

Anni Paavola

**DYSPROSODIAN KUNTOUTUS  
IDIOPAATTISESSA PARKINSONIN TAUDISSA**  
kuvaileva kirjallisuuskatsaus

Yhteiskuntatieteiden tiedekunta  
Logopedian kandidaatintutkielma  
Toukokuu 2020

# TIIVISTELMÄ

Anni Paavola: Dysprosodian kuntoutus idiopaattisessa Parkinsonin taudissa – kuvaileva kirjallisuuskatsaus  
Kandidaatintutkielma  
Tampereen yliopisto  
Logopedian tutkinto-ohjelma  
Toukokuu 2020

---

Tämä tutkimus on kuvaileva kirjallisuuskatsaus, joka tarkastelee dysprosodian kuntoutusta idiopaattisessa Parkinsonin taudissa. Dysprosodialla tarkoitetaan puheen rytmisen ja melodisen rakenteen poikkeavuutta, joka on osa Parkinsonin tautiin liittyvää puheoireistoa. Dysprosodia heikentää puheen ymmärrettävyyttä ja sitä kautta merkittävästi sairastuneen elämänlaatua etenkin Parkinsonin taudin edetessä. Tämän tutkimuksen tarkoituksena on kartoittaa aiemmassa tutkimuskirjallisuudessa tarkasteltuja logopedisiä dysprosodian kuntoutusmenetelmiä. Lisäksi tarkoitetaan selvittää, onko näillä menetelmillä saavutettu tuloksia idiopaattisen Parkinsonin taudin kuntoutuksessa.

Kirjallisuuskatsauksen aineisto on koottu Tampereen yliopistossa logopedian alalle suositeltuja tietokantoja hyödyntäen. Se koostuu viidestä tutkimuskysymykseen vastaavasta, englanninkielisestä ja vuosien 2010–2020 välisenä aikana julkaistusta tutkimusartikkelista. Aineisto analysoitiin teorialähtöisesti teemoitellen. Aineistosta tarkasteltiin viittä tutkimuskysymysten kannalta olennaista osa-aluetta: tutkimusasetelma, käytetty kuntoutusmenetelmä, tutkitut prosodiset piirteet, prosodian mittaaminen sekä muutos prosodisissa piirteissä. Tuloksia tarkasteltiin osa-alueista johdettujen teemojen avulla. Teemoja olivat *dysprosodian kuntoutus* ja *kuntoutuksella saavutettu muutos*.

Löydetyt dysprosodian kuntoutusmenetelmät ovat SPRINT (speech rate and intonation therapy), SPEAK OUT!, sovellettu LSVT-menetelmä (Lee Silverman Voice Treatment) sekä tätä pitkälti vastaava LSVT-LOUD. Näillä kuntoutusmenetelmillä saavutettiin tilastollisesti merkittävä muutos puheen intonaatiossa. Muiden prosodisten piirteiden osalta tulokset vaihtelivat. Aineiston kuntoutusmenetelmistä SPEAK OUT! vaikuttaa tehokkaimmalta, kun tarkastellaan saavutettuja tuloksia suhteessa kuntoutusaikaan. Aineistossa oli mukana meta-analyysi dysprosodian kuntouksesta, jonka mukaan suoraan äänenkorkeuden muuntamiseen pyrkivät menetelmät eivät ole vaikuttavia, mutta äänenvoimakkuuteen keskittyvällä LSVT-menetelmällä sekä placebo-menetelmänä käytetyillä hengityksen kontrollointimenetelmillä saavutettiin tilastollisesti merkittävä muutos puheen intonaatiossa. Tämän kirjallisuuskatsauksen tulokset viittaavatkin siihen, että LSVT-menetelmä parantaa myös puheen prosodisia piirteitä. Toisaalta puheen prosodian paranemista tavoittelevalla SPEAK OUT! -kuntoutusmenetelmällä saavutettiin positiivista muutosta myös äänenvoimakkuudessa. Yksittäisten kuntoutusmenetelmien vaikutuksia puheen prosodiaan olisi tärkeää tutkia suuremmilla koehenkilömäärillä ja myös suomalaisilla koehenkilöillä, jotta vaikuttavuudesta saataisiin lisätietoa.

Avainsanat: prosodia, idiopaattinen Parkinsonin tauti, hypokineettinen dysartria, puheterapia

Tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck –ohjelmalla.

## SISÄLLYSLUETTELO

1 JOHDANTO.....	1
2 TUTKIMUKSEN TEOREETTISIA LÄHTÖKOHTIA .....	2
2.1 Idiopaattinen Parkinsonin tauti .....	2
2.2 Hypokineettinen dysartria Parkinsonin taudissa.....	3
2.3 Puheen prosodiset piirteet.....	3
2.4 Dysprosodian aiheuttama kommunikaatiohaitta Parkinsonin taudissa.....	5
2.5 Dysprosodian kuntoutus .....	6
3 TUTKIMUKSEN TAVOITE JA TUTKIMUSKYSYMYKSET .....	7
4 TUTKIMUSMENETELMÄT.....	8
4.1 Kirjallisuuskatsaus tutkimusmenetelmänä.....	8
4.2 Kirjallisuuskatsauksen toteutus ja tutkimuksen eettisyys.....	8
4.3 Tutkimusaineiston analysointi .....	11
5 TULOKSET .....	13
5.1 Dysprosodian kuntoutus .....	14
5.2 Kuntoutuksella saavutettu muutos.....	16
6 POHDINTA.....	19
6.1. Tulosten tarkastelu.....	19
6.2 Menetelmän pohdinta .....	23
6.3 Jatkotutkimusaiheita .....	24
7 LÄHDELUETTELO .....	26

Liitteet:

Liite 1. Tutkimustaulukko

Liite 2. Yhteenvedo tuloksista

# 1 JOHDANTO

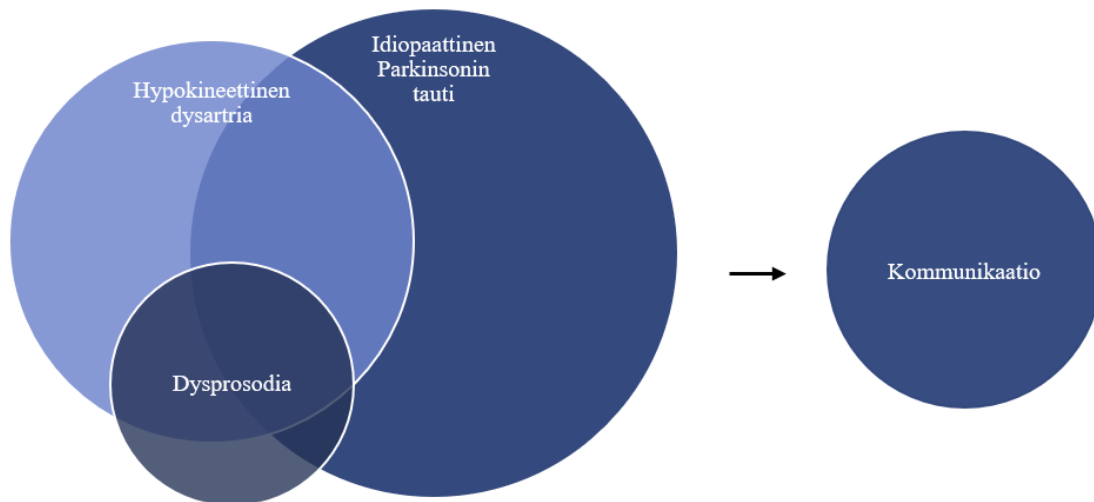
Parkinsonin tauti on hitaasti etenevä neurologinen sairaus, jonka keskeisiä oireita ovat lepovapina, liikkumisen yleinen hidastuminen sekä lihasjäykkyys (Parkinsonin tauti, 2019). Taudin yleisimmässä muodossa oireet johtuvat keskiaivoissa sijaitsevan mustatumakkeen solutuhosta (Rinne, 1997). Solutuhon syytä ei tunneta, mistä juontaa juurensa yleisimmästä tautimuodosta käytetty nimitys *idiopaattinen* Parkinsonin tauti. Sitä sairastaa yksi prosentti yli 60-vuotiaista, ja oireet alkavat tyypillisesti 50–70 vuoden iässä (Atula, 2018). Useimmiten Parkinsonin tautiin liittyy pääoireiden lisäksi hypokineettiseksi dysartriaksi kutsuttuja ääni- ja puheoireita (Skodda, 2010). Selvimmin haittaa ilmenee äänessä, artikulaatiossa ja prosodiassa (Duffy, 2005 s. 194).

Dysprosodialla tarkoitetaan häiriintynyttä puheen prosodiaa, eli puheen rytmisen ja melodisen rakenteen poikkeavuutta (Duffy, 2005 s. 194–196; Vainio, 2010). Tämä Parkinsonin taudin oirekuvaan usein etenkin sairauden edetessä liittyvä oire heikentää puheen ymmärrettävyyttä, rajoittaa sosiaalista osallistumista ja heikentää sen myötä myös elämänlaatua (Anand & Stepp, 2015; Karlsen, Tandberg, Årslund & Larsen, 2000; Skodda, 2010). Parkinsonin tautiin liittyvien puheoireiden kuntoutusmenetelmissä keskitytään tällä hetkellä kuitenkin lähinnä äänenvoimakkuuden vahvistamiseen ja tätä kautta puheen ymmärrettävyyden parantamiseen.

Parkinsonin taudin dysprosodian kuntoutuksesta ei ole vielä olemassa suomalaista tutkimusta. Tieto dysprosodian kuntoutuksesta on kansainvälisestikin hajanaista ja pieniin tutkimusaineistoihin perustuvaa. Lisäksi kotimaiselle tutkimukselle on tarvetta prosodian kielikohtaisuuden vuoksi. Tämän tutkimuksen tarkoituksena onkin tarkastella dysprosodian kuntoutusta idiopaattisessa Parkinsonin taudissa. Mielenkiinnonkohteenani oli selvittää, mitä kuntoutusmenetelmiä Parkinsonin tautiin liittyvän dysprosodian kuntoutuksessa on tarkasteltu aiemmassa tutkimuskirjallisuudessa ja millaisia tuloksia näillä menetelmillä on saavutettu. Tämä tutkimus on kuvaileva kirjallisuuskatsaus aihetta käsittelevään tuoreeseen kansainväliseen tutkimustietoon. Katsaus tuo saataville suomenkielistä tietoa aiheesta myös puheterapeuttien kliinisessä työssä hyödynnettäväksi ja nostaa esiin alustavia tuloksia dysprosodian kuntoutusmenetelmien vaikuttavuudesta.

## 2 TUTKIMUKSEN TEOREETTISIA LÄHTÖKOHTIA

Keskeisiä käsitteitä tutkimuksessani ovat idiopaattinen Parkinsonin tauti, hypokineettinen dysartria, dysprosodia ja kommunikaatio (Kuvio 1). Idiopaattisen Parkinsonin taudin yksi keskeisimmistä kommunikaatioon vaikuttavista oireista on hypokineettinen dysartria, jonka eräs diagnostinen puheenpiirre on dysprosodia (Duffy, 2005, s. 190–194).



**Kuvio 1.** Tutkimukseni keskeiset käsitteet

### 2.1 Idiopaattinen Parkinsonin tauti

Parkinsonin tauti on etenevä neurologinen sairaus, jonka keskeisiä oireita ovat lepovapina, liikkumisen yleinen hidastuminen eli bradykinesia sekä rigiditeetiksi kutsuttu lihasjäykkyys (Parkinsonin tauti, 2019). Taudin oireet alkavat hitaasti ja ovat yleensä ensin toispuoleisia, kunnes ne muuttuvat vähitellen molemminpuolisiksi. Parkinsonin taudin yleisintä muotoa, jonka etiologia on toistaiseksi tuntematon, kutsutaan idiopaattiseksi. Tässä tautimuodossa keskiaivoissa sijaitsevan mustatumakkeen dopamiinia tuottavia hermosoluja tuhoutuu vähitellen (Rinne, 1997). Mustatumake kuuluu liikkeitä sääteleviin tyvitumakkeisiin. Sen solutuhosta seuraa tyvitumakkeiden alueelle dopamiinin puutetta ja näin ollen välittäjäaineiden pitoisuuksien epätasapainotila, jonka on tulkittu johtavan Parkinsonin taudin motorisiin oireisiin. Idiopaattinen Parkinsonin tauti alkaa yleensä 50–70 vuoden iässä, ja sitä sairastaa yksi prosentti yli 60-vuotiaista (Atula, 2018). Jatkossa viitataan taudin idiopaattiseen muotoon termillä Parkinsonin tauti.

## 2.2 Hypokineettinen dysartria Parkinsonin taudissa

Liikuntakyvyn säätelyn lisäksi Parkinsonin tauti vaikuttaa autonomisen hermoston sekä emotionaalisten ja kognitiivisten toimintojen säätelyyn (Parkinsonin tauti, 2019). Pääoireiden lisäksi Parkinsonin tautiin liittyykin usein hypokineettiseksi dysartriaksi kutsuttuja ääni- ja puheoireita (Skodda, 2010). Näitä oireita esiintyy jopa 70–90 prosentilla Parkinsonin tautia sairastavista (Theodoros, 2011, s. 51). Lääkkeelliset ja kirurgiset hoidot tehoavat yleensä hyvin Parkinsonin taudin oireisiin, mutta puhe- ja äänioireisiin hoidot tehoavat vaihtelevasti (Schulz & Grant, 2000). Lääkkeet vaikuttavat puhe- ja äänioireisiin pääsääntöisesti parantavasti, kun taas kirurgiset toimenpiteet usein pahentavat niitä. Tuoreen, alustavan tutkimusnäytön perusteella, kirurgiset toimenpiteet olisi kuitenkin mahdollista optimoida myös puhe- ja äänioireita lieventäviksi (Abeyesekera ym., 2019).

Hypokineettiselle dysartrialle on tyypillistä puhe-elinten kankeus ja liikkeiden vähentyminen, mikä johtaa puheen motorisen tuoton monitahoiseen häiriintymiseen (Duffy, 2005, s. 194; Skodda, 2010). Taustalla vaikuttavat yleensä Parkinsonin taudin pääoireiden, rigiditeetin ja bradykinesian aikaansaama liikelaajuuden ja liikkeiden nopeuden rajoittuminen (Duffy, 2005, s. 194). Selvimmin Parkinsonin taudin puheoireet ilmenevät äänessä, artikulaatiossa ja prosodiassa. Äänen ongelmat ilmenevät usein ennen artikulaation poikkeavuutta, ja näiden puheen piirteiden häiriintyminen vaikuttaa puheen prosodiaan. Hypokineettisessä dysartriassa puhetta luonnehtii latteus, vaimeus ja toisaalta joskus myös puherytmin epätavallisesta vaihtelusta johtuva kiihkeys (Darley, Aronson, & Brown, 1969). Poikkeavia puheen piirteitä ovat vähentynyt äänenvoimakkuus ja äänenvoimakkuuden ja -korkeuden vaihtelu, vähentyneet painotukset, karhea ja vuotoinen äänenlaatu, epätarkka konsonanttien artikulointi, puherytmin vaihtelevuus ja lyhyet puheen ryöpsähdykset sekä asiaankuulumattomat tauot. Näistä poikkeavista piirteistä erityisesti vähentynyt äänenvoimakkuus heikentää puheen ymmärrettävyyttä (Ramig & Dromey, 1996).

## 2.3 Puheen prosodiset piirteet

Prosodia on monimuotoinen ilmiö, jonka yksiselitteinen määrittely on haasteellista. Fonetikassa prosodiaa on kuvattu puheen laulullisiksi ominaisuuksiksi (Suomi, Toivanen & Ylitalo, 2006, s. 115). Toisen, hieman tarkemman määritelmän mukaan prosodialla tarkoitetaan puhunnosten piirteitä,

joiden vaikutus ulottuu yksittäistä äännettä laajemmalle alalle (Suomi ym., 2006, s. 116; Vainio, 2010). Kolmannen, edelleen tarkentavan määritelmän mukaan prosodia tarkoittaa puheen intonaatioon ja rytmiin liittyviä piirteitä, jotka koskevat äännettä suurempia yksiköitä ja toteutuvat tavuissa (Halliday & Matthiessen, 2014). Prosodiikan moninaiset tehtävät ja niiden toteuttamiskeinot ovat kaiken kaikkiaan osin päällekkäisiä ja toisiinsa sidottuja (Suomi ym., 2006, s. 115–143; Vainio, 2010).

Äänet eroavat toisistaan neljän ominaisuuden suhteen: äänen taajuuden, intensiteetin eli äänenpainetason, kompleksisuuden eli laadun ja akustisen keston osalta (Suomi ym., 2006, s. 115; Vainio, 2010). Puheen prosodia toteutuu näiden kaikkien neljän piirteen avulla. Keskeisiä prosodiaan liittyviä käsitteitä ovat intonaatio, painotus ja rytmi. Intonaatiolla tarkoitetaan puheen sävelkulkua eli äänen perustaajuuden vaihtelua (Suomi ym., 2006, s. 136). Painotuksen voidaan ajatella toteutuvan joko minkä tahansa puheen ominaisuuden avulla (Suomi ym., 2006, s. 116) tai pääasiassa intensiteetin ja keston avulla (Vainio, 2010). Puheen rytmi on puolestaan painollisten ja painottomien tavujen vuorottelusta rakentuva ominaisuus (Vainio, 2010).

Puheen prosodian mittaaminen tapahtuu tavallisimmin äänen perustaajuutta, intensiteettiä ja puhesegmenttien kestoja tarkastellen (Vainio, 2010). Perustaajuuden (F0) vaihtelun avulla saadaan tietoa puheen intonaatiosta (Kehoe, 2013). Äänen intensiteetin ja äännön keston vaihtelut antavat akustista tietoa painotusilmiöistä ja samalla painotukseen sidoksissa olevasta puheen rytmistä. Puhesegmenttien kestoista saadaan tietoa esimerkiksi puhe- ja artikulaationopeuden avulla (Vainio, 2010). Puhenopeudella tarkoitetaan tietyssä kokonaispuheajassa tuotettujen äänneiden lukumäärää (Martínez-Sánchez ym., 2016). Artikulaationopeudella tarkoitetaan puolestaan tuotettujen äänneiden lukumäärää suhteessa aktiiviseen puheaikaan, josta tauot on poistettu. Näiden lisäksi prosodian mittaamiseen voidaan soveltaa nPVI-menetelmää (normalized pairwise variability index), jolla tarkoitetaan keskiarvojen laskemista peräkkäisten tapahtumien välisissä poikkeamissa (Laukkanen, 2020, suullinen tiedonanto; Liss ym., 2009, viitattu lähteestä Boutsen, Park, Dvorak & Cid, 2018). Puheen prosodian poikkeavuudesta saadaan tietoa vertaamalla poikkeamien keskiarvoja terveiden puhujien tuloksiin. Edellä kuvattujen akustisten mittaustapojen lisäksi prosodiasta saadaan tietoa perkeptuaalisten eli aistinvaraisten mittaustapojen avulla tarkastellen äännten korkeutta, voimakkuutta ja pituutta (Kehoe, 2013). Koska puheen prosodiset piirteet vaikuttavat keskeisesti puheen ymmärrettävyyteen (Anand & Stepp, 2015), puheen prosodiasta voidaan saada epäsuorasti tietoa myös puheen ymmärrettävyyttä mittaamalla.

Äänen ominaisuuksien vaihtelun tuloksena muodostuu prosodiikan kannalta keskeinen puheen rytmisen ja melodisen rakenteen (Vainio, 2010). Sen avulla toteutuvat prosodiikan perustehtävät: puhunnosten sisältöjen ryhmittely ja toisaalta erottelu toisistaan. Ryhmittely osoittaa puheen osien yhteenkuuluvuutta tai osien välisiä rajoja (Suomi ym., 2006 s. 117). Puheen osan erottumista ympäristöstään kutsutaan prominenssiksi. Sen avulla voidaan esimerkiksi suunnata kuulijan huomiota tai osoittaa asioiden tärkeysjärjestystä. Näiden lisäksi prosodiikalla on muitakin kommunikatiivisia tehtäviä, kuten kieliopillisten rakenteiden ilmaisu, ajankäytön sääntely tai esimerkiksi tunteiden ilmaisu (Vainio, 2010). Prosodiikka vaikuttaa siis merkittävästi ilmauksen tulkintaan ja tuo puheeseen vivahteita, tunnetta ja huippukohtia.

#### **2.4 Dysprosodian aiheuttama kommunikaatiohaitta Parkinsonin taudissa**

Dysprosodially tarkoitetaan häiriintynyttä puheen prosodiaa, joka ilmenee selkeimmin puheen rytmisen ja melodisen rakenteen poikkeavuutena ja joka on oleellinen osa hypokineettisen dysartrian oirekuvaa (Duffy, 2005, s. 194–196; Skodda, 2010). Kuten edellä on kuvattu, prosodia on ilmiönä laaja ja toteutuu hyödyntämällä äänen kaikkia ominaisuuksia. Parkinsonin taudin dysprosodiaan voidaan siten lukea kuuluvaksi suurin osa hypokineettisen dysartrian piirteistä. Siihen sisältyy puheen intonaation ja äänenvoimakkuuden vaihtelun heikkeneminen, joiden myötä puhe muuttuu monotoniseksi. Dysprosodian piirteisiin kuuluu myös puhenopeuden vaihtelu, joka ilmenee muun muassa nopeina ryöpsähdyksinä, epätavallisina taukoina ja vähentyneinä painotuksina. Tutkijat Darley, Aronson ja Brown (1969) lukevat mukaan myös fraasien lyhyiden ja konsonanttien epätarkan ääntämyksen. Nämä poikkeavat piirteet heikentävät puheen ymmärrettävyyttä. Puheen prosodisista piirteistä erityisesti intonaatio on lisäksi vahvasti yhteydessä puheen luonnollisuuteen eli siihen, kuinka hyvin puhe vastaa tavallista, spontaania puhetta (Anand & Stepp, 2015). Dysprosodia saattaa siksi vaikeuttaa ja rajoittaa sosiaalista osallistumista ja näin ollen heikentää sairastuneen elämänlaatua merkittävästi erityisesti Parkinsonin taudin edetessä. Yhdessä muiden puheentuoton ongelmien kanssa dysprosodia johtaakin herkästi sosiaaliseen eristäytymiseen (Karlsen, Tandberg, Årslund, & Larsen, 2000; Skodda, 2010).

Parkinsonin tautia sairastavan kommunikointikyky heikentyy puhe- ja äänioireiden lisäksi puhetta tukevien ja tunteita välittävien kehon liikkeiden vähenemisen vuoksi (Duffy, 2005 s. 194). Nonverbaalin viestinnän väheneminen saa kasvot vaikuttamaan jähmeiltä, tunteettomilta ja jopa masentuneilta. Dysprosodian myötä puhe heijastaa näitä samoja piirteitä, kun taas puhujan sisäinen



tunnetila ei yleensä vastaa täysin välittyntä viestiä. Puheen dysprosodia johtaakin usein kuulijan väärin tulkintoihin Parkinsonin tautia sairastavan mielentiloista ja tarkoituksiperistä (Jaywant & Pell, 2010; Miller, 2017). Lisäksi on muistettava, että Parkinsonin taudin oirekuvaan kuuluu yleinen kognitiivisten toimintojen säätelyn häiriintyminen. Parkinsonin taudin dysprosodia ei siis johdu ainoastaan puheentuoton ongelmista, vaan siinä on kyse sekä tilanteeseen sopivan puheen prosodian tuoton että sen asianmukaisen tulkinnan häiriintymisestä (Miller, 2017).

## **2.5 Dysprosodian kuntoutus**

Parkinsonin tautiin liittyvän dysprosodian kuntoutuksen tavoitteena on mahdollisimman luonnollinen puheen prosodia, joka toteutuu, kun prosodiset piirteet ovat tarkoituksenmukaisia (Duffy, 2005, s. 483). Dysprosodian ollessa lievää kuntoutus tukee puheen luonnollisuutta ja tätä kautta muun muassa sosiaalista osallistumista. Vaikea-asteisen dysprosodian kuntoutus tukee myös puheen ymmärrettävyyttä ja vaikuttaa näin ollen laajemmin elämänlaatuun ja jopa itsemääräämisoikeuteen. Dysprosodian kuntoutus on siis perusteltua sairauden kaikissa vaiheissa. Parkinsonin tautiin liittyvien puheoireiden kuntoutusmenetelmissä keskitytään nykyään kuitenkin lähinnä äänenvoimakkuuden vahvistamiseen ja tätä kautta puheen ymmärrettävyyden parantamiseen (Anand & Stepp, 2015). Eniten näyttöä on LSVT-menetelmän osalta (Lee Silverman Voice Treatment), jossa tavoitellaan äänenvoimakkuuden lisäämisen kautta potilaiden äänen kuuluvuuden ja ymmärrettävyyden lisääntymistä (Ramig ym., 2001; Atkinson-Clement, Sadat, & Pinto, 2015).

Dysprosodian kuntoutuksen laiminlyöntiä voi osaltaan selittää ääniongelmien varhainen esiintyminen Parkinsonin taudin yhteydessä (Duffy, 2005, s. 196). Sairastuneen ja läheisten näkökulmasta äänenvoimakkuuden heikkeneminen voi myös olla puheen dysprosodiaa helpommin havaittavissa. Suurin syy on kuitenkin luultavasti se, että Parkinsonin taudin puheoireiden kuntoutus on ylipäättään vähäistä. Suomessa kuntoutusta on Pajarisen (2019) toteuttaman kyselytutkimuksen mukaan saanut 18 prosenttia Parkinsonin tautia sairastavista, ja Saksassa vastaava luku on neljä prosenttia (Heinzel ym., 2018). Lisäksi tieto dysprosodian kuntoutusmenetelmistä ja kuntoutuksen vaikuttavuudesta on tällä hetkellä hajanaista. Dysprosodian kuntoutusmenetelmien kartoittaminen ja menetelmien kehittäminen tiedon jäsentymisen myötä onkin tärkeää Parkinsonin tautia sairastavien hyvän elämänlaadun ylläpidon kannalta.

### **3 TUTKIMUKSEN TAVOITE JA TUTKIMUSKYSYMYKSET**

Tämä kirjallisuuskatsaus tarkastelee puheen prosodisten piirteiden kuntoutusta idiopaattisessa Parkinsonin taudissa. Tutkimuksen tarkoituksena on kartoittaa dysprosodian kuntoutuksessa käytettäviä logopedisiä kuntoutusmenetelmiä sekä niiden avulla aikaansaatuja muutoksia puheen prosodiassa. Aihetta ei ole aiemmin tutkittu Suomessa, joten tutkimus antaa uutta tietoa puheterapeuttien kliinisessä työssä hyödynnettäväksi.

Tutkimuskysymykseni ovat seuraavat:

1. Millaisia logopedisiä dysprosodian kuntoutusmenetelmiä aiemmassa tutkimuskirjallisuudessa on tarkasteltu idiopaattista Parkinsonin tautia sairastavien potilasryhmässä?
2. Onko logopedisillä dysprosodian kuntoutusmenetelmillä saavutettu muutosta idiopaattista Parkinsonin tautia sairastavien puheen prosodisissa piirteissä?

## **4 TUTKIMUSMENETELMÄT**

### **4.1 Kirjallisuuskatsaus tutkimusmenetelmänä**

Kirjallisuuskatsaus tutkii tehtyä tutkimusta (Salminen, 2011). Sen tavoitteena voi olla kehittää, rakentaa ja arvioida teoriaa, tunnistaa ongelmia tai esimerkiksi kuvata teorian rakentumisen historiaa. Tavoitteena voi olla myös kokonaiskuvan rakentaminen tietystä aiheesta. Katsaukset voidaan jakaa tyypiltään kolmeen luokkaan: kuvaileviin katsauksiin, systemaattisiin katsauksiin sekä meta-analyyseihin. Erilaiset katsaustyyppit eroavat toisistaan muun muassa siinä, kuinka tarkat kriteerit katsaukseen mukaan otettaville tutkimusartikkeleille asetetaan.

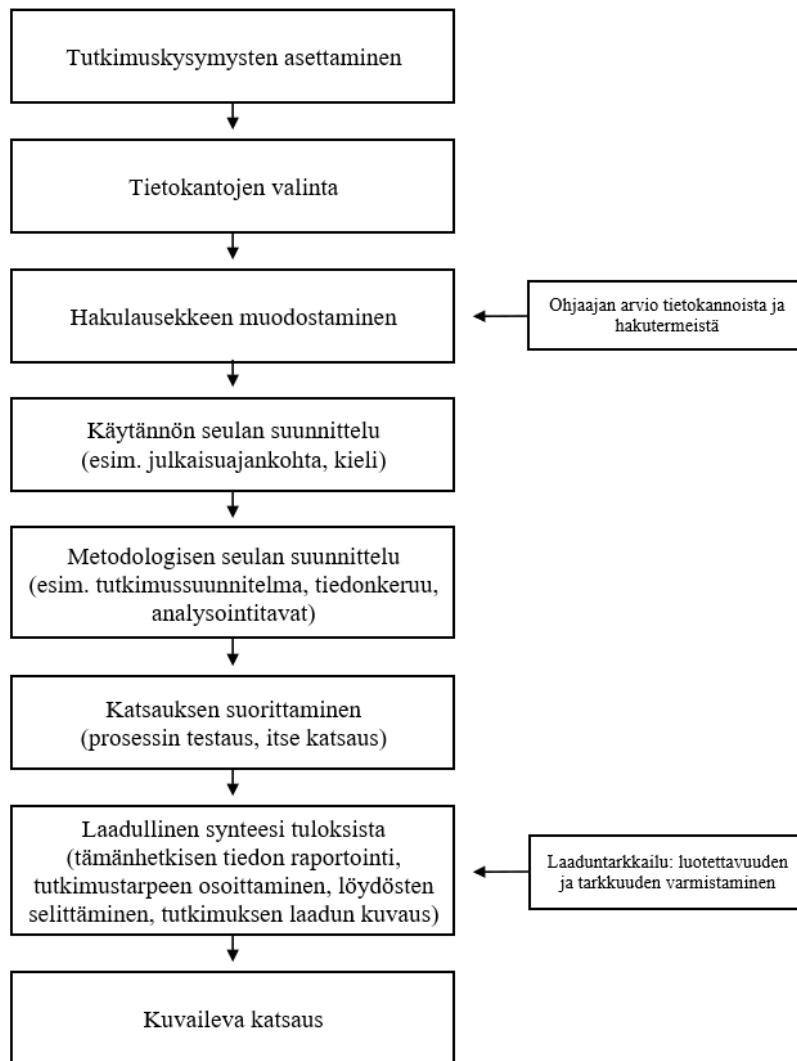
Tutkimusmenetelmäni on kuvailevan kirjallisuuskatsauksen alalaji, integroiva kirjallisuuskatsaus. Systemaattisesta kirjallisuuskatsauksesta poiketen integroiva kirjallisuuskatsaus sallii valita aineistoon laajemmin eri metodein tehtyjä tutkimuksia (Salminen, 2011). Integroivaa kirjallisuuskatsausta käytetään tutkittavan ilmiön monipuoliseen kuvaamiseen, mutta poiketen kuvailevan kirjallisuuskatsauksen toisesta alalajista, narratiivisesta kirjallisuuskatsauksesta, siihen kuuluu myös tutkimusmateriaalin kriittinen tarkastelu.

Alustavan tutustumisen perusteella tiedossa oli, että tutkimuksen aihetta käsittelevä tutkimustieto on hajanaista ja melko vähäistä, eikä suomenkielistä tutkimusta aiheesta ole olemassa. Siksi ajattelin, ettei aineistoa ollut syytä rajata kovin tarkasti, vaan mukaan kirjallisuuskatsaukseen oli otettava saatavilla oleva, tutkimuskysymykseen mahdollisimman täsmällisesti vastaava tieto. Kirjallisuuskatsauksen on tarkoitus pohjustaa pro gradu -tutkielmaani, jossa tutkin dysprosodian kuntoutustuloksia äänitallenteiden akustisen analysoinnin avulla. Tutkimus on osa Tampereen yliopiston Kuuluva Ääni -hanketta, jossa tutkitaan Parkinsonin taudin ääni- ja puheoireiden kuntoutusta.

### **4.2 Kirjallisuuskatsauksen toteutus ja tutkimuksen eettisyys**

Toteutin kirjallisuuskatsaukseni mukailleen Finkin (2005, viitattu lähteestä Salminen, 2011) mallia kirjallisuuskatsauksen vaiheista (Kuvio 2). Aloitin kirjallisuuskatsaukseni asettamalla tutkimuskysymykset, jotka tarkentuivat lopulliseen muotoonsa tutkimuksen edetessä. Seuraavaksi valitsin aineistohaussa käytettävät tietokannat ja muodostin hakulausekkeen alustavien hakutulosten sekä niiden perusteella löydettyjen tutkimusartikkelien avainsanojen pohjalta. Tässä vaiheessa

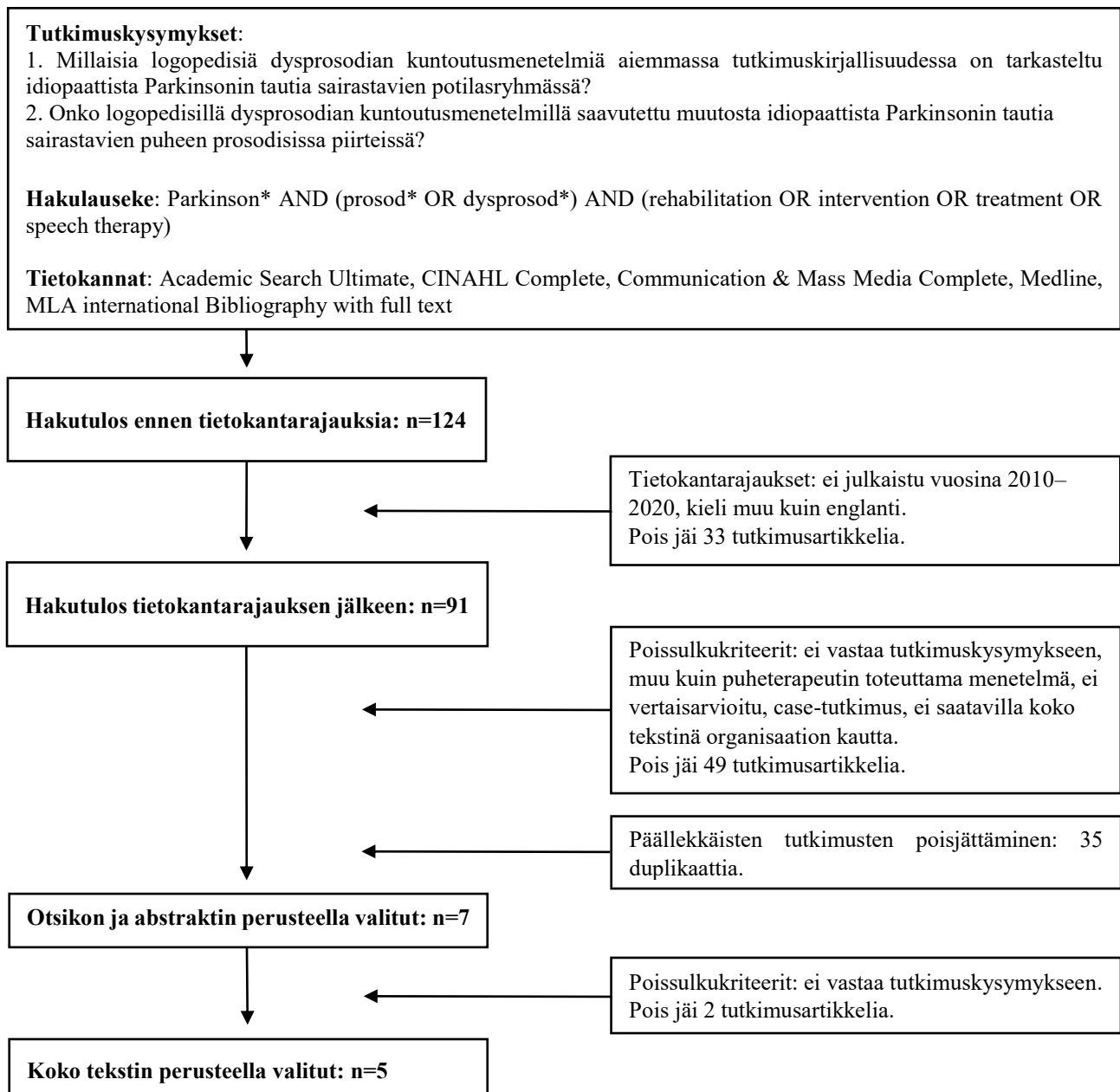
ohjaajani tarkisti hakusuunnitelmani. Sen jälkeen suunnittelin käytännön seulan eli aineistohaussa käytettävät valinta- ja poissulkukriteerit. Tähänastisista vaiheista kerron tarkemmin seuraavassa kappaleessa. Viimeisistä, aineiston analysointiin ja käytännön toteutukseen liittyvistä vaiheista kerron alaluvussa 4.3.



**Kuvio 2.** Kirjallisuuskatsaus vaiheittain mukailen Finkin (2005) mallia (viitattu lähteestä Salminen, 2011).

Kuvio 3 kuvaa aineiston muodostumista kirjallisuuskatsauksessani. Toteutin aineiston hakuprosessin hyödyntäen Tampereen yliopistossa logopedian alalle suositeltuja tietokantoja. Käyttämäni tietokannat olivat Academic Search Ultimate, CINAHL Complete, Communication & Mass Media Complete, Medline ja MLA international Bibliography with full text. Hakulausekkeen muotoilin tutkimuskysymysten pohjalta seuraavasti: Parkinson\* AND (prosod\* OR dysprosod\*) AND (rehabilitation OR intervention OR treatment OR speech therapy). Tietokantarajauksessa käytin

vuosirajasta 2010–2020 ja kielirajasta englanti, koska alustavien hakujen perusteella tiesin, ettei aiheesta löydy suomenkielisiä tutkimusartikkeleita. Yhteisestä julkaisukielestä huolimatta aineiston tutkimukset on toteutettu eri kielialueilla. Lisäksi rajasin aineistosta pois tutkimukset, jotka käsittelevät Parkinsonin taudin hoitoa muilla kuin puheterapeutin toteuttamilla logopedisillä menetelmillä. Hyväksyin aineistooni tieteelliset ja vertaisarvioidut tutkimusartikkelit, joiden sisältö vastasi tutkimuskysymyksiini. Lopullisen aineistohaun tein helmikuussa 2020. Keskeiset tiedot aineiston artikkeleista löytyvät liitteestä 1 (ks. tutkimustaulukko, liite 1).



**Kuvio 3.** Aineiston muodostuminen kirjallisuuskatsauksessani. Kuvion toteutuksessa käytin apuna Kujansuun ja Kuuselan (2019) opinnäytetyön kuviota kirjallisuuskatsauksen hakuprosessista.

Tutkimuksen eettisyydestä huolehdin noudattamalla tutkimuseettisen neuvottelukunnan ohjeistusta hyvästä tieteellisestä käytännöstä (Tutkimuseettinen neuvottelukunta, 2012). Pysin työskentelyssäni huolellisuuteen ja vastuullisuuteen sekä toisten tutkijoiden työn kunnioittamiseen muun muassa noudattamalla tieteenalani viittauskäytäntöjä.

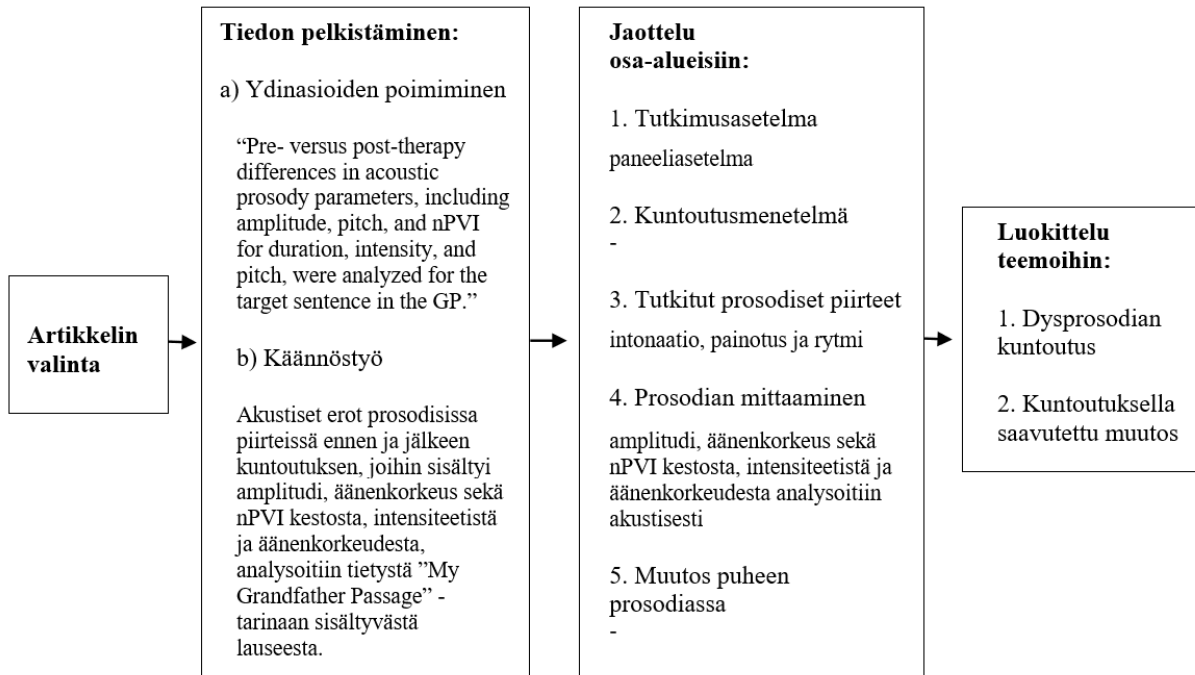
### 4.3 Tutkimusaineiston analysointi

Sisällönanalyysi on kvalitatiivisen tutkimuksen perusanalyysimenetelmä, jonka avulla aineistoa voidaan tarkastella etsien yhtäläisyyksiä ja eroja sekä tiivistäen olennaista tietoa (Tuomi & Sarajarvi, 2018). Hyödynsin sisällönanalyysia tutkimukseni aineiston järjestämisessä. Siinä aineistosta pelkistetään tutkimuskysymysten kannalta olennainen tieto. Pelkistykset jaotellaan luokkiin ja edelleen yläluokkiin. Kirjallisuuskatsauksen tulokset muodostuvat, kun luokkien sisältöä tarkastellaan suhteessa aineistoon.

Aineiston analysointi voi olla aineisto- tai teorialähtöistä (Eskola & Suoranta, 1998). Aineistolähtöisessä analysoinnissa pyritään siihen, etteivät etukäteisoletukset tai tietty teoria ohjaa aineistosta nousevia teemoja. Teorialähtöisessä analysoinnissa jaottelu tehdään etukäteisoletuksiin ja mahdolliseen teoriaan perustuen. Omassa tutkimuksessani muodostin osa-alueet alun perin teorialähtöisesti etukäteisoletusten ja tutkimuskysymysten pohjalta. Osa-alueet varmistuivat ja täsmentyivät tarkemman aineistoon tutustumisen myötä. Analysointitapani sijoittuu näin ollen aineistolähtöisen ja teorialähtöisen välimaastoon. Aineiston analysointimenetelmänä käytin teemoittelua. Siinä aineistoa ryhmitellään ja tekstimassasta pyritään löytämään tutkimusongelman kannalta olennaisia aiheita (Eskola & Suoranta, 1998). Näin muodostuvien teemojen ilmenemistä aineistossa vertaillaan. Teemoittelussa tulkintojen teon tukena voidaan käyttää erilaisia pelkistystapoja, kuten käyttämiäni aineistosta poimittuja tekstikatkelmia (Kuvio 4.).

Aineistosta nousi viisi tutkimuskysymysteni kannalta keskeistä osa-aluetta: tutkimusasetelma, käytetty dysprosodian kuntoutusmenetelmä, tutkitut prosodiset piirteet, prosodian mittaustapa ja muutos puheen prosodiassa. Kuvio 4 kuvaa aineiston analysointiprosessia kirjallisuuskatsauksessani. Pelkistin ja taulukoin tutkimusartikkelit osa-alueittain. Osa-alueiden tarkastelun perusteella jaottelin ne edelleen seuraaviin teemoihin: *dysprosodian kuntoutus* ja *kuntoutuksella saavutettu muutos*. Teemat vastaavat suoraan tutkimuskysymyksiini. Teemoista toinen, *kuntoutuksella saavutettu muutos*, pitää sisällään myös aineiston luotettavuuden tarkastelua tutkimusasetelmien ja prosodian mittaustapojen kattavuuden vertailun myötä. Prosodian mittaustavoista tarkastelin perustaajuuden,

intensiteetin ja puhesegmenttien keston akustisia mittauksia, sekä näiden puheen piirteiden ja puheen ymmärrettävyyden perkeptuaalisia arvioita. Lisäksi huomioin aineistossa prosodian mittaamiseen sovelletun nPVI-menetelmän avulla aikaansaadut tulokset. Kirjallisuuskatsauksen tulokset muodostin vertailemalla teemojen yhtäläisyyksiä ja eroja tutkimusartikkeleiden välillä.



**Kuvio 4.** Prosessikaavio aineiston analysoinnista.

## 5 TULOKSET

Alla olevaan aineistotaulukkoon (Taulukko 1) olen koonnut tiivistetysti aineiston tutkimusartikkeleista poimitut viittä osa-aluetta koskevat tiedot. Alaluvussa 5.1. käsitelen ensimmäiseen tutkimuskysymykseen vastaavaa teemaa *dysprosodian kuntoutus*. Teema koostuu osa-alueen *kuntoutusmenetelmä* tarkastelusta. Toiseen tutkimuskysymykseen vastaavaa teemaa *kuntoutuksella saavutettu muutos* käsitelen alaluvussa 5.2. Sitä käsitelen seuraavien osa-alueiden kautta: *tutkimusasetelma, tutkitut prosodiset piirteet, prosodian mittaaminen ja muutos prosodiassa*.

**Taulukko 1.** Aineistotaulukko.

Tutkimus-artikkeli	Tutkimusasetelma	Kuntoutusmenetelmä	Tutkitut prosodiset piirteet	Prosodian mittaaminen	Muutos puheen prosodiassa
Martens ym., 2015	Paneeliasetelma	SPRINT (speech rate and intonation therapy)	intonaatio ja rytmi	Perkeptuaalinen ja akustinen mittaus	Intonaatiokonstrastit, taukojen taajuus ja puheen ymmärrettävyys paranivat
Boutsen, Park, Dvorak, & Cid, 2018	Paneeliasetelma	SPEAK OUT!	intonaatio, painotus ja rytmi	Perkeptuaalinen ja akustinen mittaus	Äänenkorkeuden vaihtelu, äänenvoimakkuus ja puheen ymmärrettävyys paranivat, puhenopeus hidastui
Moya-Gale, 2016	Paneeliasetelma	LSVT-LOUD (Lee Silverman Voice Treatment)	intonaatio ja painotus	Perkeptuaalinen ja akustinen mittaus	Keskimääräinen äänenkorkeus ja -voimakkuus sekä puheen ymmärrettävyys paranivat
Azevedo, Souza, Oliveira, & Cardoso, 2015	Paneeliasetelma	Sovellettu LSVT-menetelmä	intonaatio, painotus ja rytmi	Akustinen mittaus	Äänenkorkeuden ja -voimakkuuden vaihtelu paranivat



Atkinson-Clement, Sadat, & Pinto, 2015	Meta-analyysi	Useita menetelmiä	intonaatio	Akustinen mitta	LSVT-menetelmä sekä hengityksen kontrollointimenetelmät vähentävät puheen monotonisuutta
--	---------------	-------------------	------------	-----------------	--

Taulukkomerkintöjen selitykset: PT = prominent tonic, prominentti tavu; UPT = unstressed pre-tonic, painoton prominenttia edeltävä tavu; nPVI = normalized pairwise variability index; paneeliasetus = klassista koeasetelmaa muistuttava tutkimusasetelma, jossa ei edellytetä kontrolliryhmän käyttöä; perkeptuaalinen = aistinvarainen

Liitteenä olevaan taulukkoon on koottu kirjallisuuskatsauksen keskeiset tulokset (ks. yhteenveto tuloksista, liite 2). Taulukon ylin rivi vastaa ensimmäiseen tutkimuskysymykseen dysprosodian kuntoutusmenetelmistä. Taulukon loppuosa on vastausta toiseen tutkimuskysymykseen kuntoutuksen avulla saavutetusta muutoksesta puheen prosodiassa. Kaikki aineiston tutkimusartikkelit käsittelivät puheen kuntoutusta idiopaattista Parkinsonin tautia sairastavilla.

## 5.1 Dysprosodian kuntoutus

Aineiston ensimmäinen tutkimusartikkeli (Martens ym., 2015) pyrki selvittämään intensiivisen SPRINT-terapian vaikutusta puheen ymmärrettävyyteen hollanninkielisillä koehenkilöillä. SPRINT-terapia toteutettiin puhenopeuden ja intonaation arviointia ja harjoittamista varten kehitetyllä Prosodietrainer-sovelluksella. Kuntoutus koostui 15:stä 60 minuuttia kestävästä kuntoutuskerrasta ja toteutettiin viisi kertaa viikossa. Kuntoutusjakso oli muihin tutkimuksiin verrattuna intensiivisin. Sen pituus oli kolme viikkoa ja kuntoutusaikaa kertyi yhteensä noin 900 minuuttia. Kuntoutus tähtäsi puhenopeuden hidastamiseen sekä fraasien intonaatiokonstrastien suurentamiseen toteamusten ja kysymyslauseiden välillä. Tavoitteena oli siis prosodiikan parantaminen.

Aineiston toisen tutkimusartikkelin (Boutsen, Park, Dvorak, & Cid, 2018) tavoitteena oli tutkia SPEAK OUT! -menetelmän vaikutusta puheen prosodiaan. Tutkimus toteutettiin englanninkielisillä koehenkilöillä. Kuntoutus koostui 12:sta 45 minuuttia kestävästä kuntoutuskerrasta ja toteutettiin kolme kertaa viikossa, joten kuntoutusjakson pituus oli neljä viikkoa. Kuntoutusaikaa kertyi yhteensä 540 minuuttia, joka oli huomattavasti vähemmän muihin tässä tutkimuksessa raportoituihin kuntoutusmenetelmiin verrattuna. Menetelmä tähtäsi toiminnallisen kommunikaatiokyvyn parantamiseen lisäämällä äänen voimakkuutta ja intonaatiovaihtelua. Äänen keskimääräisen

voimakkuuden lisääminen ei ollut puhtaasti prosodinen tavoite, sillä puheen prosodian kannalta merkitystä on enemmänkin voimakkuuden vaihtelulla.

Kolmannen tutkimusartikkelin (Moya-Gale, 2016) tavoitteena oli tutkia LSVT-LOUD-menetelmällä toteutetun puheterapian vaikutusta puheen ymmärrettävyyteen. Tutkimus toteutettiin espanjankielisillä koehenkilöillä. Kuntoutus koostui 16:sta 60 minuuttia kestävästä kuntoutuskerrasta ja toteutettiin neljä kertaa viikossa. Kuntoutusjakson pituus oli näin ollen neljä viikkoa ja kuntoutusaikaa kertyi yhteensä 960 minuuttia, joka oli pisin tutkimuksissa mainittu kuntoutusaika. Kuntoutus tähtäsi subglottaalisen ilmanpaineen kasvattamiseen, äänihuulten adduktion ja artikulaatioliikkeiden parantamiseen sekä ääniväyläasetuksen parantamiseen. Kuntoutuksen tavoitteet eivät siis olleet täysin prosodisia: päätavoitteena oli vaikuttaa ymmärrettävyyteen lisäämällä äänen keskimääräistä voimakkuutta. Puhemittauksissa oli kuitenkin mukana puheen prosodisten piirteiden mittaustapoja ja niissä havaittiin tapahtuvan muutosta, minkä takia artikkeli on mukana aineistossa.

Neljännän tutkimusartikkelin (Azevedo, Souza, Oliveira, & Cardoso, 2015) tavoitteena oli tutkia sovelletulla LSVT-menetelmällä toteutetun puheterapian ja Levodopa-lääkehoidon vaikutusta puheen prosodiaan. Tutkimus toteutettiin Brasiliassa portugalia puhuvilla koehenkilöillä. Intensiivisyydeltään perinteistä LSVT-protokollaa harvemmin toteutettu kuntoutus koostui 16:sta 50 minuuttia kestävästä kuntoutuskerrasta. Kuntoutus toteutettiin kaksi kertaa viikossa ja oli siten harvajaksoisinta verrattuna muihin tutkimuksiin. Kuntoutusjakson pituus oli kahdeksan viikkoa ja kuntoutusaikaa kertyi yhteensä 800 minuuttia, joka oli verrattavissa ensimmäisen tutkimusartikkelin kuntoutusjakson kokonaisaikaan. Perinteinen LSVT-kuntoutus toteutetaan 60 minuuttia kerrallaan, neljästi viikossa ja neljän viikon ajan (LSVT Global, 2019). Azevedon kumppaneineen (2015) tutkiman LSVT-kuntoutuksen tavoitteena oli äänenvoimakkuuden lisääminen, eli tämänkin kuntoutusmenetelmän päätavoite meni hiukan ohi puheen prosodisista piirteistä. Äänenvoimakkuuden lisäämisen myötä kuntoutus pyrki kuitenkin vaikuttamaan myös puheen intonaatioon.

Aineiston viides tutkimusartikkeli (Atkinson-Clement, Sadat, & Pinto, 2015) on meta-analyysi, joka tutki Parkinsonin taudin kuntoutuksessa käytettyjen puheterapiamenetelmien vaikuttavuutta. Meta-analyysin aineisto koostui 48 tutkimusartikkelista, joista puheen dysprosodiaa koskevaan aineistoon kuului kahdeksan artikkelia. Artikkelit oli jaettu käytetyn kuntoutusmenetelmän mukaan neljään ryhmään: laitteita hyödyntävät, äänenkorkeuteen keskittyvät, äänenvoimakkuutta tavoittelevat sekä

multiparametriset menetelmät. Lisäksi tutkimuksissa käytettiin hengityksen kontrollointiharjoituksia placebo-menetelmänä. Laitteita hyödyntävillä menetelmillä meta-analyysissä tarkoitettiin muunneltua auditivista palautetta antavien laitteiden käyttöä, joka tähtää pääasiassa puheen voimakkuuden ja puhenopeuden parantamiseen. Äänenkorkeuteen keskittyvillä menetelmillä tarkoitettiin äänenkorkeuden tai prosodian muuntamiseen tähtääviä kuntoutusmenetelmiä. Äänenvoimakkuutta tavoittelevien menetelmien ryhmä koostui tutkimuksessa suureksi osaksi LSVT-menetelmän sovelluksista. Multiparametrisillä menetelmillä tarkoitettiin puolestaan useampaan puheen piirteeseen samanaikaisesti keskittyviä kuntoutusmenetelmiä. Hengityksen kontrollointiharjoituksilla meta-analyysissä tarkoitettiin hengityselinten aktivaation parantamista tavoittelevia harjoituksia, jotka ohjaavat potilaita kontrolloimaan hengitysjakson pituutta ja fonaatioaikaa sekä ylläpitämään suunsisäistä painetta. Yksittäisten kuntoutusmenetelmien tarkempaa sisältöä tai kuntoutusjaksojen pituutta ei meta-analyysissä eritelty.

## 5.2 Kuntoutuksella saavutettu muutos

Aineiston ensimmäisessä, SPRINT-kuntoutusmenetelmää tutkivassa tutkimusartikkelissa (Martens ym., 2015) tutkitut puheen prosodiset piirteet olivat intonaatio ja äännön keston liittyvä puhenopeus. Tutkimusartikkelin tutkimusasetelma oli paneeliasetelma, jossa koehenkilöt testattiin ennen ja jälkeen SPRINT-kuntoutuksen intonaation, puhenopeuden ja puheen ymmärrettävyyden osalta. Intonaatiota arvioitiin perkeptuaalisesti toteamus- ja kysymyslauseiden välisten intonaatiokontrastien tunnistusprosenttien avulla. Akustisesti analysoitiin keskimääräisen perustaajuuden maksimi ja ilmauksen viimeisen tavun sävelkulun huippuarvo. Puhenopeus mitattiin automaattisesti Prosodietrainer-ohjelmalla, joka on kehitetty puheen prosodian arviointia ja kuntoutusta varten. Ohjelma laski aktiivisesta puheajasta puhenopeuden, artikulaatioajan ja taukojen (>200 ms hiljaisuus) lukumäärän. Puheen ymmärrettävyys arvioitiin perkeptuaalisesti litterointitarkkuuden avulla, eli kuuntelijan litteroimasta puheesta laskettiin oikein ymmärretty osuus. Puhemittaukset olivat äänenkorkeuden ja äännön keston osalta kattavia. Puheen intensiteettiä tutkimuksessa ei mitattu lainkaan. Mittaustuloksista paranivat merkittävästi perkeptuaaliset intonaatiokontrastit toteamusten ja kysymyslauseiden välillä, viimeisen tavun sävelkulun huippuarvo kysymyslauseiden osalta, taukojen esiintymistaajuus sekä perkeptuaalisesti mitattu puheen ymmärrettävyys.

Aineiston toisessa, SPEAK OUT! -kuntoutusmenetelmää tutkivassa tutkimusartikkelissa (Boutsen, ym., 2018) tutkitut puheen prosodiset piirteet olivat äänenkorkeus, intensiteetti ja kesto.

Tutkimusasetelmana käytettiin paneeliasetelmaa, eli koehenkilöt testattiin ennen ja jälkeen SPEAK OUT! -kuntoutuksen. Testaukseen sisältyi prosodian kliininen arviointi ja akustinen analysointi. Perkeptuaalisesti arvioitiin puheen intonaatio, intensiteetti ja ymmärrettävyys. Akustisesti analysoitiin äänenkorkeuden vaihteluväli ja intensiteetti sekä nPVI äänenkorkeuden, intensiteetin ja keston osalta. Lisäksi mitattiin puhenopeus. Prosodian mittaamisessa huomioitiin siis prosodian keskeiset osa-alueet. Akustisista mittaustuloksista paranivat merkittävästi äänenkorkeuden vaihtelu, puheen intensiteetti sekä nPVI äänenkorkeudesta. Tulokset olivat yhdenmukaisia perkeptuaalisten arvioiden kanssa. Myös perkeptuaalisesti arvoitu puheen ymmärrettävyys parani merkittävästi ja puhenopeus oli merkittävästi hitaampi.

Aineiston kolmannessa, LSVT-LOUD-kuntoutusmenetelmää tutkivassa tutkimusartikkelissa (Moya-Gale, 2016) tutkitut puheen prosodiset piirteet olivat äänenkorkeus ja intensiteetti. Tutkimusasetelma oli paneeliasetelma, jossa koehenkilöiden äänitettyä puhetta analysoitiin akustisesti ennen ja jälkeen LSVT-LOUD-kuntoutuksen. Puheesta mitattiin keskimääräinen perustaajuus ja intensiteetti sekä niiden keskihajonnat. Lisäksi puheen ymmärrettävyyttä mitattiin perkeptuaalisesti litterointitarkkuudella ja 9-portaisella asteikolla. Prosodiaa mitattiin näin ollen melko kattavasti keston liittyviä piirteitä lukuun ottamatta. Akustisista muuttujista puheen perustaajuuden ja intensiteetin keskiarvo sekä miehillä myös perustaajuuden vaihtelu kasvoivat merkittävästi. Puheen ymmärrettävyys parani merkittävästi sekä litterointitarkkuuden että 9-portaisen asteikon avulla mitattuna ja tulos säilyi yhden kuukauden jälkeen tehdyssä seurannassa.

LSVT-kuntoutusmenetelmän ja Levodopa-lääkehoidon yhdistelmää tutkivassa tutkimusartikkelissa (Azevedo, ym., 2015) tutkitut puheen prosodiset piirteet olivat äänenkorkeus, intensiteetti ja kesto. Tutkimusasetelma oli paneeliasetelma, jossa koehenkilöt testattiin ennen ja jälkeen sovelletun LSVT-kuntoutuksen sekä lääkkeen (Levodopa) vaikuttaessa että ilman lääkevaikutusta. Koehenkilöiden äänitetyistä, eri tunnepitoisuuksin tuotetuista lauseista analysoitiin akustisesti erilaisia perustaajuuteen, intensiteettiin ja äännönkeston liittyviä arvoja. Puhemittauksissa oli siis huomioitu prosodian keskeiset osa-alueet, kuten myös SPEAK OUT! -kuntoutusmenetelmää tutkivassa tutkimusartikkelissa (Boutsen, Park, Dvorak, & Cid, 2018). Perustaajuudesta mitattiin sen korkein ja matalin arvo, keskimääräinen perustaajuus sekä melodisen vaihtelun voimakkuus ja sen muutosnopeus PT:ssä (PT = prominent tonic, prominentti tavu) ja UPT:ssä (UPT = unstressed pre-tonic, painoton prominenttia edeltävä tavu). Lisäksi tarkasteltiin perustaajuuden vaihtelua sekä ilmauksen alun ja viimeisen sanan perustaajuutta. Puheen intensiteetistä mitattiin maksimi- ja minimiarvo ja intensiteetin vaihtelu lausepuheessa. Lisäksi mitattiin lausepuheen ja pidennetyin a-

vokaalin intensiteetin keskiarvo. Äännönkestoa tarkasteltiin PT:n ja UPT:n keston, ilmaisun kokonaiskeston sekä UPT:n ja PT:n alkamisajankohdan avulla. Tässä tutkimusartikkelissa prosodiaa oli siis mitattu erittäin kattavasti erilaisin foneettisin menetelmin. Mittaustapojen erilaisuus kuitenkin vaikeutti tulosten vertailua muiden aihetta tutkivien artikkelien tuloksiin.

Puheterapian ja lääkehoidon yhdistelmällä todettiin tilastollisesti merkittävin muutos puheen prosodisissa piirteissä. Tällä yhdistelmällä perustaajuuden avulla mitatut arvot nousivat, äännönkestoa mittaavat arvot pienenevät ja intensiteettiä mittaavat suurenevat. LSVT-kuntoutuksen myötä PT:n ja UPT:n melodisen vaihtelun voimakkuus, perustaajuuden vaihtelu, muutoksen nopeus PT:n melodisessa vaihtelussa sekä muutoksen nopeus UPT:n melodisessa vaihtelussa naisilla kasvoivat merkittävästi. Myös intensiteettivaihtelu kasvoi terapian myötä merkittävästi eli puheen monotonisuus väheni. Naisilla ilmauksen intensiteetin keskiarvo laski terapian myötä. Kestoa mittaavista arvoista ainoastaan UPT:n kesto naisilla väheni merkittävästi.

Viidennessä tutkimusartikkelissa (Atkinson-Clement, ym., 2015) tarkasteltu puheen prosodinen piirre oli intonaatio. Dysprosodian kuntoutusta tutkivan meta-analyysin aineisto koostui tutkimusartikkeleista, joista löytyi äänen perustaajuuden keskiarvon ja keskihajonnan mittaustulokset. Meta-analyysissä prosodiaa oli näin ollen mitattu ainoastaan yhtä sen osa-aluetta tarkastellen. Meta-analyysin tulosten perusteella LSVT-kuntoutusmenetelmä sekä placebo-menetelmänä käytetyt hengityksen kontrollointiharjoitukset vähensivät merkittävästi puheen monotonisuutta. Hengityksen kontrollointiharjoitusten osalta tulos säilyi vuoden (12 kk) jälkeen tehdyssä seurannassa, minkä vuoksi meta-analyysin tekijät päättelivät placebo-nimityksen olevan harhaanjohtava. Toimivia kuntoutusmenetelmiä yhdistäviä tekijöitä meta-analyysissä todettiin olevan palautteen käyttö ja päivittäiseen viestintään vaikuttavien lisätekiöiden, kuten kommunikointiympäristön ja stressitekiöiden huomioiminen. Äänenkorkeuteen keskittyvien menetelmien, kuten myöskään multiparametristen tai laitteita hyödyntävien menetelmien osalta meta-analyysissä ei havaittu tilastollisesti merkittävää vaikutusta. Yksittäisen äänenkorkeuteen keskittyvän menetelmän mainittiin kuitenkin aikaansaaneen pysyvääkin muutosta puheen prosodisissa piirteissä, ja toisen äänenkorkeuteen keskittyvän menetelmän kerrottiin parantaneen kasvojen ilmeikkyyttä. Näiden menetelmien sisältöä meta-analyysissä ei tarkemmin avattu.

## 6 POHDINTA

Tässä kirjallisuuskatsauksessa tarkasteltiin idiopaattisen Parkinsonin taudin dysprosodian kuntoutusta. Tutkimuksen tarkoituksena oli kartoittaa aiemmassa tutkimuskirjallisuudessa tarkasteltuja logopedisiä dysprosodian kuntoutusmenetelmiä sekä niiden avulla saavutettua muutosta puheen prosodiassa. Katsauksen aineisto koostuu viidestä vuosien 2010–2020 välisenä aikana julkaistusta tutkimusartikkelista.

Kirjallisuuskatsauksen perusteella löydetyt kuntoutusmenetelmät olivat SPRINT, SPEAK OUT!, LSVT-LOUD ja tätä pitkälti vastaava sovellettu LSVT-menetelmä. Kaikkien neljän menetelmän avulla saavutettiin positiivista muutosta puheen intonaatiossa. Muiden prosodisten piirteiden osalta tulokset olivat vaihtelevia. Aineistossa oli lisäksi mukana meta-analyysi dysprosodian kuntoutuksesta, jossa tarkastelluista puheterapiamenetelmäryhmistä äänenvoimakkuuteen keskittyvät menetelmät (LSVT) sekä placebo-menetelmänä käytetyt hengityksen kontrollointimenetelmät johtivat puheen prosodian paranemiseen puheen intonaation osalta.

### 6.1. Tulosten tarkastelu

Tämän kirjallisuuskatsauksen perusteella löydetyt kuntoutusmenetelmät erosivat toisistaan sekä tavoitteiden, jaksojen pituuden, että myös menetelmien avulla saavutettujen tulosten suhteen. Toisaalta niiden vaikutuksia oli tutkimusartikkeleissa tutkittu toisistaan suuresti poikkeavin puhemittausmenetelmin, mikä vaikutti osaltaan tulosten erilaisuuteen. Näiden keskinäisten erojen vuoksi kuntoutusmenetelmien luotettava vertailu oli haastavaa. Tulosten luotettavuutta vähensivät lisäksi tutkimusten pienet otoskoot. Tulokset olivatkin suuntaa-antavia ja osoittivat prosodian kuntoutuksen tutkimuskentän olevan vielä hyvin hajanainen.

SPRINT-menetelmän (Martens ym., 2015) osalta äänenkorkeuden vaihtelu kasvoi prosodian merkityksiä erottelevan tehtävän kannalta optimaalisesti: kysymyslauseiden intonaatiohuippu kasvoi (kyseessä hollanninkieliset koehenkilöt) ja intonaatiokontrastit paranivat myös perkeptuaalisesti mitaten. Aiemman tutkimuksen perusteella tällaiset muutokset vähentävät puheen monotonisuutta (Darley ym., 1969; Kehoe, 2013; Skodda, 2010). Kestomittauksista taukojen esiintymistaajuus kasvoi, mikä kertoo mahdollisesti lisääntyneestä puhenopeuden hallinnasta ja parantaa osaltaan

puheen ymmärrettävyyttä (Duffy, 2005, s. 480), joka paranikin perkeptuaalisesti mitaten kyseisessä tutkimuksessa.

Muista tutkimuksista poiketen SPRINT-kuntoutusmenetelmää tutkivassa artikkelissa (Martens ym., 2015) koehenkilöiksi valikoitiin vain sellaisia Parkinsonin tautia sairastavia, joilla prosodian vastaanottokyky oli tallella (ks. tutkimustaulukko, liite 1). Valintaa perusteltiin sillä, että prosodian kuntoutus nojaa mallintamiseen ja kuulohavaintopalautteen hyödyntämiseen. Lisäksi artikkelissa vedottiin tietoon Parkinsonin taudinkuvaan liittyvästä yleisestä kognitiivisten toimintojen säätelyn häiriintymisestä, jonka myötä myös puheen prosodian asianmukainen tulkinta häiriintyy (Miller, 2017). Tutkijat halusivat siis varmistaa, että koehenkilöillä olisi valmiudet prosodian harjoittelulle. Valintaperuste oli perusteltu, ja se todennäköisesti paransi SPRINT-kuntoutuksella saavutettuja tuloksia, sillä tutkimuksessa oli mukana vain niitä Parkinsonin tautia sairastavia, joilla kognitiiviset vaikeudet eivät haitanneet prosodiikan kuntoutumista. Tämä oppimiskyvyn näkökulma puoltaa puheoireiden kuntoutuksen aloittamista mahdollisimman varhain Parkinsonin taudin toteamisen jälkeen, jolloin etenevän sairauden oireet ovat kaikin puolin vähäisimpiä (Parkinsonin tauti, 2019).

SPEAK OUT! -menetelmällä (Boutsen, ym., 2018) positiivisia tuloksia saavutettiin kaikissa prosodian osa-alueissa samoin kuin puheen ymmärrettävyydessä, vaikka kuntoutuksen kokonaiskesto oli selkeästi aineiston lyhin. Äänenkorkeuden vaihtelu parani sekä akustisesti että perkeptuaalisesti mitaten, eli puheen monotonisuus väheni. Sama tulos saatiin kyseisessä tutkimuksessa nPVI-mittauksella, eli intonaatio läheni terveiden puhujien tuotosta. Äänenvoimakkuus kasvoi sekä akustisesti että perkeptuaalisesti mitattuna, mikä paransi äänen kuuluvuutta ja ymmärrettävyyttä. Prosodian kannalta oleellisempaa olisi kuitenkin mitata puheen monotonisuuteen liittyvää äänenvoimakkuuden vaihtelua (Duffy, 2005, s. 194–196; Kehoe, 2013). Lisäksi puhenopeus hidastui, mikä parantaa osaltaan puheen ymmärrettävyyttä ja saattaa kertoa nopeuden kontrollointikyvyn parantumisesta (Duffy, 2005, s. 480).

LSVT-LOUD-kuntoutuksen tuloksena (Moya-Gale, 2016) keskimääräinen äänenkorkeus ja voimakkuus kasvoivat ja puheen ymmärrettävyys parani. Prosodian kannalta olennainen äänenkorkeuden ja -voimakkuuden vaihtelu (Duffy, 2005, s.194–196; Kehoe, 2013) ei kuitenkaan tutkimuksessa kasvanut. LSVT-LOUD-kuntoutusta pitkälti vastaavan LSVT-kuntoutuksen (Azevedo, ym., 2015) myötä äänenkorkeuden vaihtelu, vaihtelun voimakkuus ja sen muutosnopeus kasvoivat vähentäen puheen monotonisuutta. Puheen sisällön ryhmittelyn ja erottelun kannalta oleellisten painollisten tavujen äänenkorkeudessa (Suomi ym., 2006, s. 137) ei kuitenkaan tapahtunut

merkittävää muutosta. Puheen voimakkuuden vaihtelu parani mahdollistaen muun muassa selvempien painotusten käytön ja parantaen siten merkitysten välittymistä (Suomi ym., 2006, s. 117; Vainio, 2010). Kestosegmenttien mittauksissa muutosta ei tapahtunut.

Kysymyksiä herätti näiden kahden LSVT-menetelmään perustuvan kuntoutuksen tulosten erilaisuus: tulokset erosivat toisistaan niidenkin mittaustapojen suhteen, jotka olivat toisiinsa suoraan verrattavissa. LSVT-LOUD-kuntoutuksen (Moya-Gale, 2016) myötä keskimääräinen äänenkorkeus -voimakkuus nousivat, mutta äänenkorkeuden ja -voimakkuuden vaihtelussa ei tapahtunut tilastollisesti merkittävää muutosta. LSVT-kuntoutuksen (Azevedo, ym., 2015) myötä muutokset olivat päinvastaisia. Tulosten erilaisuutta saattoivat selittää erot kuntoutusjaksojen intensiivisyydessä. Hämmästyttävää oli, että intensiivisyydeltään ja kuntoutusajan pituudeltaan heikomman LSVT-kuntoutuksen (Azevedo, ym., 2015) tulokset olivat kuitenkin puheen prosodian kannalta paremmat. Siksi on todennäköistä, että tuloksiin vaikutti myös tutkimusten pieni koehenkilömäärä (ks. tutkimustaulukko, liite 1).

SPRINT- ja LSVT-menetelmiä tutkivissa tutkimusartikkeleissa (Martens ym., 2015; Azevedo, ym., 2015) äänenkorkeuden mittaukset kohdistuivat aineiston muita tutkimuksia tarkemmin siihen, tapahtuiko muutos puheen prosodian kannalta optimaalisissa kohdissa puhunnosta. Myös puhesegmenttien kestojen mittaustavat ja LSVT-menetelmän osalta myös puheen voimakkuuden mittaukset olivat kattavia ja kuvasivat prosodisia muutoksia tarkasti, jopa yksittäisten äänneiden tasolla. Mittaustulokset kertovat siten tarkempaa tietoa prosodisten piirteiden kommunikaatiota tukevasta muutoksesta (Duffy, 2005, s. 483; Kehoe, 2013). Mittaustarkkuus lisäsi myös tulosten luotettavuutta suhteessa väljemmillä mittaustavoilla saavutettuihin tuloksiin. SPEAK OUT! -menetelmää tutkivassa artikkelissa (Boutsen, ym., 2018) mittaustarkkuutta lisäsi nPVI-mittauksen soveltaminen, joka antoi tietoa prosodisten piirteiden muutoksesta suhteessa terveisiin verrokkeihin. Kun tarkasteltiin puheen prosodian mittausten tarkkuutta ja kattavuutta, LSVT-kuntoutusta tutkivan artikkelin (Azevedo, ym., 2015) tulokset vaikuttivat luotettavimmilta (ks. yhteenveto tuloksista, liite 2). Mittauksissa oli huomioitu prosodian osa-alueet ja prosodian kannalta oleellinen vaihtelu. Mittaukset myös kohdistuivat kaikkein tarkimmin kommunikaation kannalta olennaisiin kohtiin puheessa. Kun taas kuntoutukseen käytettyä aikaa verrattiin saavutettuihin tuloksiin, SPEAK OUT! menetelmä (Boutsen, ym., 2018) vaikutti neljästä aineiston kuntoutusmenetelmästä tehokkaimmalta (ks. yhteenveto tuloksista, liite 2). Kuntoutusaika oli kyseisen menetelmän osalta huomattavasti muita aineiston ilmoitettuja kuntoutusaikoja lyhempi, mutta siitä huolimatta



positiivista muutosta oli saavutettu kaikissa prosodian osa-alueissa ja niiden lisäksi myös puheen ymmärrettävyydessä.

Kuten aiemmin on kuvattu, LSVT-menetelmällä tavoitellaan äänenvoimakkuuden lisäämisen kautta potilaiden äänen kuuluvuuden ja ymmärrettävyyden lisääntymistä (Atkinson-Clement ym., 2015). Voimaa ja kuuluvuutta tavoitellaan laajojen ja liioiteltujenkin liikkeiden kautta. Vaikka LSVT-kuntoutus ei siis tähtää suoraan prosodian paranemiseen, aineistossani oli mukana myös sitä tutkivia artikkeleita. Tutkimuksen kohteena näissä artikkeleissa oli kuitenkin LSVT-kuntoutuksen vaikutus puheen prosodisiin piirteisiin, ja tutkimustulokset vaikuttivat lupaavilta. LSVT:n kaltainen harjoittelu vaikutti parantavan äänenvoimakkuuden lisäksi myös puheen prosodisia piirteitä (Atkinson-Clement ym., 2015; Azevedo, ym., 2015; Moya-Gale, 2016). Tulos tuntui sikäli loogiselta, että oireiden taustasyyt ovat samat: puheoireisiin johtaa Parkinsonin taudin pääoireiden, rigiditeetin ja bradykinesian aikaansaama liikelaajuuden ja liikkeiden nopeuden rajoittuminen (Duffy, 2005, s. 194). Kun kerran äänenvoimakkuuden heikkeneminenkin aiheuttaa kommunikointikyvyille merkittävää haittaa (Ramig & Dromey, 1996) ja sen kuntoutusvaikutus laajeni LSVT-kuntoutuksen myötä osittain prosodiaan, LSVT vaikuttaa kokonaisuuden kannalta jo varsin toimivalta kuntoutusmenetelmältä.

Tämän kirjallisuuskatsauksen aineiston tutkimukset oli tehty pienillä koehenkilömäärillä (ks. tutkimustaulukko, liite 1.), minkä vuoksi tulosten yleistettävyys on heikkoa. Pienet koehenkilömäärät olivat todennäköisimmin syynä myös tutkimuksissa havaittuihin eroihin naisten ja miesten kuntoutustuloksissa, joskin asia vaatisi lisätutkimusta. Lisäksi kuntoutustulosten yleistettävyttä suomenkielisiin heikentää suomalaisen tutkimuksen puute. Aineistoon sisältyvän meta-analyysin (Atkinson-Clement ym., 2015) tulokset olivat kuitenkin yksittäisiä kuntoutusmenetelmiä tutkivien artikkelien kanssa samansuuntaisia: tulokset viittasivat siihen, että LSVT-kuntoutuksen avulla saavutettaisiin äänenvoimakkuuden lisääntymisen lisäksi positiivista muutosta laajemmin puheen prosodisissa piirteissä. Yksittäiset prosodian kuntoutukseen tähtäävät menetelmät vaikuttivat myös lupaavilta. Lisäksi placebo-menetelmänä pidetyt hengityksen kontrollointimenetelmät todettiin meta-analyysissa yllättäen vaikuttaviksi. Yksi vaihtoehto on, että tulos perustui yhteneväisyyksiin placebo-menetelmän ja kuntoutusmenetelmien välillä. Tällaisia toimivia menetelmiä yhdistäviä piirteitä meta-analyysissa todettiin olevan palautteen antaminen ja kommunikointiympäristön ja siihen liittyvien stressitekijöiden huomioiminen (Atkinson-Clement ym., 2015). Yhdistävät tekijät liittyivät siis meta-analyysin perusteella harjoitusten sisältöä enemmän siihen, kuinka yksilöllisesti kuntoutettava ja hänen tilanteensa huomioitiin.

Prosodia on ilmiönä hyvin monimuotoinen ja myös monen muun puheeseen liittyvän ilmiön kanssa päällekkäinen (Suomi ym., 2006, s. 115–143; Vainio, 2010). Puheen prosodiset piirteet toteutuvatkin äänen kaikkien ominaisuuksien, äänenkorkeuden, voimakkuuden, keston ja laadun avulla (Suomi ym., 2006, s. 115; Vainio, 2010). Vastaavasti Parkinsonin taudin puheoireiston eli hypokineettisen dysartrian piirteistä suurin osa voidaan lukea kuuluvaksi puheen dysprosodiaan (Darley ym., 1969). Väljien määritelmien ja ilmiön laajuuden myötä ei ole ihme, että eri puolilla maailmaa kehitetyt kuntoutusmenetelmät tähtäsivät kuntouttamaan puheen dysprosodiaa erilaisin tavoittein ja eri menetelmin. Kuntoutusmenetelmien ja aihetta käsittelevän tutkimustiedon hajanaisuus saattoi toisaalta kertoa myös siitä, ettei dysprosodiaa kuntouteta systemaattisesti osana Parkinsonin tautiin liittyvää puheen kuntoutusta. Tähän viittaisi sekin, että Parkinsonin taudin puheoireiston kuntoutus on ylipäätään hyvin vähäistä (Pajarinen, 2019; Heinzl ym., 2018)

## 6.2 Menetelmän pohdinta

Tämän kirjallisuuskatsauksen aihetta käsittelevä tutkimustieto oli melko vähäistä, joten valitsin tutkimusmenetelmäksi integroivan kirjallisuuskatsauksen. Sen tarkoituksena on ilmiön monipuolinen kuvaaminen ja kriittinen tarkastelu (Salminen, 2011). Integroiva kirjallisuuskatsaus sallii myös valita aineistoon eri menetelmin tehtyjä tutkimuksia. Aineiston tutkimusartikkelien eroavaisuudet kuitenkin heikensivät luotettavien johtopäätösten tekoa. Tuloksiin ja löytyneiden tutkimusartikkeleiden määrään ja laatuun vaikuttaa myös aineiston haussa käytetty tiukka aikarajaus. Löyhemmän aikarajauksen käyttö olisi saattanut mahdollistaa yhtenäisemmän ja suuremman aineiston löytymisen ja sitä kautta myös systemaattisen katsauksen teon. Aineistoon kuuluvan meta-analyysin tuloksia tarkastellen vaikuttaa kuitenkin siltä, ettei laajempi aikarajaus olisi lisännyt merkittävästi systemaattiseen katsaukseen soveltuvien tutkimusartikkeleiden määrää. Meta-analyysin aineisto oli koottu ilman aikarajasta, eivätkä vaatimukset tutkimuksissa käytettyjen puhemittausten osalta olleet kovin suuret: mukaan hyväksyttiin tutkimusartikkelit, joista löytyi puhemittaus tulokset perustajuuden ja sen keskihajonnan osalta. Siitä huolimatta vaatimukset täyttäviä tutkimusartikkeleita löytyi ainoastaan kahdeksan.

Kuntoutusmenetelmien tavoitteiden, pituuden ja saavutettujen muutosten tarkastelun ohella olisi ollut hyvä tutkia tarkemmin eri kuntoutusmenetelmien sisältöä. Aineiston tutkimusartikkelit sisälsivät kuntoutuksesta kuitenkin tietoa hyvin rajallisesti ja vaihtelevalla tarkkuudella. Päädyin

tarkastelemaan kuntoutusmenetelmien sisältöä lähinnä kuntoutuksen tavoitteiden kautta, sillä tutkimuskysymysten kannalta keskeisintä oli olemassa olevien menetelmien löytäminen ja niiden avulla saavutettu muutos. Tutkimuksen haasteena oli, ettei aineiston tutkimusten puhemittauksista juurikaan löytynyt yhteneväisyyksiä. Kovin yhtenäistä protokollaa puheen prosodian mittaamiselle ei löytynyt myöskään muista tutkimuksista. Vainion (2010) mukaan puheen prosodian mittaaminen tapahtuu tavallisimmin äänen perustaajuutta, intensiteettiä ja puhesegmenttien kestoja tarkastellen. Näitä äänen akustisia elementtejä voidaan kuitenkin mitata monin eri tavoin, kuten katsauksen tuloksista ilmenee (ks. yhteenveto tuloksista, liite 2). Liitteessä 2 esitettyjen puhemittausten lisäksi aineiston tutkimusartikkeleista löytyi monenlaisia muita akustisia mittaustapoja, joiden erottaminen ei-prosodisiksi oli haastavaa.

Sekä kuntoutusmenetelmien puutteellista kuvausta että ei-prosodisia puhemittauksia saattoi selittää se, ettei kaikkien aineiston tutkimusten ensisijaisena tavoitteena ollut tutkia muutosta prosodiassa vaan esimerkiksi puheen ymmärrettävyydessä. Kuitenkin myös tutkimuksissa, joissa tavoitteena oli pelkästään prosodiikan tutkiminen, oli mukana mittaustapoja, jotka eivät olleet puhtaasti prosodiikkaa mittaavia. Tällaisista mittaustavoista päädyin katsauksessani huomioimaan esimerkiksi keskimääräisen äänenvoimakkuuden mittaamisen. Sen muutos on Parkinsonin taudissa usein kommunikointikyvyn kannalta olennaista, sillä äänenvoimakkuuden heikkeneminen on taudin keskeinen, puheen ymmärrettävyyttä heikentävä oire (Ramig & Dromey, 1996). Prosodian kannalta merkitystä on kuitenkin enemmän äänenvoimakkuuden vaihtelulla ja sen oikeanlaisella kohdistumisella (Duffy, 2005, s. 483; Kehoe, 2013). Poikkeavat puheen prosodiset piirteet ohjaavat huomiota harhaan ja korostavat epäolennaisia kohtia, mikä myös johtaa puheen ymmärrettävyyden heikkenemiseen (Jaywant & Pell, 2010; Miller, 2017).

### **6.3 Jatkotutkimusaiheita**

Tämä kirjallisuuskatsaus oli ensimmäinen suomenkielinen Parkinsonin taudin dysprosodian kuntoutusta käsittelevä tutkimus. Katsaus kokosi yhteen tuoreen kansainvälisen tutkimuksen tuloksia ja tarjosi suomenkielistä tietoa dysprosodian kuntoutusmenetelmistä ja niillä saavutetuista tuloksista myös kliinisessä työssä hyödynnettäväksi. Aineistoon sisältyvien tutkimusartikkeleiden lupaavista tuloksista huolimatta yksittäisiä kuntoutusmenetelmiä olisi tarpeen tutkia lisää suuremmalla koehenkilömäärällä, jotta menetelmien vaikuttavuudesta saataisiin luotettavaa tietoa. Tutkimusta olisi tärkeä tehdä myös suomenkielisillä koehenkilöillä, jotta kuntoutus voitaisiin kohdentaa entistä

paremmin suomenkielisiin. Olisi mielenkiintoista perehtyä tarkemmin SPRINT- ja SPEAK OUT! -kuntoutusmenetelmien sisältöön ja selvittää, miten paljon menetelmät käytännössä eroavat runsaasti tutkitusta LSVT-menetelmästä. Tärkeää olisi selvittää myös meta-analyysissa toimivia kuntoutusmenetelmiä yhdistäviksi piirteiksi todettujen elementtien rooli esimerkiksi katsauksella, jossa puheen prosodiaa käsiteltäisiin äänenkorkeutta laajemmin. Lisätutkimuksen tarve on suuri myös hengityksen kontrollointimenetelmien osalta, joilla meta-analyysissa yllättäen saavutettiin selkeää muutosta äänenkorkeudessa. Erityisen kiinnostavaa ja oleellista olisi kuitenkin tutkia Parkinsonin taudin kuntoutusmenetelmien vaikutusta puheen prosodiaan yhtenäisellä puhemittausprotokollalla, joka mahdollistaisi aidon vertailun kuntoutusmenetelmien välillä ja antaisi meta-analyysin äänenkorkeuteen rajoittuvia puhemittauksia monipuolisemman kuvan puheen prosodian muutoksista.

On huomioitava, että kuntoutuksen kohdentamista määrittää sekä sairastuneen itsensä että yhteiskunnan resurssien rajallisuus. Erityisesti etenevän sairauden kohdalla on oleellista huomioida kuntoutuksella saavutettavan hyödyn suhde siihen kuluviin voimavaroihin. Puheen prosodian merkitys on tärkeä puheen selkeyden ja sitä kautta kommunikoinnin toimivuuden kannalta: tarkoituksenmukaisen puheen prosodian vaikutukset ulottuvat laajalle potilaan ja läheisten jaksamiseen ja elämänlaatuun. Tarvitaan siis vaikuttavia, tehokkaita kuntoutusmenetelmiä, jotka saadaan järkevästi osaksi kuntoutusta. Toiveeni onkin, että tämä tutkimus lisää tietoisuutta idiopaattiseen Parkinsonin tautiin liittyvästä puheen dysprosodiasta ja on osaltaan tukemassa kokonaisvaltaista ja voimavaroja lisäävää kuntoutustyötä.

## 7 LÄHDELUETTELO

- Abeysekera, A., Adams, S., Mancinelli, C., Knowles, T., Gilmore, G., Delrobaei, M., & Jog, M. (2019). Effects of Deep Brain Stimulation of the Subthalamic Nucleus Settings on Voice Quality, Intensity, and Prosody in Parkinson's Disease: Preliminary Evidence for Speech Optimization. *Canadian Journal of Neurological Sciences*, 46(3), 287–294. <https://doi.org/10.1017/cjn.2019.16>
- Anand, S., & Stepp, C. (2015). Listener Perception of Monopitch, Naturalness, and Intelligibility for Speakers With Parkinson's Disease. *Journal of Speech, Language and Hearing Research (Online)*, 58(4), 1134–1144. [https://doi.org/10.1044/2015\\_JSLHR-S-14-0243](https://doi.org/10.1044/2015_JSLHR-S-14-0243)
- Atkinson-Clement, C., Sadat, J., & Pinto, S. (2015). Behavioral treatments for speech in Parkinson's disease: meta-analyses and review of the literature. *Neurodegenerative Disease Management*, 5(3), 233–248. <https://doi.org/10.2217/nmt.15.16>
- Atula, S. (2018). Parkinsonin tauti. Lääkärikirja Duodecim. Haettu 17.2.2020 osoitteesta [https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=dlk00055](https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00055)
- Azevedo, L., Souza, I., Oliveira, P., & Cardoso, F. (2015). Effect of speech therapy and pharmacological treatment in prosody of parkinsonians. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, 73(1), 30–35. <https://doi.org/10.1590/0004-282X20140193>
- Boutsen, F., Park, E., Dvorak, J., & Cid, C. (2018). Prosodic Improvement in Persons with Parkinson Disease Receiving SPEAK OUT!(R) Voice Therapy. *Folia Phoniatica et Logopaedica*, 70(2), 51–58. <https://doi.org/10.1159/000488875>
- Darley, F. L., Aronson, A. E., & Brown, J. R. (1969). Clusters of deviant speech dimensions in the dysarthrias. *Journal of speech and hearing research*, 12(3), 462–496.
- Duffy, J. R. (2005). *Motor Speech Disorders: Substrates, Differential Diagnosis, and Management*. (2. painos). St. Louis: Elsevier Mosby.
- Eskola, J., & Suoranta, J. (1998). *Johdatus laadulliseen tutkimukseen*. Tampere: Vastapaino.
- Halliday, M. A. K., & Matthiessen, C. M. (2014). *Halliday's introduction to functional grammar*. (4. painos). Abingdon, Iso-Britannia: Routledge.
- Heinzel, S., Berg, D., Binder, S., Ebersbach, G., Hickstein, L., Herbst, H., Lorrain, M., Wellach, I., Maetzler, W., Petersen, G., Schmedt, N., Volkmann, J., Voitalla, D., & Amelung, V. (2018). Do We Need to Rethink the Epidemiology and Healthcare Utilization of Parkinson's Disease in Germany? *Frontiers in Neurology* 9, 500–509. <https://doi.org/10.3389/fneur.2018.00500>

- Jaywant, A., & Pell, M. D. (2010). Listener impressions of speakers with Parkinson's disease. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 16(1), 49–57. <https://doi.org/10.1017/S1355617709990919>
- Karlsen, K. H., Tandberg, E., Årslund, D., & Larsen, J. (2000). Health related quality of life in Parkinson's disease: a prospective longitudinal study. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 69(5), 584–589. <https://doi.org/10.1136/jnnp.69.5.584>
- Kehoe, M. (2013). *The development of prosody and prosodic structure*. New York: Nova Publishers.
- Kujansuu, R. & Kuusela, T. (2019). Parkinsonin taudin nielemisvaikeudet ja niiden vaikutukset elämänlaatuun: kuvaileva kirjallisuuskatsaus (Opinnäytetyö, Tampereen ammattikorkeakoulu, Tampere). Saatavilla <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2019112923336>
- Laukkanen, A-M. (2020). Suullinen tiedonanto.
- LSVT Global (2019). *LSVT Dosage*. Haettu 26.5.2020 osoitteesta <https://blog.lsvtglobal.com/faqs/lsvt-dosage/>
- Martens, H., Van Nuffelen, G., Dekens, T., Hernández-Díaz Huici, M., Kairuz Hernández-Díaz, H., De Letter, M., & De Bodt, M. (2015). The effect of intensive speech rate and intonation therapy on intelligibility in Parkinson's disease. *Journal of Communication Disorders*, 58, 91–105. <https://doi.org/10.1016/j.jcomdis.2015.10.004>
- Martínez-Sánchez, F., Meilán, J. J. G., Carro, J., Gómez Íñiguez, C., Millian-Morell, L., Pujante Valverde, I. M., López-Alburquerque T., & López, D. E. (2016). Speech rate in Parkinson's disease: A controlled study. *Neurología (English Edition)*, 31(7), 466–472. <https://doi.org/10.1016/j.nrleng.2014.12.014>
- Miller, N. (2017). Communication changes in Parkinson's disease. *Practical Neurology*, 17(4), 266–274. <https://doi.org/10.1136/practneurol-2017-001635>
- Moya-Gale, G. (2015). *The Effects of Intensive Speech Treatment on Intelligibility in Spanish Speakers with Parkinson's Disease*. (Väitöskirja, Columbia University). <https://doi.org/10.7916/D8222TSB>
- Pajarinen, S. (2019). Puheterapiapalveluiden saatavuus Parkinsonin taudissa: kuntoutuksen järjestäminen ja siihen vaikuttavat tekijät. (Pro gradu -tutkielma, Tampereen yliopisto, Tampere). Saatavilla <https://trepo.tuni.fi/bitstream/handle/10024/119029/PajarinenSanni.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Parkinsonin tauti. Käypä hoito -suositus. Suomalaisen lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Neurologisen yhdistyksen asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen lääkäriseura Duodecim, 2019 (viitattu 10.2.2020). Saatavilla <https://www.kaypahoito.fi/hoi50042>

- Ramig, L. & Dromey, C. (1996). Aerodynamic mechanisms underlying treatment related changes in vocal intensity in patients with Parkinson disease. *Journal of Speech and Hearing Research*, 39(4), 798–807.
- Ramig, L., Sapir, S., Countryman, S., Pawlas, A., O'Brien, C., Hoehn, M., & Thompson, L. (2001). Intensive voice treatment (LSVT®) for patients with Parkinson's disease: a 2 year follow up. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 71(4), 493–498. <https://doi.org/10.1136/jnnp.71.4.493>
- Rinne, J. (1997). Miten Parkinsonin tauti syntyy? Lääketieteellinen Aikakauskirja Duodecim, 113(18), 1819–. (viitattu 6.3.2020). Saatavilla <https://www.duodecimlehti.fi/lehti/1997/18/duo70418?keyword=miten%20parkinsonin%20tauti%20syntyy>
- Salminen, A. (2011). Mikä kirjallisuuskatsaus? Johdatus kirjallisuuskatsauksen tyypeihin ja hallintotieteellisiin sovelluksiin. Opetusjulkaisuja 62: Julkisojohtaminen 4. Vaasa: Vaasan yliopiston julkaisuja
- Schulz, G. M., & Grant, M. K. (2000). Effects of speech therapy and pharmacologic and surgical treatments on voice and speech in parkinson's disease: A review of the literature. *Journal of Communication Disorders*, 33(1), 59–88. [https://doi.org/10.1016/S0021-9924\(99\)00025-8](https://doi.org/10.1016/S0021-9924(99)00025-8)
- Skodda, S. (2010). Speech and Voice Disorders in Parkinson's Disease. Teoksessa A. E. Harrison (toim.), *Speech disorders causes, treatment and social effects* (s. 1–42). Hauppauge, NY: Nova Science Publishers, Inc.
- Suomi, K., Toivanen, J., & Ylitalo, R. (2006). *Fonetiikan ja suomen äänneopin perusteet*. Helsinki: Gaudeamus.
- Theodoros, D. (2011). Speech Disorder in Parkinson Disease. Teoksessa D. Theodoros & L. Ramig (toim.), *Communication and Swallowing in Parkinson Disease*. (s. 55–88). San Diego: Plural Publishing
- Tuomi, J., & Sarajärvi, A. (2018). *Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi* (Uudistettu laitos.). Helsinki: Tammi.
- Tutkimuseettinen neuvottelukunta (2012). Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan ohje 2012. Helsinki: Tutkimuseettinen neuvottelukunta. Saatavilla [https://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK\\_ohje\\_2012.pdf](https://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf)
- Vainio, M. (2010). Prosodia: Painotus, rytmi ja melodia. Teoksessa P. Korpilahti, O. Aaltonen, & M. Laine (toim.), *Kieli ja aivot: kommunikaation perusteet, häiriöt ja kuntoutus*. (s. 90–98) Turku: Turun yliopisto, Kognitiivisen neurotieteen tutkimuskeskus.

## Liite 1. Tutkimustaulukko

Aineisto	Tutkimuksen tavoite	Koehenkilöt	Kuntoutusmenetelmä	Keskeiset tulokset
Martens ym., 2015	Tutkia puheen rytmien ja intonaation intensiivisen kuntoutuksen vaikutusta puheen ymmärrettävyyteen Parkinsonin tautia sairastavilla, dysartrisilla henkilöillä.	Tutkimukseen osallistui 11 idiopaattista Parkinsonin tautia sairastavaa henkilöä, joilla prosodian vastaanottokyky oli tallella.	Prosodietrainer-sovelluksella toteutettu SPRINT-terapia 5 x 60 min viikossa kolmen viikon ajan. Kuntoutus tähtäsi puhenopeuden vähentämiseen sekä fraasien intonaatiokonstrastien suurentamiseen toteamusten ja kysymyslauseiden välillä.	SPRINT-terapia parantaa puheen ymmärrettävyyttä ja intonaatiokonstrasteja kysymysten ja toteamusten välillä sekä lisää puheessa esiintyvien taukojen taajuutta.
Boutsen, Park, Dvorak, & Cid, 2018	Selvittää SPEAK OUT! -kuntoutusmenetelmän tehokkuus kolmella osa-alueella: itsearvioinnin, dysartrian ja prosodian kliinisten arvioiden sekä prosodiikan akustisen analyysin osalta.	Tutkimukseen osallistui 16 idiopaattista Parkinsonin tautia sairastavaa henkilöä.	SPEAK OUT! -kuntoutus 3 x 45 min viikossa neljän viikon ajan. Menetelmä tähtäsi toiminnallisen kommunikaatiokyvyn parantamiseen lisäämällä äänenvoimakkuutta ja intonaatiovaihtelua.	SPEAK OUT! – kuntoutus parantaa äänenkorkeuden vaihtelua, äänenvoimakkuutta ja ymmärrettävyyttä sekä hidastaa puhenopeutta.
Moya-Gale, 2016	Tutkia LSVT-LOUD-kuntoutusmenetelmän vaikutusta puheen ymmärrettävyyteen ja akustisiin piirteisiin espanjankielisillä, dysartrisilla Parkinsonin tautia sairastavilla henkilöillä	Tutkimukseen osallistui 16 henkilöä, joilla Parkinsonin tauti oli Hoehn and Yahr -asteikolla vaikeusasteeltaan 1–3 lääkkeen vaikuttaessa. Osallistujilla ei ollut kielen tai puheen häiriöitä	LSVT-LOUD-kuntoutus 4 x 60 min viikossa neljän viikon ajan. Kuntoutus tähtäsi subglottaalisen ilmanpaineen kasvattamiseen, äänihuulten adduktion ja artikulaatioliikkeiden parantamiseen sekä ääniväyläasetuksen parantamiseen.	Puheen ymmärrettävyys parani ja vaikutus säilyi kuukauden seurannassa. Äänenvoimakkuus ja keskimääräinen perustaajuus paranivat merkittävästi kuntoutuksen tuloksena.



		ennen sairastumista.		
Azevedo, Souza, Oliveira, & Cardoso, 2015	Tutkia levodopan ja sovelletun LSVT-kuntoutusmenetelmän vaikutusta Parkinsonin tautia sairastavien puheen prosodiaan.	Tutkimukseen osallistui 10 idiopaattista Parkinsonin tautia sairastavaa henkilöä (Hoehn and Yahr -asteikolla tasoilla 2–3), jotka käyttävät levodopaa.	Sovellettu LSVT-menetelmä: 2 x 50 min viikossa kahdeksan viikon ajan. Tavoitteena äänenvoimakkuuden lisääminen ja sitä kautta myös intonaation parantaminen.	Puheterapian yhdistämisellä lääkehoitoon on suuri merkitys Parkinson -potilaiden viestinnän paranemisessa. LSVT-kuntoutus parantaa äänenkorkeuden ja -voimakkuuden vaihtelua.
Atkinson-Clement, Sadat, & Pinto, 2015	Meta-analyysi Parkinsonin taudin kuntoutuksessa käytettyjen puheterapiamenetelmien vaikutuksesta äänenvoimakkuuteen ja dysprosodiaan.	Dysprosodian kuntoutusta tutkivassa osuudessa aineisto koostui 8:sta artikkelista, jotka valikoitiin ilman aikarajausta.	Useita menetelmiä. Jaettu ryhmiin seuraavasti: laitteita hyödyntävät menetelmät, äänenkorkeuteen /prosodiaan keskittyvät, äänenvoimakkuuteen keskittyvät ja multiparametriset menetelmät. Mukana myös placebo-menetelmänä käytetyt hengityksen kontrollointiharjoitukset.	Äänenvoimakkuuteen keskittyvistä menetelmistä LSVT-kuntoutus sekä placebo-menetelmänä käytetyt hengityksen kontrollointimenetelmät vähentävät puheen monotonisuutta.

## Liite 2. Yhteenveto tuloksista

	<b>SPRINT, 900 min/3 vk</b> (Martens ym., 2015)	<b>SPEAK OUT!, 540 min/4 vk</b> (Boutsen, ym., 2018)	<b>LSVT-LOUD, 960 min/4 vk</b> (Moya-Gale, 2016)	<b>LSVT, 800 min/8 vk</b> (Azevedo, ym., 2015)
<b>perustaajuus</b>	F0 max  perkept. intonaatiokonstrastit +  viimeisen tavun sävelkulun huippuarvo kysymyksissä +  viimeisen tavun sävelkulun huippuarvo toteamuksissa	F0 vaihteluväli +  nPVI +  perkept. +	F0 +  F0 SD	F0 max (PT) F0 max (UPT) F0 min (PT) F0 min (UPT) F0 (PT) F0 (UPT) melodisen vaihtelun voimakkuus (PT) + melodisen vaihtelun voimakkuus (UPT) + melodisen vaihtelun muutosnopeus (PT) + melodisen vaihtelun muutosnopeus (UPT) F0 max F0 min F0 vaihtelu + F0 ilmauksen alusta F0 ilmauksen viimeisestä sanasta
<b>intensiteetti</b>	-	SPL +  nPVI  perkept. +	SPL +  SPL SD	max min vaihtelu + lausepuheen ka pidennetyn a-vokaalin ka
<b>kesto</b>	puhenopeus  artikulaatioaika  taukojen esiintymistaajuus +	puhenopeus + (hidastui)  nPVI	-	PT:n kesto UPT:n kesto ilmauksen kokonaiskesto PT:n alkamiskohta UPT:n alkamiskohta
<b>ymmärrettävyys</b>	perkept. litterointitarkkuus +	perkept. +	perkept. litterointitarkkuus +  perkept. arviointiasteikko +	-

**Taulukkomerkitöjen selitykset:** F0 = perustaajuus; perkept. = perkeptuaalinen mittaustapa; SD = standard deviation, keskihajonta; nPVI = normalized pairwise variability index; dB = desibeli; SPL = sound pressure level, äänenpainetaso; PT = prominent tonic, prominentti tavu; UPT = unstressed pre-tonic, painoton prominenttia edeltävä tavu. Plusmerkki on lisätty niiden mittaustapojen perään, joiden avulla havaittiin positiivista muutosta puheen prosodisissa piirteissä.