doi.org/10.1038/nn.3842>
- Searl, J., Wilson, K., Haring, K., Dietsch, A., Lyons, K. & Pahwa, R. (2011). Feasibility of group voice therapy for individuals with Parkinson's disease. *Journal of Communication Disorders*, 44(6), 719–732. <https://doi.org/10.1016/j.jcomdis.2011.05.001>
- Skodda, S. (2012). Analysis of voice and speech performance in Parkinson's disease: A promising tool for the monitoring of disease progression and differential diagnosis. *Neurodegenerative Disease Management*, 2(5), 535–545. <https://doi.org/10.2217/nmt.12.47>
- Skodda, S., Grönheit, W. & Schlegel, U. (2012). Impairment of vowel articulation as a possible marker of disease progression in Parkinson's disease. *PLoS ONE*, 7(2), e32132. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0032132>
- Skodda, S. & Schlegel, U. (2008). Speech rate and rhythm in Parkinson's disease. *Movement Disorders*, 23(7), 985–992. <https://doi.org/10.1002/mds.21996>
- Skodda, S., Visser, W. & Schlegel, U. (2011). Vowel articulation in Parkinson's disease. *Journal of Voice*, 25(4), 467–472. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2010.01.009>
- Smith, M. E., Ramig, L. O., Dromey, C., Perez, K. S. & Samandari, R. (1995). Intensive voice treatment in Parkinson disease: Laryngostroboscopic findings. *Journal of Voice*, 9(4), 453–459. [https://doi.org/10.1016/S0892-1997\(05\)80210-3](https://doi.org/10.1016/S0892-1997(05)80210-3)
- Solomon, N. P. & Hixon, T. J. (1993). Speech breathing in Parkinson's disease. *Journal of Speech and Hearing Research*, 36(2), 294. <https://doi.org/10.1044/jshr.3602.294>

- Speyer, R., Wieneke, G. H. & Dejonckere, P. H. (2004). Self-assessment of voice therapy for chronic dysphonia. *Clinical Otolaryngology & Allied Sciences*, 29(1), 66–74.
<https://doi.org/10.1111/j.1365-2273.2004.00782.x>
- Spielman, J. L., Borod, J. C. & Ramig, L. O. (2003). The effects of intensive voice treatment on facial expressiveness in Parkinson disease: Preliminary data. *Cognitive And Behavioral Neurology*, 16(3), 177–188.
- Späth, M., Aichert, I., Ceballos-Baumann, A. O., Wagner-Sonntag, E., Miller, N. & Ziegler, W. (2016). Entraining with another person’s speech rhythm: Evidence from healthy speakers and individuals with Parkinson’s disease. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 30(1), 68–85.
<https://doi.org/10.3109/02699206.2015.1115129>
- Theodoros, D. G., Hill, A. J. & Russell, T. G. (2016). Clinical and quality of life outcomes of speech treatment for Parkinson’s disease delivered to the home via telerehabilitation: A noninferiority randomized controlled trial. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 25(2), 1–19. https://doi.org/10.1044/2015_AJSLP-15-0005
- Tilastokeskus (2015). *Nuorten osuus väestöstä uhkaa yhä pienentyä*. Helsinki: Tilastokeskus. Haettu 8.4.2020 osoitteesta https://stat.fi/til/vaenn/2015/vaenn_2015_2015-10-30_tie_001_fi.html
- Tjaden, K., Sussman, J. E. & Wilding, G. E. (2014). Impact of clear, loud, and slow speech on scaled intelligibility and speech severity in Parkinson’s disease and multiple sclerosis. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 57(3), 779–792.
https://doi.org/10.1044/2014_JSLHR-S-12-0372
- Tjaden, K. & Wilding, G. (2011). Effects of speaking task on intelligibility in Parkinson’s disease. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 25(2), 155–168.
<https://doi.org/10.3109/02699206.2010.520185>
- Torvelainen, P. (2007). *Kaksivuotiaiden lasten fonologisen kehityksen variaatio: Puheen ymmärrettävyyden sekä sananmuotojen tavoittelun ja tuottamisen tarkastelu*. Jyväskylä Studies in Humanities, 73. Väitöskirja. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto. Saatavissa <http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-39-2917-6>
- Tukia, S. (2019). *Syväaivostimulaatiota ja lääkettä saavien potilaiden puheen ymmärrettävyys Parkinsonin taudissa*. Logopedian kandidaatintutkielma. Tampere: Tampereen yliopisto.

- Van Lancker, D., Tafuro, L. & Kempler, D. (2001). Speech task affects quality of articulation in Parkinsonian dysarthria. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 109, 2440. <https://doi.org/10.1121/1.4744644>
- Watson, P. J. & Schlauch, R. S. (2008). The effect of fundamental frequency on the intelligibility of speech with flattened intonation contours. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 17(4), 348–355. [https://doi.org/10.1044/1058-0360\(2008/07-0048\)](https://doi.org/10.1044/1058-0360(2008/07-0048))
- Whitfield, J. A., Dromey, C. & Palmer, P. (2018). Examining acoustic and kinematic measures of articulatory working space: Effects of speech intensity. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 61(5), 1104–1117. https://doi.org/10.1044/2018_JSLHR-S-17-0388
- Whitfield, J. A. & Goberman, A. M. (2014). Articulatory-acoustic vowel space: Application to clear speech in individuals with Parkinson’s disease. *Journal of Communication Disorders*, 51, 19–28. <https://doi.org/10.1016/j.jcomdis.2014.06.005>
- Wight, S. & Miller, N. (2015). Lee Silverman Voice Treatment for people with Parkinson’s: Audit of outcomes in a routine clinic. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 50(2), 215–225. <https://doi.org/10.1111/1460-6984.12132>
- Yorkston, K., Baylor, C. & Britton, D. (2017). Speech versus speaking: The experiences of people with Parkinson’s disease and implications for intervention. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 26, 561–568. https://doi.org/10.1044/2017_AJSLP-16-0087
- Yorkston, K. M., Miller, R. M. & Strand, E. A. (2004). *Management of speech and swallowing in degenerative diseases*. Austin: PRO-ED

Liite 1. Modifioitu Hoehn & Yahr -luokitus

Unified Parkinson's Disease Rating Scale (**UPDRS-Fin, V**)

MODIFIOITU HOEHN & YAHR -LUOKITUS

Pvm ja aika _____

ID: _____

- | | |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0 | Ei merkkejä sairaudesta. |
| 1 | Toispuoleinen oireisto. |
| 1,5 | Toispuoleinen ja aksiaalinen (ryhtimuutos) oireisto. |
| 2 | Molemminpuolinen oireisto ilman tasapainovaikeuksia. |
| 2,5 | Lievä molemminpuolinen oireisto, voi ottaa askeleita asennonkorjaustestissä. |
| 3 | Lievä, tai kohtalainen molemminpuolinen oireisto, tasapainovaikeuksia, fyysisesti riippumaton. |
| 4 | Vaikeasti invalidisoitunut, pystyy kuitenkin kävelemään tai seisomaan ilman apua. |
| 5 | Pyörätuoli- tai vuodepotilas, ellei toinen henkilö auta. |

UPDRS-Fin V Unified Parkinson's Disease Rating Scale ¹, suomenkielinen versio 1.0

¹Fahn S, Elton R, Members of the UPDRS Development Committee. In: Fahn S, Marsden CD, Calne DB, Goldstein M, eds. Recent Developments in Parkinson's Disease. Vol.2. Florham Park, NJ. Macmillan Health Care Information 1987, pp 153-163, 293-304

Liite 2. Suostumus kuulijaraadin jäseneksi



SUOSTUMUS TUTKIMUSHENKILÖKSI LOGOPEDIAN PRO GRADU -TUTKIELMAAN

1. Suostun vapaaehtoiseksi kuulijaraadin jäseneksi Elisa Gladin tutkimukseen.
2. Annan luvan maisteriopiskelija Elisa Gladille arviointien keräämiseen ja analysointiin pro gradu -tutkielmaa varten.
3. Täytettyjä arviointilomakkeita käytetään tutkimuksessa anonyymisti.
4. Arviointilomakkeita voidaan käyttää tutkielman ohjaustilanteissa ja logopedian opetuksessa.
5. Arviointilomakkeita säilytetään Tampereen yliopiston logopedian klinikan arkistossa. Aineistoon on pääsy arkiston valvojalla, tutkijalla ja ohjaajalla. Aineistoa säilytetään 10 vuotta, ja sen tuhoamispäivä on 30.9.2029.
6. Annan luvan käyttää arviointilomakkeita muihin logopedian tutkimuksiin ja opinnäytetöihin _____.

Tämä tutkimus noudattaa ihmistieteisiin luettavien tutkimusalojen eettisiä eli hyvään tutkimuskäytäntöön liittyviä periaatteita. Kuulijaraadin jäseniä kohdellaan tutkimuksessa anonyymisti. Suostuminen tutkimukseen velvoittaa osallistujan vaitioloon koskien puhenäytteitä, muita kuulijaraatilaisia ja kuuntelun aikana käytyjä keskusteluja. Osallistuminen tutkimukseen on vapaaehtoista, ja tutkittava antaa suostumuksensa kirjallisena tällä lomakkeella. Tutkimuksen on määrä valmistua vuonna 2020.

Tutkimusta ohjaa filosofian tohtori Nelly Penttilä.

Paikka ja päiväys

Tutkimushenkilön allekirjoitus ja nimenselvennys

Liite 3. Puheen ymmärrettävyyden arviointilomake kuulijaraadille



PUHEEN YMMÄRRETTÄVYYDEN ARVIOINTILOMAKE

Ohje:

Kuuntele näyte. Arvioi, kuinka monta prosenttia puhujan puheesta on ymmärrettävää:

0 % = ei lainkaan ymmärrettävää – 100 % = täysin ymmärrettävää

Merkitse arvioimasi prosenttiluvut viivalle kunkin koehenkilön kohdalle omaan lomakkeeseesi. Kun olet kuunnellut koehenkilön molemmat näytteet, merkitse viivoille kumpi näytteistä oli parempi puheen ymmärrettävyyden kannalta:

1 = parempi, 2 = huonompi

Keskustele sitten arvioistasi toisen kuulijaraatilaisen kanssa. Muodostakaa arvioistanne yksi yhteinen arvio. Merkitkää arvioimanne prosenttiluvut ja paremmuusjärjestys viivoille kunkin koehenkilön kohdalle yhteiseen lomakkeeseen. Jokainen puhenäyte voidaan toistaa tarvittaessa.

Puheen ymmärrettävyydellä tarkoitetaan puheen selkeyttä ja sitä, kuinka paljon kuulija ymmärtää puheesta.

Koehenkilö 1, näyte 1 _____ % Paremmuusjärjestys _____

Koehenkilö 1, näyte 2 _____ % Paremmuusjärjestys _____

Koehenkilö 2, näyte 1 _____ % Paremmuusjärjestys _____

Koehenkilö 2, näyte 2 _____ % Paremmuusjärjestys _____

Koehenkilö 3, näyte 1 _____ % Paremmuusjärjestys _____

Koehenkilö 3, näyte 2 _____ % Paremmuusjärjestys _____

Koehenkilö 4, näyte 1 _____ % Paremmuusjärjestys _____

Koehenkilö 4, näyte 2 _____ % Paremmuusjärjestys _____

Kiitos osallistumisesta kuulijaraatiin!

Liite 4. /a/-, /i/- ja /u/-vokaalit tutkimushenkilöiden spontaanista puheesta VAI:ta varten

Analyysiin valittu vokaali on lihavoitu. Suluissa esitetään kunkin vokaalinäytteen pituus sekunteina.

TH1 spontaani puhe

Ennen kuntoutusjaksoa:

A: korvanlehdet, matkoille, seuraavalla (0,04/0,05/0,03s)

I: mikäs, viikolla, silloin (0,03/0,04/0,03s)

U: mulla, tuli, tutkijalle (0,04/0,02/0,04s)

Kuntoutusjakson jälkeen:

A: vapaampaa, tamperelainen, sananselityspelit (0,04/0,03/0,02s)

I: kivoja, sananselityspelit, turistitehtävä (0,02/0,02/0,02s)

U: turistitehtävä, kuorolausuntaa, luku (0,02/0,02/0,03s)

TH2 spontaani puhe

Ennen kuntoutusjaksoa:

A: matkakuume, kivasti, ihan (0,07/0,03/0,08s)

I: äkkilähtö, sitten, minuuttiaikatauluja (0,03/0,03/0,04s)

U: kun, bussilla, tuhoontuomittua (0,04/0,05/0,03s)

Kuntoutusjakson jälkeen:

A: harvinaista, palavereis, paremmin (0,04/0,05/0,04s)

I: harvinaista, miettimään, kokouksis (0,02/0,03/0,04s)

U: nukkunu, mutta, puheeseen (0,03/0,03/0,05s)

TH3 spontaani puhe

Ennen kuntoutusjaksoa:

A: hankalalta, tarvii, rauhallisesti (0,05/0,05/0,02s)

I: ohimennen, mitenkään, rauhallisesti (0,05/0,06/0,03s)

U: tuntunu, mutta, kulu (0,04/0,03/0,04s)

Kuntoutusjakson jälkeen:

A: tapahtunu, paljoa, vaikuttanu (0,03/0,03/0,02s)

I: pispalan, pitkään, sillon (0,05/0,03/0,06s)

U: tapahtunu, vaikuttanu, mulla (0,02/0,02/0,04s)

TH4 spontaani puhe

Ennen kuntoutusjaksoa:

A: kävelymatka, jalat, vaihtelevasti (0,03/0,04/0,03s)

I: pitkä, hissillä, ponnistella (0,03/0,03/0,04s)

U: tultiin, alussa, kun (0,03/0,05/0,03s)

Kuntoutusjakson jälkeen:

A: varmaan, äänenvahvistaja, sanomaan (0,04/0,04/0,03s)

I: asiallista, äänenvahvistaja, sitten (0,02/0,03/0,03s)

U: mullahan, puhe, kaupungilta (0,03/0,03/0,03s)