

# LEE SILVERMAN – TERAPIATEKNIIKAN VAIKUTUS PARKINSONIN TAUTIA SAIRASTAVAN HENKILÖN ÄÄNEEN

## Tapaustutkimus suomalaisesta sovelluksesta

Leena Rantala\*, Tampereen yliopisto  
Anna Siikanen\*, Tampereen yliopisto  
Elina Kankare, Tampereen yliopisto  
Tarja Kukkonen, Tampereen yliopisto

\*Tekijät jakavat ensimmäisen kirjoittajan oikeudet

Tämän tapaustutkimuksen tavoitteena oli arvioida, miten Lee Silverman Voice Treatment (LSVT®) pienin sovelluksin vaikuttaa Parkinsonin tautia sairastavan miehen (61 v) äänen tuottoon. LSVT®:tä muokattiin niin, että ääniterapiaa oli 3 kertaa viikossa (yht. 16 kertaa), ja terapian antoi vuorotellen kolme puheterapeuttia. Tutkimusaineisto koostui mahdollisimman pitkältä vokaaliäänöstä, luennasta ja spontaanipuheesta, joista analysoitiin äänenpainetaso (SPL) ja perusäänentaajuus ( $F_0$ ). Vokaaliäänöstä mitattiin myös fonaatioaika. Nauhoitukset tehtiin ennen terapiajaksoa, kahdesti jakson aikana sekä heti jakson jälkeen ja 3 kuukautta jakson päättymisestä. Tutkittava täytti Voice Handicap Index –kyselylomakkeen (VHI) ennen terapiajaksoa ja sen jälkeen.

Tutkittavan SPL nousi kaikissa ääninäytteissä, ja muutos pysyi seurantamittauksessa. SPL:n nousu ei vaikuttanut oleellisesti  $F_0$ :aan. Myös fonaatioaika piteni terapian seurauksena. VHI-arvioinnin mukaan tutkittavan kokemus äänihäiriön aiheuttamasta merkittävästä haitasta lieveni kohtuullisen ja merkittävän haitan rajalle. Terapiakertojen viikkomäärä ei siis näyttänyt vaikuttavan merkittävästi tulokseen. Puheterapeuttien mukaan kuntoutuksen jakaminen kolmen terapeutin kesken on toimiva ratkaisu tilanteessa, jossa yksi terapeutti ei kykene järjestämään LSVT®:n edellyttämää tiivistä aikataulua.

**Avainsanat:** LSVT®, Parkinsonin tauti, SPL, fonaatioaika, neurogeeninen äänihäiriö

---

Yhteystiedot:  
leena.m.rantala@uta.fi  
Yhteiskunta- ja kulttuuritieteiden yksikkö, logopedia  
Kalevantie 4  
33014 Tampereen yliopisto  
p: 050 3186193

## JOHDANTO

Puheen ja äänen neuraalisen säätelyn ongelmat liittyvät moniin neurologisiin sairauksiin, kuten Parkinsonin tautiin. Lähes 90 % Parkinsonin tautia sairastavista henkilöistä kärsii näistä vaikeuksista (Fox ym., 2006, katsaus). Äänen ja puheen ongelmat heikentävät sairastuneen elämänlaatua ja voivat

johtaa toimintakyvyn alenemiseen ja varhaiseen eläköitymiseen. Suomessa taudin esiintyvyys on noin 166/100 000 ja ilmaantuvuus 15/100 000 (Haapaniemi, 2001). Muualla Euroopassa arviot sairauden määrästä ovat samaa suuruusluokkaa (keskimääräinen esiintyvyys 108–257/100 000 ja ilmaantuvuus 11–19/100 000; von Campenhausen ym., 2005). Parkinsonin tautia sairastavien henkilöiden määrän odotetaan jopa nelinkertaistuvan vuoteen 2040 mennessä (Fox ym., 2006, katsaus; Tompkin & Herman, 1999), joten tehokkaiden puhe- ja äänihäiriöiden kuntoutusmenetelmien tarve on kiistaton.

Parkinsonin taudissa aivojen ekstrapyramidaalijärjestelmän tyvitumakkeet vaurioituvat ja niiden toiminta huononee (Marttila ym., 2005). Substantia nigra dopamiinia tuottavien hermosolujen heikentynyt toiminta johtaa hermovälittäjäaineena toimivan dopamiinin puutteeseen. Tämä puolestaan johtaa lihasten jänteitä säätelevän striatumrakenteen (nucleus caudatus ja putamen) toimintahäiriöön. Taudin tyypillisiä oireita ovat hypokinesia eli lihasten vähäliikkeisyys, bradykinesia eli liikkeiden hitaus, rigiditeetti eli lihasten jäykkyys (kohonnut tonus) ja lepovapina (Marttila ym., 2005; Pankratz, Wojcieszek & Foroud, 2004).

Taudin oireet näkyvät myös lihaksissa, jotka vastaavat puheesta ja äänen tuotosta. Fonaatiohengitys häiriintyy (Silverman ym., 2006; Stemple, Glaze & Gerdeman, 2000), ääni muuttuu hiljaiseksi ja puheen intonaatio monotoniseksi (Coutinho ym., 2009; Sapir ym., 2001; Trail ym., 2005). Äänenlaadusta tulee vuotoinen, käheä ja karhea, ja ääneen voi ilmaantua vapinaa (Duffy, 2005: 196). Äänioireita on varhaisvaiheessa neljäsosalla (26 %; Rusz, Cmejla, Ruzickova & Ruzicka, 2011) ja taudin edetessä lähes kaikilla (89 %; Duffy, 2005: 196). Puheen ymmärrettävyyttä heikentää lisäksi artikulaatioliikkeiden muuttuminen epätarkoiksi, mistä kärsii

45 % sairastuneista (Duffy, 2005: 196); 39 %:lla tämä muutos havaitaan jo taudin alkuvaiheessa (Rusz ym., 2011). Lähes kaikilla potilailla (95 %) vaikeutuu lisäksi nieleminen (Coutinho, Diáféria, Oliveira & Behlau, 2009; Fox ym., 2006, katsaus).

Puhe- ja äänipulmien taustalla on motoristen vaikeuksien ohella sensorisen prosessoinnin häiriö (Trail ym., 2005). Tämä ilmenee esimerkiksi siten, että potilas ei hahmota käyttämäänsä äänenvoimakkuutta oikein (Fox, Morrison, Ramig & Sapir, 2002; Stemple ym., 2000; Verdolini, DeVore, McCoy & Ostrem, 1998). Kun potilas kokee puhuvansa keskustelutilanteessa riittävän voimakkaasti, ääni on kuulijan arvioimana yleensä liian hiljainen. Jos tautia sairastavaa pyydetään voimistamaan ääntään, hän kertoo sen tuntuvan huutamiselta.

Huolimatta puhe- ja ääniongelmiensa yleisyydestä vain noin 3–4 % sairastuneista saa yhdysvaltalaisen tutkimuksen mukaan puheterapiaa (Fox ym., 2006, katsaus; Trail, 2005). Suomessa ei ole tehty vastaavaa kartoitusta, mutta kliinisen kokemuksen mukaan erikoissairaanhoidossa puheterapeutin tutkimukseen ohjautuu ainoastaan pieni osa potilaista, joista edelleen vain yksittäiset saavat yksilö- tai ryhmäkuntoutusta (Makkonen 2013, suullinen tiedonanto) tai seurantaa, johon pääsee ehkä vain 10–15 % sairastuneista (Kukkonen 2013, suullinen tiedonanto). Perusterveydenhoidossa potilaat pääsevät hyvin harvoin edes seurantaan (Kukkonen, 2013, suullinen tiedonanto). Yhtenä syynä puheterapian vähyyteen ainakin Suomessa on ollut se, ettei tuloksekasta kuntoutusmenetelmää käyttäviä puheterapeutteja ei ole ollut riittävästi. Toisena ongelma-kohtana on ollut se, että Parkinson-potilaiden puheterapeuttisen tutkimisen tarvetta ei ole Suomessa riittävästi tiedostettu, ja myös tutkimisen ja hoidon tarkka porrastus puuttuu terveydenhuollosta.

Lupaavalta vaikuttava kuntoutusmenetelmä, joka on viime vuosina rantautunut maahamme, on USA:ssa kehitetty Lee Silverman Voice Treatment (LSVT<sup>®</sup>, ks. esim. Ramig, Fox & Sapir, 2004, katsaus). LSVT<sup>®</sup>-menetelmä on suojattu rekisteröimällä, ja sen käyttäminen vaatii kouluttautumista. Koulutus on kaksipäiväinen (LSVT Global -kotisivut, 2013), ja ensimmäinen Suomessa järjestetty kurssi oli vuonna 2008. LSVT<sup>®</sup>:llä on kuntoutettu Parkinson-potilaiden lisäksi myös niitä, jotka sairastavat epätyypillistä Parkinsonin tautia (Verdolini ym., 1998) ja joitakin muita neurologisia sairauksia (esim. Kallvik, Rae, Salo & Simberg, 2011; Sapir ym., 2003).

LSVT<sup>®</sup>:n keskeisenä tavoitteena on ohjata kuntoutujaa tuottamaan voimakasta ääntä (Fox ym., 2002, Fox ym., 2006, katsaus). Kuntoutus on intensiivistä, mikä tarkoittaa, että puheterapiaa on neljänä päivänä viikossa neljän viikon ajan. Lisäksi kuntoutusjaksoon kuuluu päivittäin tehtävät kotiharjoitukset. Kotiharjoittelulla pyritään tukemaan voimistettua äänenkäytön yleistymistä arkeen. Kuntoutukseen liittyvät harjoitukset kuvataan tarkemmin seuraavassa luvussa.

Voimakkaan äänenkäytön harjoittelun ajatellaan vaikuttavan niihin tekijöihin, jotka erityisesti heikentävät Parkinsonin tautia sairastavan ihmisen puheen ja äänen tuottoa (Fox ym., 2002, Fox ym., 2006, katsaus). Näitä tekijöitä ovat (1) lihasten liikelaajuuksien kapeutuminen, joka johtaa hiljaiseen ja monotoniseen ääneen, (2) sensoristen aistimusten heikentyminen, minkä vuoksi puheen kontrollointi heikkenee ja (3) vaikeus itsenäisesti, ilman ulkopuolista tukea, tuottaa sellainen ponnistus (effort), jotta äänen voimistaminen olisi riittävä (Ramig ym., 2004, katsaus). Lisäksi kuntoutusohjelman etuna on, että sen kognitiivinen kuormitus on vähäistä.

LSVT<sup>®</sup>:stä on saatu hyviä tuloksia: potilaiden puheen äänenpainetaso ja intonaatio

ovat lisääntyneet ja äänenlaatu parantunut (Fox ym., 2006, katsaus; Ramig ym., 2004, katsaus). Lisäksi muutokset ovat olleet pysyviä 6–24 kuukauden seurannassa. Äänen voimakkuuden säätelyn harjoittaminen on vaikuttanut lisäksi suun ja kasvojen alueen lihastoimintaan: artikulaatio ja tätä kautta puheen ymmärrettävyys ovat lisääntyneet (Sapir ym., 2007; Wenke, Cornwell & Theodoros, 2010), nieleminen parantunut (El Sharkawi ym., 2003) ja kasvat muuttuneet ilmeikkäämmiksi (Spielman, Borod & Ramig, 2003).

LSVT<sup>®</sup>-kuntoutusta saaneiden tulokset ovat olleet parempia kuin niillä, jotka ovat saaneet perinteistä dysartiakuntoutusta kuten hengitys- (Ramig ym., 2004, katsaus) ja artikulaatioharjoituksia (Wenke ym., 2010). Menetelmän kehittäjät korostavatkin, että jos kuntoutus aloitetaan sairauden alkuvaiheessa, puhekyvyn heikkenemistä voidaan hidastaa ja näin parantaa sairastuneen elämänlaatua (Ramig ym., 2004, katsaus).

Huolimatta LSVT<sup>®</sup>:llä saaduista hyvistä tuloksista Cochrane-katsauksen mukaa näyttö kuntoutusmuodon tulokellisuudesta on kuitenkin riittämätön (Herd ym., 2012). Yhtenä syynä tähän on pieni tutkimushenkilömäärä. Myös suomalaisessa näytönastekatsauksessa tutkimusten laatua pidettiin korkeintaan kelvollisena (Parkinsonin tauti: Käypä hoito -suositus, 2010). Lisäksi katsauksen tekijä arvioi, että tulosten sovellettavuus suomalaiseen väestöön on vain kohtalainen.

LSVT<sup>®</sup>-menetelmästä on kehitetty joitakin variaatioita. LSVT<sup>®</sup> BIG -versiossa kuntoutetaan raajojen ja kehon motoriikkaa (Fox, Ebersbach, Ramig & Sapir, 2012). Sovelluksissa on lisäksi selvitetty, voidaanko kasvojen tapahtuvien terapiaistuntojen määrää muokata. LSVT<sup>®</sup>-X -sovelluksessa kuntoutuja tekee puheterapeutin ohjauksessa harjoituksia vain 2 kertaa viikossa, mutta yhteensä 8 viikon ajan; lisäksi kotiharjoittelea on lisätty (Spielman ym., 2007). Toisessa

ajoituskokeilussa kuntoutujan ja terapeutin tapaamiset rajattiin 9 kertaan ja itsenäisiä kotiharjoittelupäiviä oli 7 (Halpern ym., 2012). Harjoituksia on tallennettu myös DVD:lle, joiden tuella kuntoutujat voivat harjoitella äänenkäyttöä kotonaan osana puheterapiaa (LSVT Global-kotisivut, 2013). Myös internetin välityksellä toimivaa telekuntoutusta on kokeiltu (Constantinescu ym., 2011). Kaikista sovelluksista on saatu myönteisiä tuloksia.

Tässä tutkimuksessa tavoitteenamme oli arvioida, minkälaisia tuloksia saadaan, kun LSVT<sup>®</sup>:n terapiajärjestelyjä muokataan jonkin verran. Kokeilemassamme mallissa terapiakertoja vähennettiin 25 % viikottaisesta määrästä. Terapiakertojen kokonaismäärä (16) pidettiin kuitenkin alkuperäisenä. Syyinä muokkaukseen oli se, että suomalaisessa perusterveydenhuollossa on vaikea – ellei mahdotonta ainakin tällä hetkellä – järjestää LSVT<sup>®</sup>:n edellyttämää erittäin tiivistä puhe-terapiajaksoa.

Toisena muokkauksena oli se, että kuntoutusjakson jakoi kolme puheterapeuttia siten, että kukin antoi vuoropäivinä terapiaa. Tähänkin sovellukseen johti käytännön syy: puheterapeuttien aikatauluihin ei mahtunut enempää uusia terapia-aikoja viikossa. Tämä kokeilu on niin ikään kliinisesti mielenkiintoinen. Koska puheterapeuteilla on yleensä paljon asiakkaita ja terapiajonot ovat pitkiä, heidän on vaikea järjestää yhdelle asiakkaalle useita terapiakertoja viikossa. Tällöin terapiakertojen jakaminen kollegan kanssa voi olla ratkaisu tähän pulmaan.

Tutkimuksessa puheterapian vaikutusta arvioitiin akustisilla mittareilla, ja äänivaikeuden haittaa kartoitettiin kyselyllä. Kuntoutuksen järjestelyihin tehtyjä muokkauksia käsitellään pohdintaluvussa.

## MENETELMÄT

### *Tutkimushenkilö ja kuntoutus*

Tutkittava oli 61-vuotias mies, jolla oli ollut vuodesta 2007 alkaen hypofoniaa, hypomimiaa, oikean käden kömpelyyttä ja lievää tasapainoepävarmuutta. Parkinson epäilyn vuoksi lääkitys aloitettiin kaksi vuotta myöhemmin, ja muutamia kuukausia lääkityksen aloittamisesta diagnosoiksi asetettiin G20 Morbus Parkinson. LSVT<sup>®</sup>:n mukainen puheterapia aloitettiin kolme kuukautta tämän jälkeen. Muuta kuntoutusta tutkittava ei ollut saanut.

LSVT<sup>®</sup>:n harjoitusohjelman perusrakenne on samanlainen joka terapiakerta, ja myös kotiharjoittelu on tarkoin määrätty (Taulukko 1). Tutkimuksessa noudatettiin mallia tarkasti muuten paitsi ajoitukseen suhteen: tutkittava ei käynyt puheterapiassa neljänä päivänä viikossa (ks. esim. Fox ym., 2006) vaan kolmesti. Terapiakertoja oli kuitenkin ohjelman mukaisesti 16 (a' 60 min.), mikä vuoksi terapiajakso kesti 6 viikkoa.

Kuntoutusjakson toinen poikkeus - 3 puheterapeutin (LR, EK, TK) antama kuntoutus - koskee pikemminkin yleisiä puheterapiakäytäntöjä kuin sinänsä LSVT<sup>®</sup>:tä. Puheterapeutit jakoivat kuntoutusjakson siten, että tutkittava sai kultakin terapeutilta yhden terapiaistunnon kerran viikossa. Puheterapeutit käyttivät samaa LSVT<sup>®</sup>:n harjoitusmateriaalia, ja he välittivät koko ajan tietoa toisilleen terapian kulusta. Terapeutit olivat koulutautuneet LSVT<sup>®</sup>:n käyttöön.

Harjoitusohjelma sisälsi terapiakertojen lisäksi kotiharjoituksia (Taulukko 1). Toistojen määrä oli kotiharjoituksissa jonkin verran pienempi kuin terapiatilanteessa. Kotiharjoituksia tutkittavan oli määrä tehdä kaksi kertaa päivässä silloin, kun ei saanut puheterapiaa, ja kerran, kun oli ollut puheterapiassa. Tutkittava teki suurimman osan kotiharjoituksista

Taulukko 1. LSVT®:n harjoitukset (Ramig ym., 2008).

Tavoite	Harjoitus	Toistojen määrä	
		Puhe- terapiassa	Kotona
Äänentuoton tehostaminen, äänihuulisulun parantaminen, hengityksen ja äännön koordinointi	Mahdollisimman pitkä ja voimakas [a]	15	12
Rengas-kannurustoliuksen liikkeen lisääminen	Mahdollisimman korkea [a], kesto 5 s	15	12
Rengas-kannurustoliuksen liikkeen lisääminen	Mahdollisimman matala [a], kesto 5 s	15	12
Äänentuottotavan yleistäminen arkipäivän lauseisiin	10 lyhyttä kuntoutujan arjessa käyttämää lausetta	5	2
Äänentuottotavan yleistäminen arkitilanteisiin	Asteittain piteneviä ja vaikeutuvia puhetehtäviä	Hallinnan mukaan	Sovitaan yhdessä

ohjeistuksen mukaan. Myös seurannan aikana tutkittava harjoitteli, mutta myös tällöin joku harjoituskerta jäi suorittamatta.

### *Aineisto ja sen analyysi*

Aineistona olivat ääninäytteet ja tutkittavan subjektiivinen arviointi äänellisistä vaikeuksistaan ja niiden aiheuttamasta haitasta. Ääniaineisto koottiin LSVT®:n arviointiohjeistuksen mukaan (Ramig, Maher, Fox & Halpern, 2008). Ääninäytteet olivat (1) mahdollisimman pitkä ja mahdollisimman voimakas ääntö [a]-vokaalilla (2) luenta, joka sisälsi 89 sanaa ja (3) spontaanipuhe, joka oli vastaus kysymykseen *Kerro minulle ajankohdasta, jolloin olit onnellinen tai iloinen*. LSVT®:n ohjekirjan mukaan mahdollisimman voimakas vokaaliääntö ei saa ylittää 90 dB ja puhe ei saa olla voimakkaampaa kuin 80–85 dB 30 cm:n etäisyydeltä mitattuna (Ramig ym., 2008).

Nauhoitukset tehtiin kaksi päivää ennen terapiajaksoa (alkumittaus), viidennellä (1.

välimittaus) ja kymmenennellä terapiakerralla (2. välimittaus) sekä kaksi päivää viimeisen terapiakerran jälkeen (loppumittaus). Seuranta-arvio tehtiin kolme kuukautta terapiajakson päättymisestä (kontrollikerta). Luentanäyte epäonnistui teknisistä syistä 1. välimittauksessa.

Ääniaineisto kerättiin digitaalisella tallentimella (ZOOM H2, mikrofoni vahvistin AKGB29L), johon oli liitetty pääpantamikrofoni (AKG:n C555L) 3 cm:n päähän huulikulmasta. Äänen kalibrointi tehtiin BOSS TU-120 -äänigeneraattorilla ja Bruel & Kjar 2206 -äänentasomittarilla.

Ääninäytteistä mitattiin vokaaliäännön kesto sekä analysoitiin äänenpainetaso (SPL) ja perusäänentaajuus ( $F_0$ ).  $F_0$ :n mittaaminen otettiin mukaan sen vuoksi, että haluttiin tarkastella, pystyikö tutkimushenkilö voimistamaan ääntään taloudellisesti toisin sanoen ilman, että äänenkorkeus nousee liiallisesti. Analyysi tehtiin Praat-puheanalyysiohjelmalla (versio 5120; Boersma & Weenink, 2008).

Äänen käyttöön liittyviä fyysisiä, emotionaalisia ja toiminnallisia vaikeuksia tiedusteltiin Voice Handicap Index (VHI) -lomakkeen suomenkielisellä versiolla (Alaluusua & Johansson, 2003). Tutkittava täytti arviointilomakkeen ennen kuntoutusjaksoa ja jakson päätyttyä.

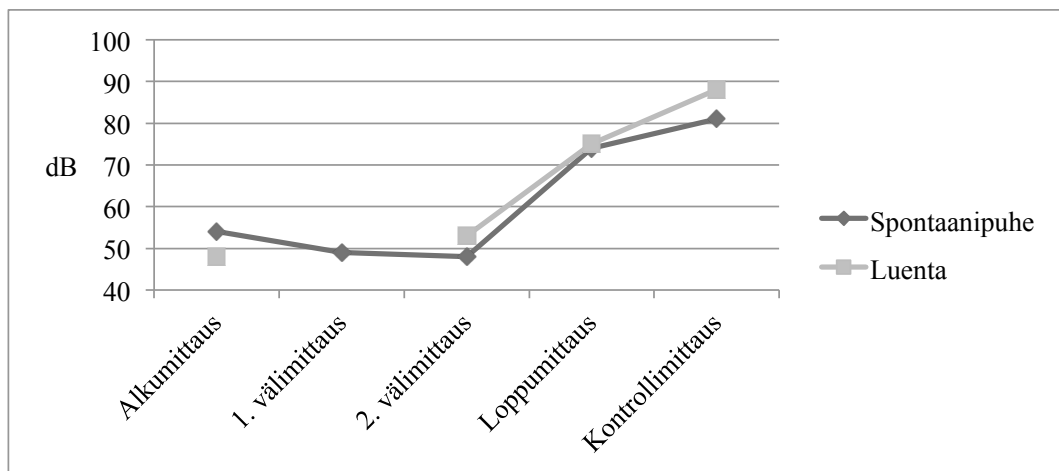
## TULOKSET

Kaikissa ääninäytteissä terapian jälkeen mitattu äänenpainetaso oli korkeampi kuin ennen terapiajaksoa. Mahdollisimman voimakkaasti tuotettujen vokaaliääntöjen SPL:n keskiarvo nousi jokaisella mittauskerralla. Alkumittauksessa ääntöjen SPL:n keskiarvo oli 63 dB ja loppumittauksessa 90 dB. Voimakkuus nousi eniten toisen välimittauksen ja loppumittauksen välillä. Kontrollikäynnillä arvot olivat edelleen hieman nousseet, ja ääntöjen keskiarvo oli tuolloin 98 dB (huom. mittaus 3 cm:n päästä, jolloin SPL laskennallisesti 30 cm:n päähän muutettuna on 78 dB).

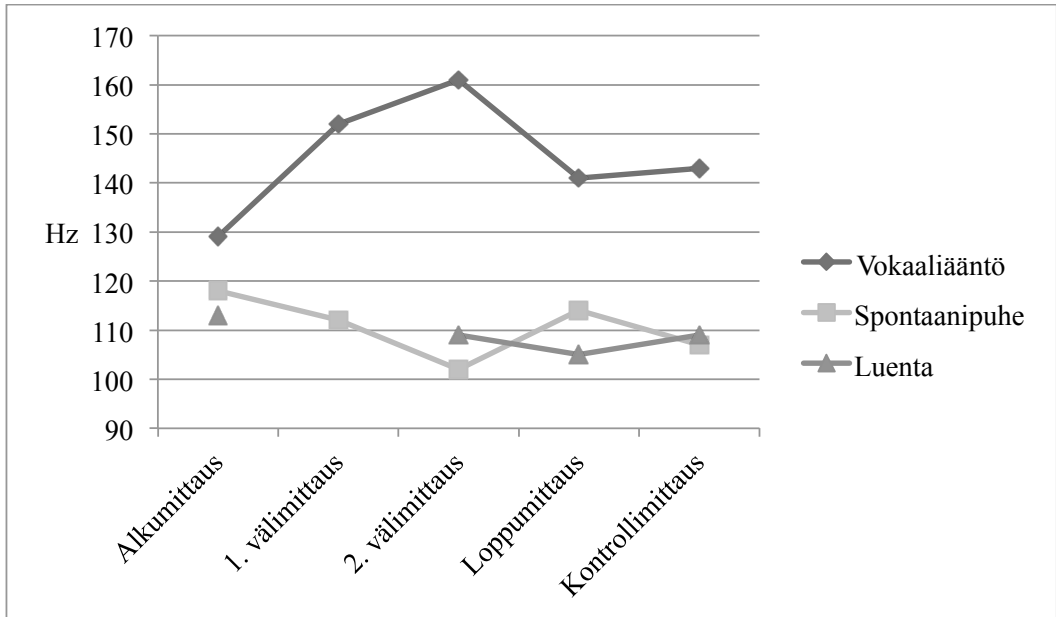
Spontaanipuheen ja luennan kuntoutuksen aikaiset SPL-käyrät näkyvät Kuviossa 1. Spontaanipuhe oli alussa hyvin hiljaista (54 dB), mutta nousi terapian lopussa 74 dB:iin. Voimakkuuden muutos ei ollut täysin suoraviivaista, sillä välimittauksissa näyttöiden keskiarvot olivat alkumittauksen arvoa matalammat (alle 50 dB). Spontaanipuhe oli voimakkainta kontrollikäynnillä (81 dB). Luennan voimakkuus muuttui samankaltaisesti kuin spontaanipuhe.

$F_0$  vaihteli luennassa ja spontaanipuheessa 102–118 Hz:n välillä (Kuvio 2). Pitkissä vokaaliääntöissä  $F_0$  oli korkeampi (129–161 Hz), ja äänenkorkeus myös vaihteli eri mittauskohdissa enemmän kuin muissa ääninäytteissä. Luennan ja spontaanipuheen  $F_0$  olivat hieman matalampia loppu- ja kontrollimittauksessa kuin alkumittauksessa.

Vokaaliääntöjen kesto piteni kuntoutuksen aikana. Ääntöjen keskiarvo oli alkumittauksessa 7,9 s ja loppumittauksessa 13,1 s. Kontrollikäynnillä se oli pidentynyt loppumittauksesta vielä hiukan (13,9 s). Ääntöjen



Kuvio 1. SPL eri mittauspisteissä kuntoutusjakson aikana (mittaus 3 cm:n päästä). Huom. 1. välimittauksesta puuttuu luentanäyte.



Kuvio 2. F0 eri mittauspisteissä kuntoutusjakson aikana. Huom. 1. välimittauksesta puuttuu luentanäyte.

pituuden keskiarvo ei kuitenkaan kasvanut suoraviivaisesti, sillä lyhyimmät fonaatiot tutkittava tuotti toisella mittauksella.

Tutkittavan oman arvion mukaan kuntoutus vähensi äänivaikeudesta johtuvaa kommunikatiohaittaa. VHI:n kokonaispisteet olivat alkumittauksessa 80 (merkittävä haitta) ja loppumittauksessa 64 pistettä eli 16 pistettä vähemmän (muutos 22,5 %; merkittävän ja kohtuullisen haitan rajalla; ks. pisteiden määrittely Jakobson ym., 1997). VHI:n osa-alueista eniten olivat laskeneet emotionaalisen haitan pisteet (8 pistettä). Toiminnallinen haitta oli alentunut 5:llä ja fyysinen 3:lla pisteellä.

## POHDINTA

Tulosten mukaan tässä tutkimuksessa käytetty LSVT<sup>®</sup>-sovellus lisäsi kuntoutujan äänen voimakkuutta. Tulos vastaa aiempien tutkimusten havaintoja (Kallvik ym., 2011;

Ramig, Sapir, Fox & Countryman, 2001; Sapir ym., 2003). Tutkittavan äänenvoimakkuus nousi kaikissa nauhoitetuissa tehtävissä, mutta eniten äänenvoimakkuus kasvoi kuntoutusjakson lopussa. Arvot jopa nousivat jonkin verran seurantajaksolla, mikä osoittaa, että LSVT<sup>®</sup>:n vaikutus saattaa olla pitkäaikainen ja harjoitellut taidot voivat vahvistua vielä kuntoutuksen loputtuakin. Myös muiden tutkimusten mukaan LSVT<sup>®</sup>:llä on sekä lyhyt- että pitkäaikaisia vaikutuksia (Fox ym., 2006, katsaus; Kallvik ym., 2011; Ramig ym., 2001; Sapir ym., 2003; Trail ym., 2005).

Se, että luennassa ja spontaanipuheessa tutkittavan ääni oli voimistunut vielä seurantamittauksessa, viittaa siihen, että tutkittavan 'uudelleen kalibroitu' palautesysteemi toimi (Fox ym., 2006, katsaus; Ramig ym., 2004, katsaus). Tulos tukee näin menetelmän kehittäjien käsitystä, että LSVT<sup>®</sup> vahvistaa motoristen toimintojen lisäksi tuntoja kuuloaistimuksia eli parantaa sensorista

prosessointia, mikä lisää kuntoutusmuutosten pysyvyyttä. Myös aivotutkimuksissa on havaittu, että LSVT<sup>®</sup> ei vaikuta vain yhteen aivoalueeseen vaan muuttaa laajemmin aivojen aktivaatiota, minkä on tulkittu tarkoittavan hermoverkon toiminnallista uudelleenjärjestäytymistä (Liotti ym., 2003; Narayana ym., 2010).

Äänenvoimakkuuden lisääminen nostaa aina äänenkorkeutta (Titze, 2000). Tässä tutkimuksessa tutkimushenkilön ääninäytteiden perustaajuudet eivät kuitenkaan nousseet merkityksellisesti, vaikka SPL nousi selvästi kuntoutusjakson aikana. Itse asiassa spontaanipuheen ja luennan  $F_0$  olivat jopa matalampia terapiajakson lopussa kuin ennen sitä. Fonaation  $F_0$  kuitenkin nousi jonkin verran, ja korkeimmillaan arvo oli 160 Hz. Tämä ei ole kuitenkaan erityisen korkea säveltaso voimistetussa äänessä. Miesten voimakasäänisen luennan perustaajuus nousee nimittäin niinkin korkealle kuin 230 Hz:iin (Laukkanen & Leino, 1999: 149).

LSVT<sup>®</sup>:n toteuttamistavassa voi olla jotakin sellaista, joka ohjaa kuntoutujaa voimistamaan taloudellisesti ääntään eli siten, että sävelkorkeus ei nouse merkittävästi. Syynä tähän voi olla yksi LSVT<sup>®</sup>:n toteuttamisperiaatteista, jonka mukaan kuntoutujaa ohjeistetaan sanallisesti mahdollisimman vähän. Se, mitä ja miten harjoitellaan, tehdään terapeutin mallinnuksen avulla. *Tee niin kuin minä teen!*, kehottaa terapeutti ja pyrkii siihen, että pelkästään tämä ohje riittää. Voi olla, että mallin mukaan toimiminen on ylipäätään ääniterapiassa keskeinen ja toisinaan ehkä tehokkain oppimisen tapa, mutta varsinkin silloin mallintamisen merkitys korostuu, kun kognitiivinen kuormitus halutaan minimoida, kuten Parkinson-potilaan kanssa pyritään tekemään (Fox ym., 2006, katsaus).

LSVT<sup>®</sup> tuloksellisuus näkyi myös siinä, että se lisäsi vokaaliääntöjen pituutta jonkin

verran. Vaikka tutkittavan fonaatioiden pituuksien keskiarvo ei noussut paljon, niin varsinkin jotkut yksittäiset fonaatiot saattoivat olla loppu- ja seurantamittauksessa hyvinkin pitkiä. LSVT<sup>®</sup>-menetelmä näyttää siis kohentavan ääntöhengityksen kontrollointia, kuten myös aiemmat tutkimukset ovat osoittaneet (Brown, 1994; Kallvik ym., 2011; Shill & Stacy, 1998; Silverman ym., 2006).

Tutkittavan oman arvion mukaan kuntoutusjakso vähensi Parkinsonin taudin aiheuttamaa äänentuoton vaikeutta ja siitä johtuvaa haittaa. Ennen terapiaa tutkittavan äänentuoton vaikeus oli aiheuttanut merkittävää haittaa, mutta terapian jälkeen haitta-aste oli lieventynyt lähelle merkittävän ja kohtuullisen haitan rajaa. Muutoksen suuruus – 16 pistettä – ei kuitenkaan ole VHI:n kehittäjien mukaan merkityksellinen; ollakseen tätä laskun olisi pitänyt olla kaksi pistettä enemmän (Jacobson ym., 1997). Aiemmissa tutkimuksissa VHI-pisteet ovatkin laskeneet jonkin verran enemmän (2–6 prosenttiyksikköä; Searl ym., 2011; Spielman ym., 2007). Näissä varhaisemmissa tutkimuksissa oli käytetty laajennettua LSVT<sup>®</sup>-X -menetelmää, jossa kuntoutusjakson kesto oli pidennetty kahdeksaan viikkoon (Spielman ym., 2007) tai ryhmäkuntoutusta (Searl ym., 2011). On mahdollista, että nämä menetelmät ovat olleet tässä tutkimuksessa käytettyä sovellusta tehokkaampia. Luonnollisesti tapaustutkimus jää aina satunnaiseksi tulokseksi; vasta suurempi tutkimushenkilöjoukko paljastaa tutkittavan asian merkityksen.

Neurogeenisesta äänihäiriöstä aiheutuneen haitan pieneneminen oli joka tapauksessa merkityksellinen tämän tutkimuksen Parkinsonin tautia sairastavalle henkilölle. Vaikka kuntoutusjakso keskittyi intensiiviseen ääniharjoitteluun eikä siinä painotettu sairauteen sopeutumista, VHI:n emotio-



naalista haittaa mittavaan osa-alueen pisteet alenivat kuitenkin eniten. Esimerkiksi, kun tutkimushenkilö oli ennen kuntoutusta kokenut, että *lähes aina* puheongelma häiritse ja hävetti häntä sekä teki olon riittämättömäksi, niin terapian jälkeen tutkittava tunsi tällä tavoin enää *vain joskus*. Vastaus voi tarkoittaa, että tutkittavan mielestä 'uudelleen kalibroitu' ääni riittää hänen tarpeisiinsa eikä tämän vuoksi häiritse tai hävetä häntä. On myös mahdollista, että tutkittavan ymmärrys puhe- ja äänipulmiaan kohtaan lisääntyi kuntoutusjakso aikana, mikä auttoi häntä sopeutumaan Parkinsonin taudin oireisiin paremmin. Ääniongelman ei nimittäin hävinnyt kuntoutuksen aikana vaan edelleen aiheutui tutkittavalle vähintäänkin kohtuullista haittaa VHI:n mukaan.

Tutkimustulosten luotettavuutta voi heikentää se, että pitkä [a]-fonaatio oli sekä tutkimus- että harjoitustehtävänä. Tämä on epäilemättä auttanut tutkittavaa muistamaan LSVT<sup>®</sup>:n tavoitteen: tuota voimakasta ääntä! Tulosten perusteella ei siis voi sanoa, kuinka varmasti voimistettu ääni on siirtynyt tutkittavan arkeen. Tämä varaus koskee myös aiempia LSVT<sup>®</sup>:stä tehtyjä tutkimuksia, sillä kehittäjät ovat myös itse käyttäneet pitkää fonaatiota arvioidessaan äänentuoton muuttumista (ks. esim. Ramig ym., 2001).

Olisikin tärkeää kiinnittää huomiota siihen, että harjoitus- ja arviointitehtävät eivät ole samoja. Äänentuottotavan yleistymisen luotettavuutta pyrittiin tässä tutkimuksessa lisäämään sillä, että tutkimusaineisto kerättiin terapiajakson ulkopuolella eli muutamia päiviä ennen ja jälkeen kuntoutusjakson. Yksi keino arvioida äänenkäytön yleistymistä voisi olla esimerkiksi tutkijan tekemä puhelinsoitto tutkittavalle kertomatta siitä ennakolta.

Koska suomalaisessa avokuntoutuksessa ei ole kuin poikkeustapauksissa mahdollista toteuttaa alkuperäisen LSVT<sup>®</sup>:n mukais-

ta tiivistä aikataulua, on tärkeä tarkastella avoimesti erilaisia ajoitussovelluksia ja kuntoutusjärjestelyjä (ks. myös Halpern ym., 2012; Spielman ym., 2007). Tämän tutkimuksen mukaan LSVT<sup>®</sup>:n viikottaisia terapiakertoja voidaan vähentää 25 %:lla ilman, että kuntoutustulos muuttuu merkittävästi (vrt. esim. Fox ym., 2006, katsaus). Pitkien välimatkojen Suomessa myös kuntoutujalle tiivis aikataulu voi olla mahdoton vaatimus.

Vaikka perinteisesti puheterapiassa on pidetty tärkeänä, että sama kuntouttaja toteuttaa koko terapiajakson, kuitenkin sovellus, jossa on eri terapeutteja, voi antaa kuntoutukselle lisäarvoa. Varsinkin jos kuntoutusohjelman rakenne on jäykkä, kuten LSVT<sup>®</sup>:n struktuuri on, eri terapeutit erilaisine persoonallisuuksineen voivat olla tuoda vaihtelua harjoitustilanteeseen. Koska ihmiset tekevät yleensä samankin asian hiukan eri tavoin, useamman ihmisten kanssa työskentely voi lisäksi auttaa kuntoutujaa ymmärtämään harjoitusten merkitystä syvällisemmin. Useamman terapeutin kanssa toimiminen tarkoittaa myös suurempaa vuorovaikutuskontaktien määrää. Koska tämän tutkimuksen tutkittavalla oli vähän kodin ulkopuolisia kontakteja, eri terapeuttien tapaaminen saattoi olla hänelle myös rikastuttava ja toimijuutta vahvistava kokemus (ks. toimijuudesta esim. Jyrkämä, 2007).

Kuntoutuksen jakaminen eri puheterapeutin kesken sisältää myös riskin. On mahdollista, että harjoittelussa on ollut epäohjonmukaisuutta, mikä on haitannut tutkittavan oppimista. Epäsysteemaattisuutta pyrittiin vähentämään sillä, että terapeutit olivat jatkuvasti yhteydessä toisiinsa ja tiesivät koko ajan tutkimushenkilön tilanteen. Järjestelyn toimivuuteen viittaa myös se, että tutkittava toi itse esille, ettei ollut kokenut terapeuttien määrää haittaavana.

Puheterapeuttien oma näkemys oli, että terapian jakaminen oli onnistunut ratkaisu.

Koska LSVT:n struktuuri oli selkeä, heidän oli vaivatonta jatkaa vuorollaan kuntoutusta. Lisäksi kolmen terapeutin sovellus tarjosi kuntouttajille itselleen kollegoiden antaman vertaistuen. Oma osaaminen lisääntyi, kun kokemus oli jaettavissa. Useamman kuntouttajan toiminnan etuna on lisäksi se, että jos joku kuntoauttajista sairastuu, kuntoutus jatkuu siitä huolimatta. Myös nykyiset sähköiset tietojärjestelmät helpottavat kuntouttajien yhteydenpitoa tämäläyppisissä järjestelyissä.

Tämän tutkimuksen mukaan Parkinsonin taudin aiheuttamia viestintään liittyviä ongelmia voidaan kuntouttaa LSVT:n muunnoksella, joka voi olla helpommin sovellettavissa suomalaisen kuntoutusjärjestelmään kuin alkuperäinen muoto. Tässä tutkimuksessa tutkittavalle annettu kuntoutusjakso toi esille myös sen, että perinteisen kuntoutustutkimuksen lisäksi Suomessa tarvitaan ehkä laajemminkin tietoa Parkinsonin taudin puhe- ja ääniongelmistä ja siitä, miten paljon ne heikentävät sairastuneen sosiaalista hyvinvointia ja elämälaatua. Viimeisimmissä suomalaisissa Parkinsonin tautia käsittelevissä lääketieteen julkaisuissa kirjoittajat Lyytinen ja Kaakkola (2008) ja Kaakkola (2012) eivät nimittäin mainitse lainkaan potilaiden puheen ja äänen pulmista. Ainoa kirjoittajien ilmoittama puheterapian alaan liittyvä oire on nielemisen vaikeus. Jos lääkäri ei tiedä potilaansa viestinnän ongelmista tai ymmärrä, miten ne vaikuttavat toimintakykyyn, puheterapiaan ei tehdä lähetettä. Tästä tilanteesta eivät kärsi vain tautia sairastavat potilaat vaan myös heidän lähi-ihmisensä.

## LÄHTEET

Alaluusua, S. & Johansson, M. (2003). *Äänihäiriöiden aiheuttama psyko-sosiaalinen häitta ja sen kuntoutuminen: Voice Handicap Indexin suomennoksen kokeilututkimus*. Helsingin yliopisto, käyttäytymistieteet, logopedia. Pro gradu -tutkielma.

- Boersma, P. & Weenink, D. Praat-puheanalyysiohjelma. Versio 5120. [http://www.fon.hum.uva.nl/praat/download\\_win.html](http://www.fon.hum.uva.nl/praat/download_win.html). Haettu 2008.
- Brown, L.K. (1994). Respiratory dysfunction in Parkinson's disease. *Clinics in Chest Medicine*, 15, 715–727.
- Constantinescu, G., Theodoros, D., Russell, T., Ward, E., Wilson, S. & Wootton, R. (2011). Treating disordered speech and voice in Parkinson's disease online: a randomized controlled non-inferiority trial. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 46, 1–16.
- Coutinho, S.B., Diaféria, G., Oliveira, G. & Behlau, M. (2009). Voice and speech of individuals with Parkinson's Disease during amplification, delay and masking situations. *Pro Fono*, 21, 219–224.
- Duffy, J.R. (2005). *Motor speech disorders. Substrates, differential diagnosis, and management*. 2. painos. St. Louis: Elsevier Mosby.
- El Sharkawi, A., Ramig, L., Logemann, J.A., Pauloski, B.R., Rademaker, A.W., Smith, C.H., Pawlas, A., Baum, S. & Werner, C. (2002). Swallowing and voice effects of Lee Silverman Voice Treatment (LSVT): a pilot study. *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry*, 72, 31–36.
- Fox, C., Ebersbach, G., Ramig, L. & Sapiro, S. (2012). LSVT LOUD and LSVT BIG: behavioral treatment programs for speech and body movement in Parkinson Disease. *Parkinson's Disease*, Epub Mar 15.
- Fox, C.M., Morrison, C.E., Ramig, L.O. & Sapiro, S. (2002). Current perspectives on the Lee Silverman Voice Treatment (LSVT) for individuals with idiopathic Parkinson disease. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 11, 111–123.
- Fox, C.M., Ramig, L.O., Ciucci, M.R., Sapiro, S., McFarland, D.H. & Farley, B.G. (2006). The science and practice of LSVT/LOUD: Neural plasticity-principled approach to treating individuals with Parkinson disease and other neurological disorders. *Seminars in Speech and Language*, 27, 283–295.
- Haapaniemi, T. (2001). *Autonomic dysfunction in Parkinson's disease and its correlates to medication and dopamine transporter binding*. Väitöskirja. Oulu: Oulu University Press.

- Halpern, A.E., Ramig, L.O., Matos, C.E., Petska-Cable, J.A., Spielman, J.L., Pogoda, J.M., Gilley, P.M., Sapir, S., Bennett, J.K. & McFarland, D.H. (2012). Innovative technology for the assisted delivery of intensive voice treatment (LSVT<sup>®</sup>LOUD) for Parkinson disease. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 21, 3543–3567.
- Herd, C.P., Tomlinson, C., Deane, K.H., Brady, M.C., Smith, C.H., Sackley, C.M. & Clarke, C.E. (2012). Comparison of speech and language therapy techniques for speech problems in Parkinson's disease. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, 15, 8.
- Jyrkämä, J. (2007). Toimijuus ja toimintatilanteet –aineiksi ikääntymisen arjen tutkimiseen. Teoksessa M. Seppänen, A. Karisto & S. Kröger. (toim.) *Vanhuus ja sosiaalityö. Sosiaalityö avuttomuuden ja toimijuuden välissä*, (s. 195–217). Jyväskylä: PS-kustannus.
- Kaakkola, S. (2012). Parkinsonin tauti. Ajankohdasta Lääkärin käsikirjasta. *Lääketieteellinen Aikakauskirja Duodecim*, 128; 167–170.
- Kallvik, E., Rae, J., Salo, B. & Simberg, S. (2011). Effekten av Lee Silverman Voice Treatment (LSVT) vid dysartri av okänd etiologi: en fallstudie. *Puhe ja kieli*, 31, 3; 95–110.
- Laukkanen, A-M. & Leino, T. (1999). *Ihmeellinen ihmisääni*. Helsinki: Gaudeamus.
- Liotti, M., Ramig, L.O., Vogel, D., New, P., Cook, C.I., Ingham, R.J., Ingham, J.C. & Fox, P.T. (2003). Hypophonia in Parkinson's disease. Neural correlates of voice treatment revealed by PET. *Neurology*, 60, 432–440.
- LSVT Global-kotisivut. <http://www.lsvtglobal.com/loud-certification/course-details>. Viitattu 24.5.2013.
- Lyytinen, J. & Kaakkola, S. (2008). Parkinsonin tauti – paljon muutakin kuin motoriikkaa. *Lääketieteellinen Aikakauskirja Duodecim*, 124; 2807–28014.
- Marttila, R., Heikkinen, E., Hänninen, J., Jousilahti, P., Jäättelä, A., Kaakkola, S., Keränen, T., Sotaniemi, S. & Teräväinen, H. (2006). Parkinsonin tauti. *Lääketieteellinen Aikakauskirja Duodecim*, 122, 856–872.
- Narayana, S., Fox, P.T., Zhang, W., Franklin, C., Robin, D.A., Vogel, D. & Ramig, L.O. (2010). Neural correlates of efficacy of voice therapy in Parkinson's disease identified by performance-correlation analysis. *Human Brain Mapping*, 31, 222–236.
- Pankratz, N.D., Wojcieszek, J. & Foroud, T. (2004). *Parkinson disease overview*. Seattle: University of Washington.
- Parkinsonin tauti (online): Käypä hoito -suositus, 2010. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Neurologisen Yhdistyksen asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim . Verkkoversio: [www.kaypahoito.fi](http://www.kaypahoito.fi). Viitattu 20.5.2013.
- Ramig, L.O., Fox, C. & Sapir, S. (2004). Parkinson's disease: speech and voice disorders and their treatment with the Lee Silverman Voice Treatment. *Seminars in Speech and Language*, 25, 169–180.
- Ramig, L., Maher, L., Fox, C. & Halpern, A. (2008). *LSVT<sup>®</sup> LOUD. Training and Certification Workshop*. LSVT Global, LLC.
- Ramig, L.O., Sapir, S., Countryman, S., Pawlas, A.A., O'Brien, C., Hoehn, M. & Thompson, L.L. (2001). Intensive voice treatment (LSVT) for patients with Parkinson's disease: a 2 year follow up. *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry*, 71, 493–498.
- 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, 79–83.
- Rusz, J., Cmejla, R., Ruzickova, H. & Ruzicka, E. (2011). Quantitative acoustic measurements for characterization of speech and voice disorders in early untreated Parkinson's disease. *Journal of the Acoustical Society of America*, 129, 350–367.
- Sapir, S., Pawlas, A.A., Ramig, L.O., Countryman, S., O'Brien, C., Hoehn, M.M. & Thompson, L.A. (2001). Voice and speech abnormalities in Parkinson disease: relation to severity of motor impairment, duration of disease, medication, depression, gender, and age. *Journal of Medical Speech-Language Pathology*, 9, 213–226.

- Sapir, S., Hinds, S., Spielman, J., Countryman, S., Ramig, L.O., Fox, C. & Story, B. (2003). Effects of intensive voice treatment (the Lee Silverman Voice Treatment [LSVT]) on ataxic dysarthria: a case study. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 12, 387–399.
- 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, 899–912.
- 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, 719–732.
- Shill, H. & Stacy, M. (1998). Respiratory function on Parkinson's disease. *Journal of Clinical Neuroscience*, 5, 131–135.
- Silverman, E., Sapienza, C.M., Saleem, A., Carmichael, C., Davenport, P.W., Hoffman-Ruddy, B. & Okun, M.S. (2006). Tutorial on maximum inspiratory and expiratory mouth pressures in individuals with idiopathic Parkinson disease (IPD) and the preliminary results of an expiratory muscle strength training program. *NeuroRehabilitation*, 21, 71–79.
- 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, 177–188.
- Spielman, J., Ramig, L.O., Mahler, L., Halpern, A. & Gavin, W.J. (2007). Effects of an extended version of the Lee Silverman Voice Treatment on voice and speech in Parkinson's disease. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 16, 95–107.
- Stemple, J., Glaze, L. & Gerdeman, B. (2000). *Clinical voice pathology. Theory and management*, 3. paios. San Diego: Singular.
- Titze, I.R. (2000). *Principles of voice production*. Iowa City : National Center for Voice and Speech.
- Trail, M., Fox, C., Ramig, L.O., Sapir, S., Howard, J. & Lai, E.C. (2005). Speech treatment for Parkinson's disease. *NeuroRehabilitation*, 20, 205–221.
- Verdolini, K., DeVore, K., McCoy, S. & Ostrem, J. (1998). Guide to vocology. National center for voice and speech. Verkkoversio: <http://www.ncvs.org/freebooks/vocologyguide.pdf>. Viitattu 7.6.2013.
- von Campenhausen, S., Bornschein, B., Wick, R., Bötzel, K., Sampaio, C., Poewe, W., Oertel, W., Siebert, U., Berger, K. & Dodel, R. (2005). Prevalence and incidence of Parkinson's disease in Europe. *European Neuropsychopharmacology*, 15, 473–490.
- Wenke, R.J., Cornwell, P. & Theodoros, D.G. (2010) Changes to articulation following LSVT(R) and traditional dysarthria therapy in non-progressive dysarthria. *International Journal of Speech-Language Pathology*, 12, 203–20.

## **INTENSIVE VOICE THERAPY (LSVT®) IN PARKINSON'S DISEASE CASE STUDY WITH FINNISH MODIFICATIONS**

*Leena Rantala, University of Tampere*

*Anna Siikanen, University of Tampere*

*Elina Kankare, University of Tampere*

*Tarja Kukkonen, University of Tampere*

The aim of this case study was to investigate the effect of Lee Silverman Voice Treatment (LSVT®) with some modifications. A 61-year-old man with Parkinson's disease received a voice therapy (3 times per week, 16 sessions) given by three speech therapists in turns. Voice samples (maximally sustained [a:], text reading and spontaneous speech) were recorded during the therapy period as well as a three-month-follow-up after therapy. Sound pressure level (SPL), fundamental frequency ( $F_0$ ) and phonation time were measured. The participant also filled Voice Handicap Index (VHI).

After the therapy the participant's SPL had risen and remained high in the follow-up without a notable increase of  $F_0$ . Furthermore, the phonation time increased and VHI-scores decreased, implying improvement. According to the speech therapists, the sharing the therapy sessions was a successful solution which suited especially to the situation when one therapist had no time to arrange an intensive therapy as needed in LSVT®.

**Key words:** LSVT®, Parkinson's disease, SPL, phonation time, neurogenic voice disorder