

Ääniterapian tehostaminen: Ääniharjoitukset osaksi  
naisluokanopettajien arkea  
Kuntoutustutkimus

Anna Siikanen  
Logopedian pro gradu -tutkielma  
Syyskuu 2012  
Yhteiskunta- ja kulttuuritieteiden yksikkö  
Tampereen yliopisto

# TAMPEREEN YLIOPISTO

Yhteiskunta- ja kulttuuritieteiden yksikkö

Anna Siikanen: Ääniterapian tehostaminen: Ääniharjoitukset osaksi naisluokanopettajien arkea, Kuntoutustutkimus

Pro gradu -tutkielma, 40 sivua + 2 liitettä

Logopedia

Syyskuu 2012

Ääniongelmat ovat hyvin yleisiä opettajilla. Tyypillisiä opettajien kokemia äänioireita ovat äänen rasittuminen, väsyminen ja käheys, kurkun kuivuminen sekä palan tunne kurkussa. Ongelmat ovat lisääntyneet viimevuosien aikana esimerkiksi luokkakokojen ja taustamelun kasvun myötä. Opettaja, jolla on äänihäiriö, joutuu usein jäämään sairauslomalle ja ongelman pitkittyessä hän saattaa joutua vähentämään opetusta tai jäämään eläkkeelle. Tämä tulee yhteiskunnalle kalliiksi. Nykykäytännön mukaan opettaja, jonka ääniongelmat ovat pitkittyneet, voi saada lyhyen ääniterapiajakson. Kuntoutusresurssit ovat kuitenkin niukat, joten tarvitaan mahdollisimmat tehokkaita kuntoutusmenetelmiä.

Uutta näkökulmaa kuntoutukseen tuo carry over -menetelmä, joka korostaa kuntoutujan aktiivista roolia kuntoutusprosessissa. Carry over -menetelmä on eräänlainen lisä perinteiseen ääniterapiaan. Siinä korostetaan terapian alusta lähtien harjoitusten siirtämistä normaalielämään terapatilan ulkopuolelle. Opettajilla tällä tarkoitetaan lähinnä opetustilannetta. Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli kartoittaa perinteisen ja carry over -menetelmän toimivuutta ja vaikuttavuutta naisluokanopettajien äänihäiriöiden hoidossa.

Ääniterapian vaikuttavuutta arvioitiin akustisten piirteiden ja kuulijaraadin arvion perusteella terapiajakson alussa ja lopussa. Lisäksi aineistona käytettiin tutkittavien äänipäiväkirjaan tekemiä merkintöjä.

Tämän tutkimuksen perusteella ei voida sanoa, että carry over -periaatteiden lisääminen ääniterapiaan tekisi kuntoutuksesta tehokkaampaa. Perseptuaalisen arvion perusteella molempien ääniterapiaa saaneiden ryhmien äänenlaatu parani terapiajakson aikana, perinteisen ääniterapian ryhmässä jopa keskimääräisesti enemmän kuin carry over -ryhmässä. Kontrolliryhmässä muutosta äänenlaadussa ei havaittu. Myös luenta-aika piteni ääniterapiaa saaneiden ryhmissä, mikä saattaa viitata siihen, että ääniterapiaa saaneet oppivat hallitsemaan äänen käyttöönsä paremmin. Yksilötarkastelun perusteella voidaan

todeta, että runsaalla harjoittelulla on positiivinen vaikutus äänenlaatuun ja harjoitusten siirtäminen arkitilanteisiin terapian alusta saakka motivoi opettajaa siirtämään harjoitteita työhönsä. Lisäksi tieto äänihygieniasta auttaa opettajaa vähentämään ääneen kohdistuvaa rasitusta työpäivän aikana.

Avainsanat: äänihäiriö, opettaja, ääniterapia, carry over

## SISÄLLYSLUETTELO

|   |    |
|---|----|
| 1 Johdanto .....  | 5  |
| 1.1 Opettajien äänihäiriöt .....  | 6  |
| 1.1.1 Äänihäiriön riskitekijät opettajilla.....                               | 7  |
| 1.2 Äänihäiriöiden hoitaminen.....  | 9  |
| 1.2.1 Harjoitusten siirtäminen arkielämään, carry over.....                   | 11 |
| 1.2.2 Kuntoutuksen vaikutukset .....  | 13 |
| 2. Tutkimuksen tarkoitus ja tutkimuskysymykset .....                          | 15 |
| 3 Tutkimusmenetelmät.....   | 17 |
| 3.1 Tutkimushenkilöt .....  | 17 |
| 3.2 Aineiston keruu .....   | 19 |
| 3.3 Aineiston analysointi .....   | 20 |
| 3.4 Tilastollinen analyysi .....  | 21 |
| 4 Tutkimustulokset.....   | 22 |
| 4.1 Carry over -periaatteiden vaikuttavuus ääniterapiassa .....               | 22 |
| 4.2 Tutkimusryhmien väliset erot .....  | 23 |
| 4.3 Terapian vaikuttavuus yksilötasolla.....                                  | 25 |
| 4.3.1 Akustiset mittaukset .....  | 26 |
| 4.3.2 Tutkittavien omat havainnot ja arviot.....                              | 27 |
| 4.4 Tulosten yhteenveto.....  | 30 |
| 5 Pohdinta.....   | 31 |
| 5.1 Aineiston ja tutkimusmenetelmän pohdintaa.....                            | 31 |
| 5.2 Tulosten pohdintaa.....   | 32 |
| 5.3 Jatkotutkimusaiheita.....   | 35 |
| Lähteet.....  | 37 |
| Liitteet .....  | 41 |
| Liite 1. Perinteisen- ja kontrolliryhmän akustiset arvot vokaaliäänöissä..... | 41 |
| Liite 2. Perinteisen- ja kontrolliryhmän arvot luennassa .....                | 41 |

## 1 Johdanto

Nyky-yhteiskunnassa kolmasosa töitä tekevästä ihmisistä on ammatissa, jossa ääni on heidän tärkein työkalunsa (Vilkman, 2004). Tällaisissa jatkuvaa äänenkäyttöä vaativissa ammattiryhmissä, kuten esimerkiksi koulun ja lastentarhan opettajat, äänihäiriötä esiintyy enemmän kuin muissa ammattiryhmissä. Tämä johtuu esimerkiksi siitä, että ääntä kuormittavat runsaan puheen lisäksi monet tekijät, kuten taustamelu, pitkät puhe-  
etäisyydet ja tilan huono akustiikka. Villanueva-Reyesin (2011) tekemän tutkimuksen mukaan suurin yksittäinen ammattiryhmä (40 %) äänihäiriöisistä puhetyöläisistä oli opettajia. Heistä 72 % työskenteli peruskoulussa tai lukiossa. Sen sijaan vain 4 % äänihäiriöisistä opettajista työskenteli korkeakouluissa. Suomessa tehdyn tutkimuksen mukaan opettajien äänioireet lisääntyivät huomattavasti kahdentoista vuoden (1988. 2001) aikana (Simberg, 2004). Tutkimuksen mukaan syynä tähän olivat luokkakokojen kasvu ja lisääntynyt taustamelu. Myös oppilaiden häiriökäyttäytyminen lisäsi opettajien äänihäiriön riskiä. Puhetyöläisten työturvallisuutta ja terveydellisiä seikkoja on kehitetty varsin vähän verrattuna muihin ammattiryhmiin. Sen vuoksi tarvitaan lisää tutkimustietoa siitä, miten tämän suuren, mutta heterogeenisen joukon äänen hyvinvointia työssä voitaisiin parantaa (Vilkman, 2000).

Opettaja, jolla on äänihäiriö, joutuu usein sairauslomalle, ja ongelmien pitkittyessä hän voi nykykäytännön mukaan saada lyhyen ääniterapiajakson. Kuntoutuksen resurssit ovat kuitenkin niukat, joten kuntoutuksesta pyritään saamaan irti mahdollisimman tehokas hyöty. Tämän saavuttamiseksi tarvitaan uudenlaisia kuntoutuksellisia lähestymistapoja, joissa korostetaan opettajan aktiivista roolia kuntoutusprosessissa. Tässä tutkimuksessa pyritään selvittämään carry over -menetelmän ja tavallisen ääniterapian toimivuutta ja vaikuttavuutta naisopettajien äänihäiriöiden kuntoutuksessa. Tutkimus on osa Sirpa Pirilän väitöstutkimusta.

## 1.1 Opettajien äänihäiriöt

Äänihäiriöstä voidaan puhua silloin, kun äänen laatu, korkeus, voimakkuus tai ääniala eroaa muiden samaa sukupuolta olevien, samassa kulttuurissa elävien ja saman ikäisten ihmisten äänistä (Aronson, 1985). Äänihäiriölle ei siis ole olemassa ehdottomia kriteereitä, joilla se voitaisiin todeta tai sulkea pois (ks. myös Russell, Oates & Greenwood, 1998). Kuulijan ja puhujan arvio saman äänen normaaliudesta saattaa lisäksi erota huomattavasti toisistaan. Tämä subjektiivisen kokemuksen tärkeys vaikuttaa osaltaan siihen, että arviot äänihäiriöiden esiintyvyydestä vaihtelevat niin paljon.

Ääni on opettajien tärkein työväline. Opettajien ammattiryhmällä onkin paljon äänenkäyttövaikeuksia ja äänihäiriöitä. Äänihäiriöiden ilmenevyys elinaikana opettajilla, jotka käyttävät intensiivisesti ääntä työssään, on 58.69 % (Niebudek-Bogusz, Sznurowska-Przygocka, Fiszer, Kotylo, Sinkiewicz ym., 2008; Da Costa, Prada, Roberts & Cohen, 2012). Sen sijaan ammattiryhmissä, jotka eivät käytä ääntään yhtä aktiivisesti, vastaava osuus on 29.36 %. Da Costan ym. (2012) arvion mukaan 11 % opettajista kärsii tälläkin hetkellä äänihäiriöstä kun vastaava osuus muusta väestöstä on 6,2 %.

Arviot opettajien ääniongelmien yleisyydestä vaihtelevat hyvin paljon, mutta lukuisten kansainvälisten tutkimusten (Russel ym., 1998; Mattiske, Oates, & Greenwood, 1998; Simberg, Sala, Vehmas & Laine, 2005; Smolander & Huttunen, 2006; Niebudek-Bogusz ym., 2008; Van Houtte, Claeys, Wuyts & Van Lierde, 2011) mukaan 20.69 % opettajista kärsii ääniongelmista. Tutkimuksen (Smolander & Huttunen, 2006) mukaan 42 % suomalaisista opettajista koki äänioireita päivittäin tai viikoittain. 40 % oireita kokeneista oli joutunut olemaan töistä sairauslomalla ääniongelmien vuoksi. Kliiniset tutkimukset kuitenkin osoittavat, että vain pienellä osalla heistä, joilla on ääniongelmia, esiintyy patologisia muutoksia kurkunpäässä (Russell ym., 1998). Suomalaistutkimuksessa vain joka kymmenenneltä opettajalta löydettiin äänihuulikyhmy (Smolander & Huttunen, 2006).

### 1.1.1 Äänihäiriön riskitekijät opettajilla

Naisopettajilla on jopa kaksi kertaa enemmän ääniongelmia kuin miesopettajilla (Russell ym., 1998; Dejonckere, 2001; Laukkanen & Leino, 2001; Simberg ym., 2005; Van Houtte ym., 2011). Miehillä äänihuulet ovat pidemmät ja paksummat ja tämän vuoksi äänihuulten värähtely on hitaampaa kuin naisilla (Dejonckere, 2001; Laukkanen & Leino, 2001). Mitä hitaammin äänihuulet värähtelevät, sitä matalampi kuultu sävelkorkeus on. Äänihuulet värähtelevät miehillä keskimääräisesti 100 kertaa sekunnissa, kun taas naisilla värähtelytiheys miehiin nähden kaksinkertainen (noin 200 kertaa/sekunnissa). Naisten äänihuulet värähtelevät tiheämmin, minkä vuoksi äänihuuliin kohdistuva rasitus on kaksi kertaa suurempi. Koon ja sävelkorkeuden lisäksi sukupuolten välisiin eroihin vaikuttavat myös äänihuulten ja niitä ympäröivien rakenteiden anatomia ja fysiologia. Tällaisia vaikuttavia tekijöitä ovat esimerkiksi se, että miehillä on enemmän rauhasia taskuhuulissa ja että miesten äänihuulten dorsaalinen sulkku on täydellisempi äännön aikana kuin naisilla. Lisäksi naisopettajat hakeutuvat hoitoon ja ovat poissa töistä ääniongelmiansa vuoksi useammin kuin miesopettajat (Van Houtte, 2011).

Tutkimuksissa ei ole havaittu merkitsevää yhteyttä opetuksen tason (esikoulu, peruskoulu ym.) ja äänihäiriöiden välillä (Russell ym., 1998). Sen sijaan äänihäiriöt ovat yleisempiä 31. 41 -vuotiailla ja yli 50-vuotiailla opettajilla kuin muissa ikäryhmissä. Ilomäen (2008) mukaan vanhemmilla naisopettajilla on enemmän äänioireita kuin nuoremmilla opettajilla. Sen sijaan korrelaatiota ei ole työvuosien ja ääniongelmien välillä (Russell ym., 1998). Ääniongelmia ei esiinny vain pitkään opetustyössä olleilla opettajilla, vaan ne ovat yleisiä myös nuorilla opettajilla ja opettajaksi opiskelevilla (Simberg, 2004; Niebudek-Bogusz ym., 2008). Suomalaisen tutkimuksen mukaan 16 % opettajaksi opiskelevista opiskelijoista olivat kokeneet vähintään yhden äänioireen viimeisen kuukauden aikana, 20 % viime vuoden aikana ja 19 % kahden viime vuoden aikana (Simberg, 2004). Äänioireet olivat yleisempiä opettajaksi opiskelevilla kuin samassa yliopistossa muita aineita opiskelevilla (58 % opettajaksi opiskelevista ei äänioireita, 76 % muita aineita opiskelevat). Tavallisimpia opiskelijoiden kokemia äänioireita olivat kurkun rykiminen tai yskiminen, äänen väsyminen, kipeä tai karhea kurkku ilman flunssan oireita.

Äänihäiriöt ovat usein monisyisiä. Ammatista johtuvissa äänihäiriöissä voidaan erotella neljä riskitekijää (ks. esim. Sala, 1999; Sala, Sihvo & Laine, 2003; Stemple, Glaze &

Klaben, 2010). Ympäristöön liittyviä riskitekijöitä ovat esimerkiksi taustamelu, pitkät puhejaksot, suuri puhe-etäisyys, huoneen epäedullinen akustiikka, huonot työasennot ja kuiva ja pölyinen huoneilma. Elintavat, kuten liiallinen äänenkäyttö, tupakointi ja alkoholin käyttö voivat niin ikään vaikuttaa negatiivisesti ääneen. Riskitekijöitä ovat myös terveyteen liittyvät tekijät kuten refluksi-tauti ja elinten rakenteelliset poikkeavuudet tai astma sekä psykologiset tekijät, kuten stressi ja jännitys. Yleensä nämä tekijät ovat kasautuvia, jolloin esimerkiksi toiminnallinen häiriö saattaa johtaa elimelliseen muutokseen (Smolander & Huttunen, 2006). Opettajien äänihäiriöiden yleisyys johtuu yleensä epäsuotuisesta akustisesta ympäristöstä, jossa he työskentelevät, äänen käytön kovista vaatimuksista ja stressistä, jota he kohtaavat työssään (Pasa, Oates & Dacakis, 2007). Ääntä kuormittavat erityisesti pitkät puhejaksot opettaessa, jolloin opettajat saattavat puhua hyvinkin pitkään yhtäjaksoisesti ilman lepotaukoja. He joutuvat usein myös puhumaan luokkahuoneessa taustamelun yli, käyttämään ääntään lasten huomion kiinnittämiseen ja käyttäytymisen säätelyyn. Tutkimuksen mukaan työpäivän aikainen rasitus näkyy opettajan äänissä akustisesti siten, että F0, SL ja alfaration arvot suurenevat ja jitterin ja shimmerin arvot pienenevät (Ilomäki, 2008).

Korkeaan esiintyvyyteen vaikuttaa myös se, että opettajien tietoisuus äänihygieniasta on puutteellista, eikä heidän koulutuksessaan kiinnitetä asiaan riittävästi huomiota (Niebudek-Bogusz ym., 2008). Tutkimuksen mukaan 2/3 (63 %) opettajista ei ole saanut minkäänlaista äänikoulutusta opettajankoulutuksessa tai jatkokoulutuksena (Ilomäki, 2008). Lyhytkestoisesta (1 päivä tai alle) koulutuksesta oli käynyt vain 15 % ja pidemmän (2 päivää tai yli) koulutuksen 22 % opettajista. Äänioireita raportoivat vähiten ne, joilla oli pitkä äänikoulutus ja eniten ne opettajat joilla oli lyhyt äänikoulutus. Tulos näyttäisi viittaavan siihen, että pitkä koulutus auttaa äänentuottoa, ja että lyhyt koulutus saattaa lisätä tietoisuutta äänioireista ja auttaa siten äänensuojelua.

Tyypillisiä opettajien kokemia äänioireita ovat äänen rasittuminen, väsyminen ja käheys, kurkun kuivuminen ja palan tunne kurkussa (Smolander & Huttunen, 2006; Niebudek-Bogusz ym., 2008). Oireilevilla opettajilla esiintyy näitä oireita viikoittain. Opettajilla, jotka kokevat useammin ja enemmän äänenkäytön vaikeuksia on korkeampi äänenkorkeus, laajempi F0:n keskihajonta, suurempi SL ja jyrkempi spektri kuin opettajilla, jotka kokevat vähemmän oireita (Rantala, 2000). Spektrin jyrkkyys viittaa siihen, että äänentuottotapa on muuttunut vuotoiseen suuntaan vuotoinen - puristeinen -äänijatkumolla. Tavallisin äänestä



annettu diagnoosi opettajilla on toiminnallinen äänihäiriö (hyperfunctional dysphonia) (Niebudek-Bogusz ym., 2008).

Äänihäiriöt vaikuttavat terveydellisten seikkojen lisäksi työhön. Opettajat joutuvat ottamaan sairauslomaa, vähentämään opetusta ja jopa lopettamaan opettamisen kokonaan äänihäiriön takia (Simberg, 2005; Rogerson & Dodd, 2005; Smolander & Huttunen, 2006; Niebudek-Bogusz ym., 2008). Da Costan ym. (2012) tutkimuksen mukaan 39 % opettajista on joutunut vähentämään opettamistaan äänihäiriönsä vuoksi. Lisäksi äänihäiriöllä on taloudellista merkitystä, sillä hoitokulut ja sairauslomat tulevat yhteiskunnalle kalliiksi.

Sen lisäksi, että äänihäiriö vaikuttaa opettajan elämäntilanteeseen ja työn tekoon negatiivisesti, sillä on vaikutusta myös oppilaiden puheen vastaanottamiseen ja sitä kautta heidän oppimiseensa (Simberg ym., 2005; Rogerson & Dodd, 2005). Rogerson & Dodd (2005) havaitsivat, että opettaja, jolla on hyvin toimiva ääni, välittää tietoa oppilailleen tehokkaammin ja saa kiinnitettyä oppilaiden huomion paremmin kuin opettaja, jolla on dysfoninen ääni. Myös vuorovaikutus oppilaiden kanssa saattaa heikentyä äänihäiriön vuoksi.

## 1.2 Äänihäiriöiden hoitaminen

Ääniongelmien yleisyydestä huolimatta vain murto-osa (14,3 %) opettajista hakeutuu hoitoon äänihäiriönsä vuoksi (Da Costa, 2012). Esimerkiksi äänihäiriöisistä opettajista 79 % ei ole ollut foniatriassa tutkimuksissa. Syynä tähän ovat esimerkiksi se, etteivät opettajat ole tietoisia siitä, että lääkäri pystyisi auttamaan heitä, ja että äänihäiriöön olisi mahdollista saada kuntoutusta, kuten ääniterapiaa. Monet opettajista myös ajattelevat ääniongelmien olevan luonnollinen osa heidän työtään. Hoitoon hakeutuminen olisi kuitenkin tärkeää, sillä toistuvat poissaolot töistä tulevat yhteiskunnalle taloudellisesti kalliiksi.

Hoitoon hakeutuivat tyypillisesti yli 45-vuotiaat naiset (Da Costa, 2012). Vaikka suurin osa opettajista osasi omasta mielestään kontrolloida ääntään, melkein kolmasosa tutkittavista oli epävarmoja siitä, miten he voisivat vähentää äänihäiriön riskiä, ja mitä he voisivat ääniongelmien ilmettyä tehdä. Tiedon lisääminen olisikin hyvin tärkeää, sillä tutkimuksen

mukaan tietoisuus äänihygieniasta voi vähentää äänioireiden määrää. Tämä käy ilmi n ym. (2012) tutkimuksesta, jonka tutkimustulosten mukaan vain 12,6 %:lla niistä opettajista, jotka tiesivät, miten välttää äänioireita, oli oireita. Vastaavasti asiasta tietämättömillä opettajilla oireita oli 42,7:lla %.

Äänihäiriöiden hoidossa lääkinällisellä kuntoutuksella on keskeinen asema (Sala, Sihvo & Laine, 2003). Onnistunut äänihäiriön hoito edellyttää äänihäiriön tyypin ja taustalla olevien syiden selvittämistä. Häiriön taustalla saattaa olla esimerkiksi hoitoa vaativia sairauksia tai pahimmillaan pahanlaatuinen kasvain, minkä vuoksi äänihäiriö ja ääniterapian aloittaminen edellyttää aina lääketieteellistä tutkimusta (esimerkiksi foniatriinen tutkimus).

Terapiamenetelmät voidaan jakaa suoriin ja epäsuoriin keinoihin (Pasa ym., 2007). Suorilla keinoilla pyritään vaikuttamaan suoraa äänentuottoon erilaisten tekniikoiden kautta (ääniharjoitukset). Tällöin pyritään mahdollisimman tehokkaaseen äänen käyttötapaan ja ehkäistään siten mahdollisesti kehittyviä ääniongelmia. Epäsuorassa menetelmässä taas pyritään lisäämään henkilön tietämystä äänen tuotosta ja sen riskitekijöistä. Tavoitteena on tällöin, että henkilö ymmärtää osatekijät, jotka saattavat johtaa ääniongelmiin (äänenkäyttö, terveydelliset seikat, psykologiset ja ympäristölliset tekijät) ja että hän kehittää yhdessä terapeutin kanssa strategioita, jotka minimoivat näitä riskitekijöitä. Suora terapia sisältää kuitenkin aina myös epäsuoran terapian elementit, kuten äänihygieenisen ohjauksen ja asiakkaan työympäristöön liittyvien ääntä rasittavien tekijöiden arvioinnin (Sellman, 1999).

Tutkimuksen mukaan molemmat keinot auttavat henkilöä lisäämään äänitietämystään, mutta vain ääniharjoitukset lisäävät äänenkäyttöön liittyviä voimavaroja, kuten kestävyyttä, kantavuutta ja äänenlaatua (Ilomäki, 2008). Tulokset osoittavat, että yhdistetyn äänihygieniatiedon ja ääniharjoitusten jälkeen ääneen liittyvä työhyvinvointi lisääntyi selvemmin kuin pelkän hygieniatiedon saannin jälkeen.

Kuntoutusresurssit ovat kuitenkin pienet, eikä kaikkien äänioireista kärsivien ole mahdollista saada ääniterapiaa (Sala ym., 2003). Ääniterapiassa on tärkeää tehostaa opittujen taitojen siirtämistä arkeen, jotta kuntoutukselta saataisiin irti mahdollisimman suuri hyöty. Opettajilla tällä tarkoitetaan taitojen siirtämistä koulumaailmaan ja etenkin opetustilanteisiin. Tässä tutkimuksessa tutkitaan Carry over -kuntoutusmenetelmän vaikuttavuutta ja kyseinen menetelmä painottaa harjoitusten siirtämistä arkielämään. Myös

ääniongelmien ennaltaehkäisy on tärkeää. Opettajien on mahdollista itse säädellä tekijöitä, jotka äänioireiden ja -ongelmien syntyyn vaikuttavat. Opettajat esimerkiksi yleensä tietävät äänensä rasittuvan, kun he puhuvat meluisassa luokkahuoneessa. Tästä johtuvaa äänen rasittumista voitaisiin ehkäistä esimerkiksi sillä, että luokan melutasoa alennettaisiin tai opettaja käyttäisi ääntä vahvistavia teknisiä laitteita. Kuitenkin siitä, mitkä ennaltaehkäisevistä menetelmistä ovat toimivimpia, on hyvin vähän tietoa, joten tehokkaaseen tulokseen pääsemiseksi tarvittaisiin lisää tutkimustietoa.

### 1.2.1 Harjoitusten siirtäminen arkielämään, carry over

Carry over -termillä tarkoitetaan sitä, että ääniterapiassa harjoiteltuja taitoja käytetään terapiatilojen ulkopuolella (Rulnick, Heuer, Perez, Emerich & Sataloff, 1997; Pirilä, Rantala & Yliherva, 2009). Yleensä kyseinen siirtyminen terapiatiloista muuhun ympäristöön tapahtuu vasta terapian loppupuolella, mutta carry over -menetelmässä ääniharjoituksia tehdään terapiatilan ulkopuolella terapian alusta alkaen. Harjoitusten siirtäminen osaksi arkipäivää on tärkeää, sillä tutkimuksen mukaan harjoitukset ja terapiatekniikat ovat lähes hyödyttömiä jos niitä ei käytetä päivittäin. Rulnick ym. (1997) kuvaavat artikkelissaan harjoituksia, jotka rohkaisevat siirtämään harjoiteltua ääntä osaksi arkipäivän toimintoja. Tällaisia harjoituksia ovat esimerkiksi:

1. Tervehdykset muistuttajina. Asiakas kiinnittää huomiota äänensä voimakkuuteen aina tervehtiessään muita (esimerkiksi hei tai näkemiin).
2. Puhelimessa keskustelu. Asiakas kiinnittää huomiota ääniergonomisiin tekijöihin kuten oikeaan pään ja niskan asentoon, hidastaa puhenopeutta ja pitää hieman pidempiä taukoja keskustelussa kuin yleensä.
3. Ihmiset ja tilanteet. Asiakas valitsee kolme henkilöä ja tilannetta, joissa hän harjoittelee puhetekniikoita. Henkilöiksi valitaan läheinen (esimerkiksi puoliso, lapsi, vanhemmat), tuttava (esim. työkaveri, naapuri) ja tuntematon henkilö, kuten pankkivirkailija. Tämä on hyödyllistä, sillä jotkut kokevat, että äänen käyttöä on helpompaa harjoitella tuntemattoman kanssa kuin läheisen, ja toiset taas kokevat harjoittelun onnistuvan

parhaiten työpaikalla. Carry over -menetelmä painottaakin yksilöllisyyttä, jossa terapeutin tehtävänä on ohjata asiakasta havainnoimaan ja harjoittelemaan.

4. Päivittäiset toiminnot muistuttajina. Asiakas kuvailee toimintoja, joita hän tekee päivittäin. Näistä rutiineista valitaan muutama, jotka muistuttavat asiakasta tarkistamaan äänenkäyttöään. Muistuttavina toimintoja voivat olla esimerkiksi työpaikan ovesta läpi käveleminen tai kahvitauko.

5. Paineen lisääminen. Kun asiakas pystyy tuottamaan hyvää ääntä helppossa tilanteessa, on hyödyllistä harjoitella äänen tuottoa myös stressaavammassa puhetilanteessa. Tällainen tilanne saadaan aikaan esimerkiksi kyselemällä asiakkaalta kysymyksiä nopeassa tahdissa. Kysymyksiä voivat olla esimerkiksi: Milloin olet syntynyt? Mikä on puhelinnumerosi? Miksi maksamme veroja? ja kuvaile lempiruokaasi. Harjoitus auttaa asiakasta tunnistamaan stressiä, jota hän kohtaa vastatessaan kysymyksiin nopeassa tahdissa, ja tiedostamaan sen vaikutukset ääneen.

6. Ääneen lukeminen. Asiakasta pyydetään lukemaan ääneen vähintään kolme kertaa viikossa.

7. Palaute. Terapeutti antaa palautetta asiakkaan äänestä keskusteltuaan hänen kanssaan.

Opettajilla carry over -menetelmän tavoitteena on siirtää ääniterapiassa harjoiteltua hyvää äänenkäyttötapaa luokkahuonetilanteeseen terapian alusta lähtien (Pirilä ym., 2009). Tarkoituksena on, että opettaja tekee terapiassa annettuja harjoituksia yhdessä oppilaittensa kanssa koulupäivän aikana opetuksen yhteydessä. Tällaisia harjoitteita voivat olla esimerkiksi äänen avaus ja lämmittely työpäivän alussa tai kurkunpään, niskan ja hartioiden rentoutus päivän aikana. Opettajien lisäksi myös oppilaat voivat hyötyä näistä harjoitteista. Lisäksi opettajan hyvä äänenlaatu toimii hyvänä esimerkkinä oppilaille.

## 1.2.2 Kuntoutuksen vaikutukset

Ääniterapian onnistumiseen vaikuttavat molemmat osapuolet, puheterapeutti ja asiakas (Stemple, 2010). Onnistunut ääniterapia edellyttää puheterapeutilta laaja-alaista tietoa esimerkiksi ihmisen anatomiasta, fysiologiasta, äänen tuotosta ja äänihäiriöiden luonteesta. Hänellä täytyy myös olla tietoa ja kokemusta erilaisista kuntoutusmenetelmistä, joista hänen tulee valita kullekin asiakkaalle parhaiten soveltuvat menetelmät ja harjoitukset, sillä vaikka kahdella asiakkaalla olisikin sama äänihäiriö, he eivät välttämättä hyödy samoista harjoitteista. Terapeutilta vaaditaan myös hyviä vuorovaikutustaitoja, jotta asiakas kokee itsensä tasa-arvoiseksi terapeutin kanssa ja ymmärtää, mistä äänihäiriö johtuu ja miksi muutosta tarvitaan. Asiakkaalta taas puolestaan vaaditaan motivaatiota ja sitoutumista kuntoutukseen. Asiakasta motivoi kehityksen järjestelmällinen seuranta ja ymmärrys äänihäiriöstä.

Ääniterapian tavoitteena on maksimoida äänenkäytön tehokkuus kyseisessä häiriössä ja vähentää ääniongelmista johtuvaa haittaa (Ramig & Verdolini, 1998). Ääniterapiaa voidaan antaa moneen erilaiseen tarkoitukseen. Se voi olla ensisijainen hoitomuoto äänihäiriöön silloin, kun kirurginen tai farmakologinen hoito ei ole tarpeen. Jos taas kirurginen toimenpide on tarpeen, ääniterapiaa voidaan antaa ennen ja jälkeen toimenpiteen, jotta hoidoilla saavutettaisiin mahdollisimman pitkäkestoisia vaikutuksia. Ääniterapialla voidaan myös ennaltaehkäistä mahdollisia äänen ongelmia ja ylläpitää äänen hyvinvointia.

Tutkimuksen mukaan, osa opettajista, joilla on ääniongelmia, hyötyy ääniergonomisesta ohjauksesta (katsaus Speyer, 2008; Ruotsalainen, Sellman, Lehto & Verbeek, 2008; katsaus Ziegler, Gillespie & Verdolini, 2010). Tätä edesauttaa esimerkiksi se, miten avoimesti kuntoutuja kertoo terapeutilleen elämäntavoistaan, mahdollisesta stressistä ja paineista, sillä tutkimusten mukaan ääniergonominen ohjaus saattaa olla tehokkaampaa, jos ohjeita annetaan vähemmän ja ne suunnataan yksilölle henkilökohtaisesti ottaen huomioon hänen yksilöllinen tilanteensa. (Carding, Horsley & Docherty, 1999). Lisäksi on tärkeää, että kuntoutuja ymmärtää näiden osatekijöiden yhteyden ääniongelmiinsa ja suhtautuu myönteisesti mahdollisten muutosten seurantaan ja tutkimiseen. Suora terapia, joka sisältää ääniergonomisen tiedon lisäksi äänen tuoton harjoituksia, on kuitenkin tehokkaampaa kuin epäsuora terapia (ks. esim. katsaus Speyer, 2008).

Ääniterapia ja siihen kuuluvat ääniharjoitukset ovat tehokas hoitomuoto opettajien äänihäiriöiden hoidossa. Niebudek-Bogusz:n ym. (2008) tutkimuksessa äänihäiriöisistä opettajista vain 2,3 % koki, että heidän äänensä on normaali ennen ääniterapian aloittamista. Ääniharjoittelun jälkeen heistä jopa 46,6 % koki äänensä normaaliksi. Parantuneen subjektiivisen kokemuksen lisäksi todettiin, että äännön maksimaalinen kesto piteni (ääntöaika piteni keskimäärin 3 sekuntia) ja opettajan ääniala laajeni (ääniala laajeni 56 Hz).

Eniten positiivisia vaikutuksia on raportoitu terapiamenetelmistä, joiden periaatteet ja keinot ovat tarkkaan määritetyt (esimerkiksi aksentti metodi -terapia) (Speyer, 2008). Rantala, Suurmäki-Lesonen & Kankare (2011) tutkivat, miten Stemplen (2005) toiminnallisten ääniharjoitusten -menetelmä vaikutti 56-vuotiaan ääniongelmista kärsivän lastentarhanopettajan ääneen. Tutkimuksen mukaan annettu ääniterapia ei muuttanut hiljaisessa tilanteessa nauhoitetun näytteen F0:aa merkitsevästi, mutta melussa tuotettujen näytteiden F0 laski 7 Hz. Äänen voimakkuus oli suurempi melussa tehdyissä äänityksissä terapian lopussa verrattuna alkutilanteeseen. Alfaration arvo oli pienempi terapiajakson lopussa verrattuna alkumittauksen arvoon. Alfaration pieneneminen viittaa siihen, että puristeisuus äänessä väheni. Suurin alfaration lasku oli vokaaliäännöissä (muutos 9,9 . 5,3 dB). /a/-vokaalin keskiarvo oli ääniterapian alussa -9,36 dB ja lopussa -14,58 dB. Tutkijoiden mukaan asiakas hallitsi ääntään paremmin terapian jälkeen kuin ennen sitä. Lisäksi äänentuottotapa oli muuttunut taloudellisemmaksi.

Tutkimuksen mukaan äänihäiriöiset opettajat hyötyvät äänen vahvistamisesta mikrofonin avulla (Roy, Weinrich, Gray, Tanner, Toledo ym., 2002). Äänen vahvistamista käyttäneet opettajat tunsivat äänensä olevan kirkkaampi käytön jälkeen, ja heistä tuntui, että ääntä oli vaivattomampaa tuottaa. He olivat tyytyväisempiä saamaansa apuun kuin toinen tutkimusryhmä, jonka tutkittavat saivat ongelmiinsa ääniergonomisia ohjeita. Myös äänen resonanssiterapialla on saavutettu hyviä tuloksia opettajien äänihäiriöiden hoidossa (Roy, Weinrich, Gray, Tanner, Stemple & Sapienza, 2003; Chen, Hsiao, Hsiao, Chung & Chiang, 2007). Kuulonvaraisen arvion mukaan äänen karheus, puristeisuus, monotonisuus ja kovat alukkeet vähenivät opettajien äänissä ääniterapian vaikutuksesta. Lisäksi puhekorkeus (F0), maksimaalinen äänen korkeus ja voimakkuus kasvoivat.

## 2. Tutkimuksen tarkoitus ja tutkimuskysymykset

Tutkimuksen tavoite oli arvioida carry over -periaatteiden lisävaikutuksia naisopettajien äänihäiriöiden kuntoutuksessa. Carry over on uudenlainen lisä perinteiseen ääniterapiaan. Sen periaatteita toteuttavassa kuntoutuksessa korostetaan asiakkaan aktiivista roolia ja terapeutti ohjaa asiakasta heti terapian alusta alkaen soveltamaan terapiassa harjoiteltua hyvää äänenkäyttötapaa arkielämän tilanteisiin. Asiakas on siten itse mukana suunnittelemassa ja toteuttamassa kuntoutuksessa käytettäviä keinoja ja tapoja. Jotta niukoilla terapiaresursseilla saavutettaisiin mahdollisimman tehokas kuntoutuksellinen hyöty, tarvitaan äänihäiriöiden kuntoutukseen tällaisia uudenlaisia lähestymistapoja, jotka painottavat uusien taitojen yleistämistä arkielämään mahdollisimman tehokkaasti. Tutkimuksessa tutkittiin, onko ääniterapian vaikutus erilaista tutkimusryhmässä, joiden kuntoutuksessa hyödynnettiin carry over -lähestymistapaa. Taitojen välitöntä siirtämistä arkielämään ei ole juurikaan tutkittu, joten on tärkeää kerätä siitä tietoa ja kokemuksia. Lisäksi tutkimuksessa oli kaksi kontrolliryhmää, joista toinen sai ääniterapiaa perinteisin menetelmin ja toinen ei saanut ääniterapiaa tutkimuksen aikana.

Tutkimusryhmien välisen vertailun lisäksi haluttiin tutkia yksilötasolla (tutkimuskysymys 3), mitkä tekijät mahdollisesti vaikuttavat siihen, että annettu ääniterapia vaikuttaa tai ei vaikuta tutkimushenkilön ääneen. Yksilötarkasteluun valittiin neljä tutkimushenkilöä, kaksi henkilöä molemmista ääniterapiaryhmistä. Akustisten arvojen tarkastelun lisäksi tutkimustietoa kerättiin opettajien äänipäiväkirjoista eli tutkittiin sitä, miten opettajat siirtävät oppimaansa käytäntöön, koulumaailmaan.

Tutkimuskysymyksiäni olivat:

1. Eroavatko ennen ääniterapiaa ja sen jälkeen tehdyt mittaukset toisistaan ryhmässä, joiden ääniterapiassa painotettiin carry over -periaatteita?
  - a. akustisesti
  - b. kuulonvaraisessa arvioissa

2. Muuttuuko carry over -ryhmässä olevien tutkittavien ääni eri tavoin kuin verrokkiryhmien ääni?

3. Vastaako tutkittavien akustisten arvojen muutos kuulohavaintoa? Löytyykö opettajien äänipäiväkirjoista seikkoja, jotka saattavat selittää sitä, että saatu ääniterapia vaikuttaa tai ei vaikuta tutkimushenkilön ääneen? Mitä keinoja opettajat käyttävät siirtäessään oppimiaan taitoja arkielämän tilanteisiin?



## 3 Tutkimusmenetelmät

### 3.1 Tutkimushenkilöt

Tutkimuksen aineisto on osa puheterapeutti; FM Sirpa Pirilän väitöskirja-aineistoa. Tutkimuksen tutkimushenkilöt (N = 25) olivat vapaaehtoisia naisopettajia, jotka olivat saaneet tiedon tutkimuksesta työpaikoiltaan. Kouluille oli jaettu tutkimusta koskevia tiedotteita säännöllisin väliajoin, kunnes tarvittava määrä koehenkilöitä oli saatu kerättyä kasaan. Myös foniatrikselle poliklinikalle läheteellä tulleen äänihäiriöisen opettajan oli mahdollista ilmoittautua tutkimushenkilöiksi tutkimukseen.

Tutkittavien oli täytettävä seuraavat valintakriteerit:

- ~ tutkittavan tuli olla alakoulussa työskentelevä naisopettaja (luokanopettaja tai erityisopettaja, jolla oli työssään opetusta ryhmälle)
- ~ tutkittavalla oli äänioireita
- ~ tutkittava ei saanut tupakoida
- ~ tutkittavalla ei saanut olla neurologisia sairauksia
- ~ tutkittavalla ei ollut lääketieteellistä hoitoa vaativaa ongelmaa kurkunpäässä
- ~ tutkittava ei ollut saanut ääniterapiaa kuluneen vuoden aikana

Ennen tutkimuksen aloittamista kaikille tutkimushenkilöille tehtiin foniatrinen tutkimus, jossa heidän kurkunpäänsä tutkittiin. Jos tutkimuksessa löydettiin lääketieteellistä hoitoa vaativa ongelma, henkilö ei voinut osallistua tutkimukseen.

Tutkimushenkilöt jaettiin satunnaisesti kolmeen tutkimusryhmään siten, että jokaiseen tutkimusryhmään saatiin 8-9 henkilöä. Ensimmäinen tutkimusryhmä sai perinteistä ääniterapiaa, eli heidän kuntoutuksessaan käytettiin ääniterapiassa yleisesti hyväksytyjä terapiamenetelmiä, joista valittiin kullekin henkilölle yksilöllisesti sopivat harjoitukset. Tavallisesti ääniterapiassa harjoiteltiin esimerkiksi kurkunpäättä ja äänihuulia säästävää tapaa tuottaa ääntä ja tehtiin hengitys-, rentoutus- ja ryhtiharjoituksia.

Toinen tutkimusryhmäryhmä sai ääniterapiaa, jossa hyödynnettiin carry over -periaatteita. Terapia pohjautui samanlaisiin käytäntöihin kuin perinteinenkin ääniterapia, mutta heti terapiajakson alusta alkaen ääniasiakas ohjattiin soveltamaan hyvää äänenkäytön tapaa ja harjoitteita käytännön puhetilanteisiin. Kolmas ryhmä oli kontrolliryhmä, johon kuuluvat tutkittavat eivät saaneet ääniterapiaa tutkimusjakson aikana. Taulukossa 1 (ks. alla) on eroteltu jokaisen tutkimusryhmän tutkimushenkilöiden iät ja töissä olo vuodet.

Taulukko 1. Tutkittavien ikä ja työvuodet opettajana.

| Tutkimusryhmä                | Ikä         |              | Työvuodet   |               |
|------------------------------|-------------|--------------|-------------|---------------|
|                              | keskiarvo   | vaihteluväli | keskiarvo   | vaihteluväli  |
| <b>Carry over<br/>(N=9)</b>  | <b>34,6</b> | <b>26-49</b> | <b>8,4</b>  | <b>1,5-25</b> |
| <b>Kontrolli<br/>(N=8)</b>   | <b>39,8</b> | <b>26-54</b> | <b>13,6</b> | <b>1,5-30</b> |
| <b>Perinteinen<br/>(N=8)</b> | <b>44,1</b> | <b>32-55</b> | <b>15,1</b> | <b>1,5-30</b> |

Erot ryhmien välillä eivät olleet tilastollisesti merkitseviä. Myös alkumittausten akustisten parametrien arvot testattiin ryhmien vertailukelpoisuuden selvittämiseksi. Vokaaliäännoissä tai luennassa ei löytynyt merkitseviä eroja tutkimusryhmien välillä missään äänen akustisessa parametrissa. Tulosten perusteella voidaan sanoa, etteivät tutkimusryhmät eronneet toisistaan lähtökohdiltaan.

Ryhmävertailujen lisäksi tutkimusaineistoa analysoitiin myös yksilötasolla. Kuulonvaraisen arvion perusteella molemmista ääniterapiaa saaneiden ryhmästä valittiin kaksi tutkimushenkilöä, joiden arvoihin perehdyttiin tarkemmin. Molemmista ryhmistä valittiin henkilö, jolla muutos äänessä oli selvästi kohti parempaa äänen tuottoa ja henkilö, jolla muutosta äänessä ei ollut tapahtunut kuntoutusjakson aikana. Alla olevasta taulukosta 2 näkyy tarkemmat tiedot yksilötason tarkasteluun valituista tutkimushenkilöistä.

Taulukko 2. Yksilötarkastelun tutkimushenkilöiden perustiedot.

|                                      | <b>C2</b>  | <b>C0</b>  | <b>P2</b>   | <b>P0</b>   |
|--------------------------------------|------------|------------|-------------|-------------|
| <b>Terapiamuoto</b>                  | Carry over | Carry over | Perinteinen | Perinteinen |
| <b>Ikä</b>                           | 33         | 29         | 54          | 44          |
| <b>Työvuodet</b>                     | 6,5        | 5          | 31          | 1,5         |
| <b>Muutos äänen kokonaisarviossa</b> | 2          | 0          | 2           | 0           |

Mahdollisia syitä muutokseen ja siihen, että muutosta ei tapahtunut, haettiin tutkimushenkilöiden päiväkirjamerkinnoista ja heidän äänestään mitatuista akustisista arvoista. Tutkimushenkilöt pitivät kahdeksan viikon terapiajaksolla äänipäiväkirjaa, johon he merkitsivät äänen käyttöä helpottavat toimenpiteet ja arvioivat äänensä toimivuutta työpäivän aikana. Toimivuutta tutkimushenkilöt arvioivat janalla: ääni toimi erittäin hyvin (janan arvo 0) - äänitoimi erittäin huonosti (arvo 10).

### 3.2 Aineiston keruu

Aineisto kerättiin siten, että tutkimushenkilöiltä tallennettiin ääninäytteet terapiajakson alussa ja lopussa. Henkilöiltä nauhoitettiin mahdollisimman pitkät /a/- ja /i/-vokaalien fonaatiot sekä luentanäyte (79 sanaa), jonka he lukivat nauhalle itselleen luonteenomaisella äänen korkeudella ja voimakkuudella. Luentanäytteessä ei ollut yhtään [s]-äännettä. Tämä on hyvä, sillä [s]-äänne sisältää hyvin korkeita taajuuksia, jotka vaikuttavat spektrin keskiarvoihin.

Tallennus tehtiin kannettavalla digitaalisella Zoom H2 -tallentimella ja pääpantamikrofonilla (AKG C555L), joka sijoitettiin suun sivuun niin, että mikrofonin keskeltä oli suun keskelle 8 cm. Äänitaso (SL) kalibroitiin BOSS TU-120 -äänigeneraattorilla ja Brüel & Kjær 2206-äänentasonmittarilla.

### 3.3 Aineiston analysointi

Aineisto analysoitiin sekä akustisesti että kuulonvaraisesti. Akustisesti aineistosta analysoitiin sekä pitkät fonaatiot (/a/ ja /i/) että luenta. Fonaatioista mitattiin äänen perustaajuus ja voimakkuus sekä alfaratio. Alfaratio kuvaa äänentuottotapaa jatkumolla puristeinen vuotoinen. Lisäksi mitattiin suhteellinen jitter ja absoluuttinen shimmer, jotka kuvaavat äänessä esiintyvää epäsäännöllistä perustaajuus- ja amplitudivaihtelua sekä signaali-kohina -suhde, joka puolestaan mittaa voimakkuuseroa osasävelien ja niiden väliin jäävän hälyn välillä (Laukkanen & Leino, 2001; 176–179). Luennasta määritettiin äänen voimakkuuden ja perustaajuuden lisäksi alfaratio. Äänen akustiset piirteet mitattiin tietokoneella Praat-ohjelmalla ja sen erityisesti logopediseen tutkimukseen kehitetyllä sovelluksella. Luennasta mitattiin akustisten piirteiden lisäksi luennan kesto, sillä on mahdollista, että ääniterapiassa asiakas oppii käyttämään rauhallisempaa tempoa. Puheen hidastaminen saattaa auttaa henkilöä hallitsemaan äänenlaatuaan paremmin.

Tietokonemittausten lisäksi tutkimuksessa on mukana kuulonvarainen analysointi, jonka tekivät puheterapeutti, FT Leena Rantala ja puheterapeutti, vokologi, FM Elina Kankare Tampereen yliopistosta. Yhden tutkittavan luenta kuunneltiin pareittain satunnaisessa järjestyksessä. Kuuntelijat arvioivat äänen puristeisuuden, sonorisuuden muutosta ja huomioivat lisäksi äänen ohentamisen. Tutkijat tekivät näiden piirteiden perusteella kokonaisarvion äänestä. Kokonaisarvio oli keskustellen saavutettu yksimielinen päätös. Arvioinnin luotettavuutta lisättiin siten, että jos ääninäyteparissa oli vain pieni ero tai ei eroa ollenkaan, molemmat arvioijat kuuntelivat näytteet itsenäisesti, satunnaisessa järjestyksessä.

Kuulohavaintoarviossa käytettiin neliportaista asteikkoa:

0 = Äänessä ei ole tapahtunut muutosta tutkimusjakson aikana tai muutos oli huonompaan suuntaan

1 = Asiantuntija kuulee äänessä pienen muutoksen ja kehityksen suunta on kohti taloudellista äänen tuottoa. Muutos kuuluu kuitenkin vain yksittäisissä kohdissa.

2 = Äänessä on selvä muutos ja kehityksen suunta on selkeästi kohti taloudellista äänen käyttöä. Muutkin kuin asiantuntijat huomaavat eron äänessä.

3 = Äänessä on huomattava muutos kohti taloudellista ääntä.

### 3.4 Tilastollinen analyysi

Aluksi selvitettiin esitietojen ja alkutallennusten perusteella, erosivatko kolme tutkimusryhmää toisistaan. Tällainen mahdollinen ero tutkimusryhmien välillä olisi saattanut vaikuttaa tutkimuksen tuloksiin. Kolmen tutkimusryhmän vertailussa käytettiin Kruskal-Wallis testia, joka mahdollisti useamman ryhmän samanaikaisen vertailun.

Carry over -ryhmän sisäisen muutoksen tilastollisen merkitsevyyden selvittämiseksi tehtiin parivertailuja. Äänen parametrien alku- ja loppumittauksessa saatuja arvoja testattiin pareittain Wilcoxonin testillä. Muutosta äänen eri parametreissa eri tutkimusryhmissä tutkittiin vähentämällä loppumittauksessa saadusta arvosta alkumittauksen arvo. Tämän jälkeen erotuksessa saadut arvot testattiin, jotta saatiin selville ovatko mahdollisesti tutkimusryhmissä tapahtuneet muutokset erilaisia eri tutkimusryhmissä. Eroa testattiin Kruskal-Wallis testillä.

Testauksissa käytettiin yleisesti 5 %:n merkitsevyytasetä, mutta koska kyseessä on varsin pieni aineisto, raportoin tässä työssä myös tätä tasoa lähellä olevista, hieman suuremmista p:n arvoista. Akustiset arvot analysoitiin tilastollisesti SPSS -ohjelmalla (versio 19.0 for Windows).

## 4 Tutkimustulokset

### 4.1 Carry over -periaatteiden vaikuttavuus ääniterapiassa

Taulukossa 3 näkyvät carry over -tutkimusryhmän vokaaliääntöjen akustiset arvot, jotka on mitattu terapiajakson alussa ja lopussa.

Taulukko 3. Äänen parametrien arvot vokaaliäännössä ääniterapian alussa ja lopussa, N=9.

|                                   | <i>/a/</i>  | <i>/a/</i>   | <i>/i/</i>  | <i>/i/</i>   |
|-----------------------------------|-------------|--------------|-------------|--------------|
|                                   | Alkumittaus | Loppumittaus | Alkumittaus | Loppumittaus |
| <b>Äänen perustaajuus F0 (Hz)</b> | 198,0       | 205,0        | 199,7       | 209,5        |
| <b>Äänen SPL (dB)</b>             | 85,1        | 87,1         | 85,4        | 87,3         |
| <b>Signaali-kohinasuhde</b>       | 26          | 27           | 30          | 31           |
| <b>Jitter (suhteellinen)</b>      | 0,4         | 0,4          | 0,3         | 0,3          |
| <b>Shimmer (absoluuttinen)</b>    | 0,2         | 0,2          | 0,1         | 0,1          |
| <b>Alfaratio (dB)</b>             | . 15,8      | . 15,0       | . 29,5      | . 27,1       |

Carry over -tutkimusryhmässä vokaaliäännöissä ei tapahtunut missään äänen akustisessa parametrissa tilastollisesti merkitsevää muutosta.

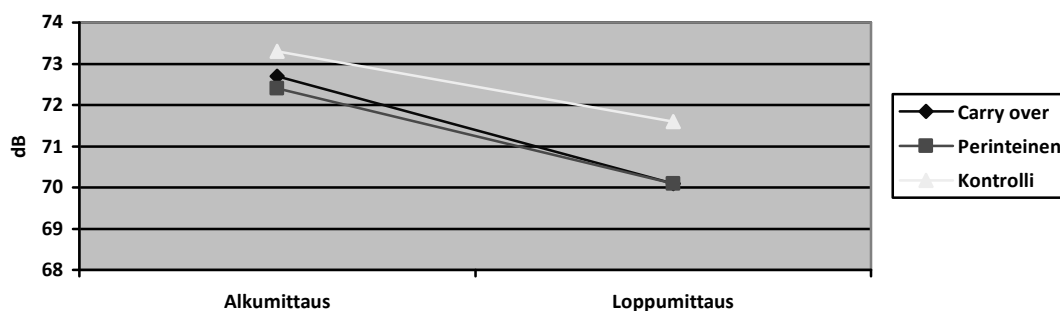
Luennassa Carry over -tutkimusryhmässä ei tapahtunut merkitsevää muutosta äänen perustaajuudessa tai alfaratiossa, mutta sen sijaan SPL muuttui merkitsevästi ( $p = 0,044$ ). Alkumittauksessa SPL:n keskiarvo carry over -ryhmässä oli 72,7 dB ja loppumittauksessa keskiarvo oli noin 2 dB pienempi (70,8 dB). Myös tutkimusryhmän luenta-aika muuttui merkitsevästi ( $p = 0,035$ ,  $z = -2,103$ ). Alkumittauksessa luenta-ajan keskiarvo oli 42,8 sekuntia ja loppumittauksessa 47,0 sekuntia. Kuuden tutkimushenkilön luenta-aika oli pidempi loppumittauksessa kuin alkumittauksessa. Kaksi tutkimushenkilöä käytti lukemiseen lyhyemmän ajan kuin edellisellä mittauskerralla ja yhdellä henkilöllä aika pysyi täsmälleen samana.

Kuulonvaraisessa arviossa äänenlaadun muutos oli merkitsevä ( $p = 0,01$ ,  $z = -2,585$ ). Neljällä opettajalla äänen kokonaisarvion muutos oli 2 (= äänessä on selvä muutos ja kehityksen suunta on selkeästi kohti taloudellista äänen käyttöä) neljällä muutos oli 1 (= asiantuntija kuulee opettajan äänessä pienen muutoksen, ja kehityksen suunta on kohti taloudellista äänen tuottoa, muutos äänessä kuuluu kuitenkin vain yksittäisissä kohdissa). Yhdellä opettajalla muutosta äänessä ei tapahtunut tutkimusjakson aikana (0).

#### 4.2 Tutkimusryhmien väliset erot

Tutkimusryhmät eivät eronneet toisistaan merkitsevästi alkutilanteeltaan (ks. luku 3.1). Äänen perustaajuuden muutos ei ollut erilaista eri tutkimusryhmissä. Tutkimusryhmien tarkat arvot löytyvät liitteistä 1 ja 2.

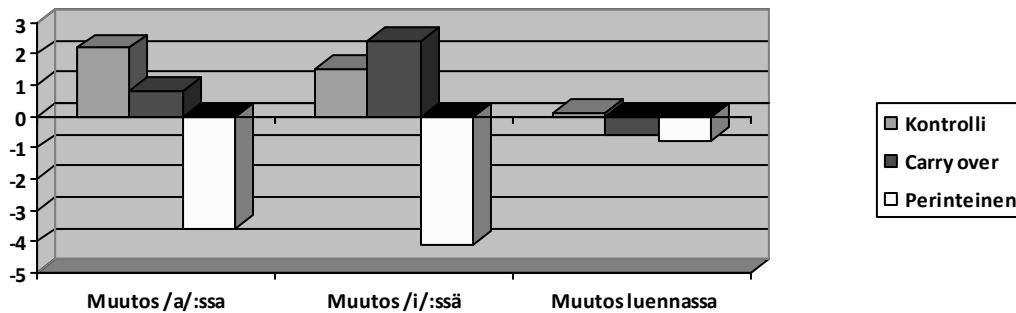
SPL:n muutos luennassa oli eri tutkimusryhmissä yhdenmukaisempaa kuin muissa akustisissa parametreissa (muutoksen merkitsevyys ryhmien sisällä luennassa: carry over  $p = 0,044$ , perinteinen ääniterapia  $p = 0,062$  ja kontrolliryhmä  $p = 0,041$ ) (ks. kuvio 1 alla). Kaikissa tutkimusryhmissä muutoksen suunta oli sama, eli SPL oli pienempi loppumittauksessa kuin alkumittauksessa. Vokaaliäännöissä SPL:n arvoissa ei tapahtunut muutosta missään ryhmässä.



Kuvio 1. SPL:n muutos luennassa eri tutkimusryhmissä.

Muutokset eri tutkimusryhmissä olivat erilaisia vain yhdessä äänen akustisessa parametrissa. Tämä oli muutos vokaaliääntöjen alfaratiossa. Muutos oli merkitsevästi erilaista sekä /a/-vokaalissa ( $p=0,027$ ) että /i/:ssä ( $p=0,021$ ). Sen sijaan luennassa erot

ryhmien välillä eivät olleet merkitseviä. Alla olevasta kuviosta 2 nähdään, miten muutokset ovat jakautuneet eri tutkimusryhmissä vokaaliäännöissä ja luennassa.

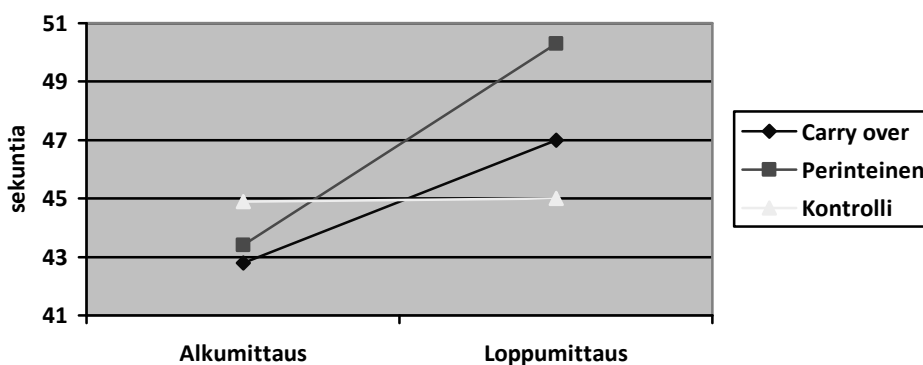


Kuvio 2. Alfaration keskiarvojen muutokset vokaaliäännöissä ja luennassa (dB).

Kontrolli ja carry over -ryhmissä alfaration arvo nousi vokaaliäännöissä (/a/-vokaalissa 0,8 - 2,2 dB ja /i/-vokaalissa 1,5 - 2,4 dB). Sen sijaan alfaratio laski perinteistä ääniterapiaa saaneiden ryhmässä 3,6 dB ja 4,1 dB. Luennassa alfaration arvo kasvoi kontrolliryhmässä ja pieneni molemmissa ääniterapiaryhmissä.

Signaali-kohina -suhteessa, jitterissä (suhteellinen) ja shimmerissä (absoluuttinen) muutoksia ei juuri tapahtunut missään tutkimusryhmässä (ks. tarkemmat arvot liitteistä 1 ja 2).

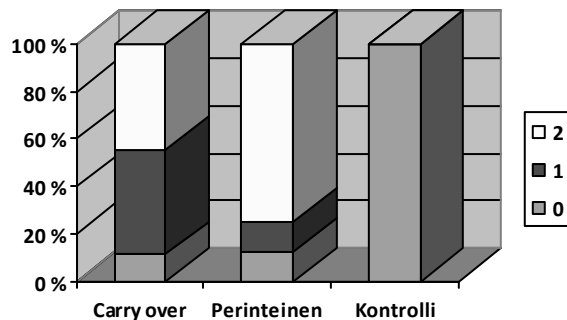
Muutokset luenta-ajassa olivat erilaisia kolmen tutkimusryhmän välillä ( $p = 0,021$ ) (ks. kuvio 3). Kuitenkin ääniterapiaa saaneiden ryhmien luenta-aika piteni samalla tavalla ( $p = 0,528$ ). Ääniterapiaa saaneiden tutkimusryhmissä luenta-aika piteni selvästi (4-7 sekuntia), mutta pysyi kontrolliryhmässä lähes samana.



Kuvio 3. Muutokset luenta-ajan kestossa.



Tutkimusryhmät erosivat toisistaan tilastollisesti merkitsevästi kuulonvaraisessa arvioinnissa ( $p=0,001$ ) (ks. kuvio 4).



Kuvio 4. Äänen laadun muutokset prosenttiosuuksittain tutkimusryhmissä. 2=selvä muutos, 1=pieni muutos ja 0=ei muutosta.

Kontrolliryhmässä olevien tutkimushenkilöiden äänessä ei tapahtunut muutoksia, mutta sen sijaan molempien ääniterapiaa saaneiden ryhmien saamat arviot muuttuivat. Äänen kokonaisarvion muutos ei eronnut perinteistä ääniterapiaa saaneiden ryhmän ja carry over -terapiaa saaneiden välillä. Kontrolliryhmä erosi ääniterapiaa saaneiden ryhmistä sekä keskiarvoltaan että jakaumaltaan. Äänen kokonaisarvion muutoksen keskiarvo oli carry over -ryhmässä 1,3, perinteisessä ryhmässä 1,6 ja kontrolliryhmässä 0.

Kuulonvaraisessa arvioissa äänen laadun kokonaisarvio tehtiin kolmen arvioidun piirteen (puristeisuus, sonorisuus ja ohennus) perusteella. Molemmissa ääniterapiaa saaneiden ryhmässä suurin muutos oli puristeisuuden kohdalla. Carry over -ryhmässä puristeisuus väheni 8/9 ja perinteisessä ryhmässä 7/8. Välttääkseen äänen puristeisuutta ääntä ohensi carry over -ryhmästä 3/9 ja perinteisen ryhmästä 1/8. Sonorisuus, eli se miten ääni soi ja kajehtii, parani carry over -ryhmässä 2/9 ja perinteisessä ryhmässä 3/8.

#### 4.3 Terapian vaikuttavuus yksilötasolla

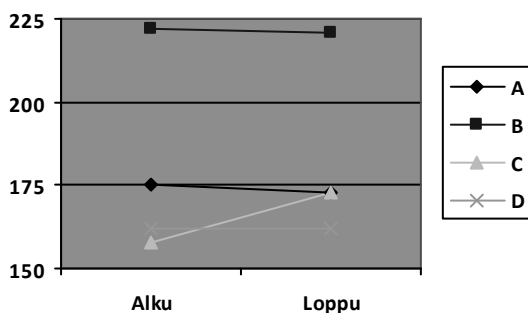
Yksilötarkastelua varten valittiin neljä ääniterapiaa saanutta tutkimushenkilöä, joista kahdella äänen laadussa oli tapahtunut selvä muutos (kuulohavainnon kokonaisarvio 2) ja kahdella muutosta ei tapahtunut (äänien laadun kokonaisarvio 0). Kutsun heitä tässä lyhenteillä C2, C0, P2 ja P0. C2 ja C0 saivat ääniterapiaa carry over -menetelmällä ja P2

ja P0 saivat puolestaan perinteistä ääniterapiaa. Lyhenteessä numero kirjaimen perässä kuvaa muutosta äänen kokonaisarviossa (perkeptuaalinen arvio) (0= äänessä ei tapahtunut muutosta tutkimusjakson aikana ja 2= äänessä tapahtui selvä muutos kohti parempaa äänen käyttöä).

#### 4.3.1 Akustiset mittaukset

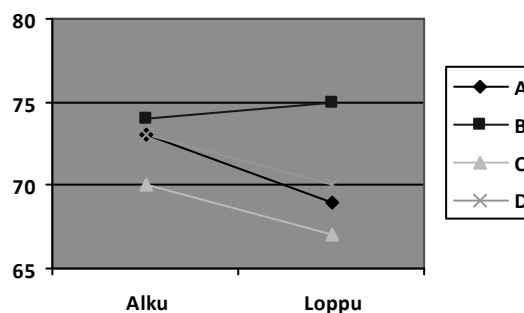
Vokaaliäänissä tutkimushenkilöillä oli eroa äänen perustaajuudessa (ks. kuvio 5. alla). Tutkittavan C0:n F0 oli hieman korkeampi kuin naisten arvot ovat keskimääräisesti. C0 oli yksilötarkasteluun valituista tutkimushenkilöistä nuorin (29 vuotta). P0:n (44 vuotta) F0 oli puolestaan keskimääräistä pienempi. Myös luennassa tutkimushenkilö C0:n perusäänentaajuus oli keskimääräistä naisten perustaajuutta korkeampi ja huomattavasti korkeampi kuin muilla tutkimushenkilöillä. P0:n ääni sen sijaan oli myös luennassa muiden ääniä matalampi. C2:n ja P2:n perustaajuudet olivat keskimääräisiä naisten arvoja. Suurin ero alku- ja loppumittauksen välillä äänen korkeudessa oli henkilöllä P2 (17 Hz). Muilla muutosta F0:ssa ei juuri tapahtunut.

Tutkittavan C0:n ääni poikkesi muiden äänistä myös äänen SPL:n osalta. Muilla tutkimushenkilöillä SPL:n arvo pieneni luennassa tutkimusjakson aikana 3-4 dB, mutta C0:lla arvo suureni. Tosin kasvu oli hyvin vähäistä (1 dB).



Kuvio 5. F0:n muutos luennassa.

Kuvioissa: A=C2, B=C0, C=P2 ja D=P0



Kuvio 6. SPL:n muutos luennassa.

Alfaration arvo luennassa kasvoi C0:llä ja P0:llä ja pieneni C2:lla ja P2:lla. C2:n ja P2:n alfaration arvot olivat noin 5 desibeliä pienemmät kuin C0:n ja P0:n arvot. Erot olivat

samansuuntaisia myös vokaaliäänöissä (ks. taulukko 4). Nämä erot henkilöiden välillä tukevat kuulonvaraista arviota, jossa C2:n ja P2:n äänenlaatu arvioitiin parantuneen. Alla olevassa taulukossa x näkyy niiden akustisten parametrien arvot, joissa tutkittavien välillä oli eroja.

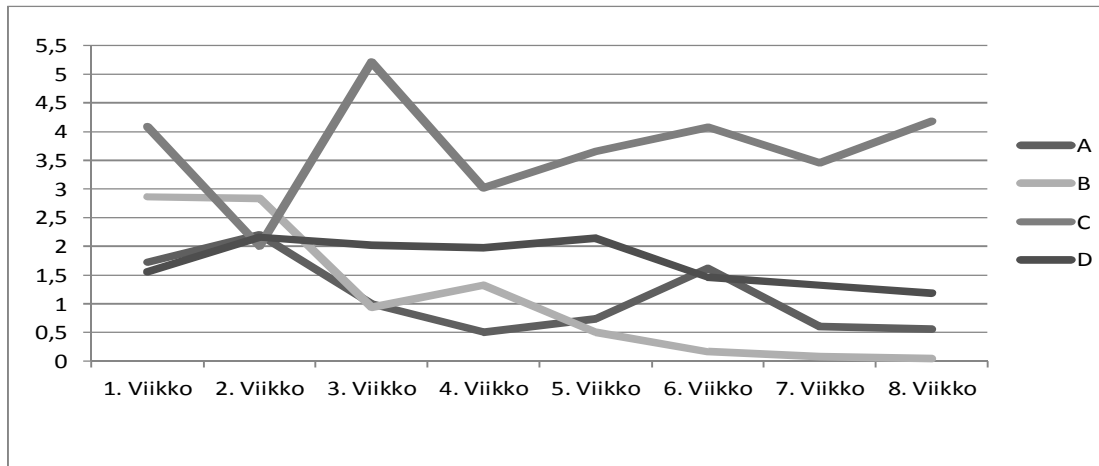
Taulukko 4. Akustisten parametrien arvot, joissa tutkittavilla oli eroja. AM= alkumittaus ja LM= loppumittaus

|                      | <b>C2</b> |      | <b>C0</b> |      | <b>P2</b> |      | <b>P0</b> |      |
|----------------------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|
|                      | AM        | LM   | AM        | LM   | AM        | LM   | AM        | LM   |
| <b>F0 /a/</b>        | 180       | 208  | 215       | 231  | 205       | 205  | 165       | 164  |
| <b>/i/</b>           | 183       | 209  | 218       | 245  | 216       | 213  | 165       | 169  |
| <b>Luenta</b>        | 175       | 173  | 222       | 221  | 158       | 173  | 162       | 162  |
| <b>SL Luenta</b>     | 73        | 69   | 74        | 75   | 70        | 67   | 73        | 70   |
| <b>Alfaratio /a/</b> | . 17      | . 18 | . 15      | . 12 | . 10      | . 17 | . 16      | . 14 |
| <b>/i/</b>           | . 32      | . 31 | . 30      | . 19 | . 20      | . 34 | . 24      | . 28 |
| <b>Luenta</b>        | . 17      | . 18 | . 13      | . 11 | . 16      | . 19 | . 15      | . 13 |

C2:n ja P2:n luenta-ajat pitenivät 9 sekuntia alkumittaukseen nähden. Myös C0:n luenta aika pidentyi (3 s.), mutta P0:n aika sen sijaan lyheni 4 sekuntia.

#### 4.3.2 Tutkittavien omat havainnot ja arviot

Tutkimushenkilöt arvioivat äänensä toimivuutta työpäivän aikana janalla "erittäin hyvin - erittäin huonosti" (0-10). Tutkimushenkilön C0 arvioissa oli suurin vaihteluväli (0 - 6,9). Hänellä oli myös itse arvioinnin pienin arvo. Suurin yksittäinen arvo oli P2:llä (7,0). Henkilön C2 arvioissa oli pienin vaihteluväli (0,2 - 3,5). Alla olevassa kuviossa on tutkimushenkilöiden arvioiden keskiarvot jokaiselta kahdeksalta tutkimusviikolta.



Kuvio 7. Tutkimushenkilöiden omat arviot äänen toimivuudesta työpäivän aikana. 0 = Ääni toimi erittäin hyvin, 10 = ääni toimi erittäin huonosti. Kuvioissa: A=C2, B=C0, C=P2 ja D=P0

Tutkimushenkilöt C0 ja P0 arvioivat äänensä parantuneen lähes tasaisesti tutkimusjakson aikana (laskevat suorat; kuvio 7). Myös tutkimushenkilö C2 koki äänensä toimineen paremmin tutkimusjakson lopulla kuin alussa. Muutos ei ollut kuitenkaan niin tasaista kuin C0:lla ja P0:lla. P2:n arviot oman äänensä toimivuudesta vaihtelivat tutkittavista eniten viikosta toiseen, eikä muutosta parempaan suuntaan ollut nähtävissä tutkimusjakson aikana.

Päiväkirjamerkintöjen perusteella tutkimushenkilö C2 näyttäisi olleen motivoitunein ääniharjoitusten tekoon terapiatilanteiden ulkopuolella. Hän oli merkinnyt päiväkirjaansa tehneensä äänenkäyttöä helpottaneita asioita tai harjoituksia 28 päivänä 40 päivän tutkimusjaksosta. C2 oli jopa merkinnyt ylimääräisiä ääniharjoituksia viikonlopuille. C2 toteutti ääniharjoituksia ahkerasti luokkatilanteissa. Opettaja kiinnitti paljon huomiota aamuisin äänen avaamiseen ja teki "aamujumppaa" yhdessä oppilaittensa kanssa luokassa. Aamujumppassa esimerkiksi venyteltiin lihaksia ja avattiin ääntä toistelemalla "jabba-jabba". Opettaja kertoi, että lapset pitivät harjoituksista ja osaa oppilaista harjoitukset naurattivat kovasti. Oppilaat toivoivat aamujumppaa silloinkin, kun opettaja unohti sen kiireittensä takia. Tutkimushenkilö C2 vaikutti päiväkirjamerkintöjen perusteella olleen todella motivoitunut äänensä kuntouttamiseen.

Opettaja C0 teki harjoitteita yhteensä kahdeksan kertaa tutkimusjakson aikana. Hän teki harjoitteita myös yhdessä oppilaittensa kanssa (esim. laulaminen /r/-äänteellä), mutta

tällaiset harjoituskerrat jäivät muutamaa. Sen sijaan opettaja otti työssään käyttöön apuvälineitä, jotka hänen arviointinsa mukaan vähensivät äänen rasitusta. Opettaja esimerkiksi käytti liikuntatunnilla pilliä, jolloin voimakkaalla äänellä puhuminen väheni ja antoi käsityötunnilla ohjeet oppilaille vasta kun luokassa oli hiljaista.

P0 ja P2 saivat terapiaa perinteisellä tavalla, joten heitä ei ohjattu erityisesti tekemään harjoituksia työn ohessa. P2 mainitsi tehneensä ääniharjoituksia vain ääniterapiassa, mutta hän käytti kerran tutkimusjakson aikana vesipiippua. Vaikka harjoittelemisen jäi vähäiseksi, opettaja teki päiväkirjaansa hyviä merkintöjä omista tuntemuksistaan. Hän kiinnitti huomiota ääniergonomisiin asioihin, kuten oikean työasennon merkitykseen, veden riittävään juomiseen ja lihasten rentouttamiseen. Opettaja ei kuitenkaan päiväkirjassaan maininnut, kuinka usein hän kiinnitti kyseisiin asioihin huomiota

P0 hoiti ääntään tutkimusjaksolla kolmena päivänä, lähinnä rentouttamalla lihaksia ja venyttelemisellä. Hän koki äänen kestämisen kannalta hyödylliseksi sen, että hän pyrki ajattelemaan ääntään ennen kuin luki oppilaille ääneen. P0 siis siirsi ääniterapiassa oppimiaan asioita myös luokkatilanteisiin, vaikka saikin perinteistä ääniterapiaa.

Taulukko 5. Yhteenveto tutkittavien tekemistä ääniharjoituksista.

| Tutkittava | Harjoituskerrat (max.40)   | Harjoitusten luonne   |
|------------|--|---|
| <b>C2</b>  | 28   | Toteutti harjoituksia säännöllisesti luokahuonetilanteessa, esim. aamujumppa        |
| <b>C0</b>  | 8  | Hyödynsi tutkittavista eniten apuvälineitä ja käytti muita ääntä säästäviä keinoja. |
| <b>P2</b>  | 1 (ei maininnut, miten usein kiinnitti huomiota ääniergonomisiin asioihin) | Teki tutkittavista eniten huomioita ääniergonomisista asioista.                     |
| <b>P0</b>  | 3  | Lähinnä lihasten rentoutus ja venyttely.  |

#### 4.4 Tulosten yhteenveto

Carry over -periaatteita hyödyntänyt ääniterapia vaikutti tutkittavien äänen voimakkuuteen luennassa. Tutkimusryhmässä SPL:n keskiarvo laski. Lisäksi luentaan käytetty aika piteni ryhmässä. Myös äänen laatu muuttui kuuloarvion mukaan taloudellisemmaksi. Ääniterapia ei vaikuttanut vokaaliäänöissä yhteenkään äänen parametriin merkitsevästi.

AlfARATION arvot muuttuivat eri tavoin tutkimusryhmissä. Muutos näkyi vokaaliäänöissä, joissa alfARATION arvot suurenivat kontrolli- ja carry over -ryhmissä, mutta pienenevät perinteistä ääniterapiaa saaneiden ryhmässä. Muissa äänen akustisissa parametreissa muutos ei ollut erilaista ryhmien välillä. Sen sijaan luenta-ajan muutoksessa oli eroja. Ääniterapiaa saaneiden ryhmien luenta-ajan keskiarvo piteni ja kontrolliryhmän aika pysyi samana. Muutos oli samanlaista terapiaa saaneiden ryhmien välillä. Myös kuulonvaraisessa äänenlaadun kokonaisarviossa muutokset olivat samanlaisia terapiaa saaneiden ryhmässä. Kontrolliryhmän äänissä parannusta äänenlaadussa ei havaittu.

Yksilötarkastelussa ei havaittu yksittäisiä seikkoja, jotka voisivat selittää sen miksi äänen laadussa tapahtui tai ei tapahtunut muutosta tutkimusjakson aikana. Päiväkirjamerkintöjen perusteella voidaan kuitenkin olettaa, että runsaalla harjoittelulla on positiivinen vaikutus äänen laatuun. Myös ääniergonomiset ohjeet ja niiden mukaan toimiminen auttaa opettajaa vähentämään äänen rasittumista työpäivän aikana (esim. apuvälineiden käyttö).

Tämän tutkimuksen perusteella ei voida sanoa, että carry over -periaatteita noudattava ääniterapia olisi tehokkaampaa opettajien äänihäiriöiden kuntoutuksessa kuin perinteisellä ääniterapialla annettu terapia. Ääniharjoitusten siirtäminen arkitilanteisiin terapian alusta alkaen ei parantanut äänen laatua perinteiseen ryhmään nähden, mutta se motivoi opettajia siirtämään harjoitteita työhön ja koululuokkaan.

## 5 Pohdinta

### 5.1 Aineiston ja tutkimusmenetelmän pohdintaa

Tutkimukseen osallistuneet tutkimushenkilöt olivat vapaaehtoisia ja ilmoittautuneet tutkimukseen oma-aloitteisesti. Tämän vuoksi tutkimukseen saattoi valikoitua tietynlaisia henkilöitä. Tutkimushenkilöt ilmoittautuivat pääasiassa mukaan nähtyään työpaikoillaan tutkimusta koskevia ilmoituksia tutkimuksesta. Tällöin mukaan tutkimukseen saattoi valikoitua esimerkiksi opettajia, jotka ovat erityisen aktiivisia ja kiinnostuneita terveytensä hoitamisesta. Tutkimushenkilöiden yhtenä kriteerinä oli, että henkilöllä oli äänioireita. Oireiden määrää tai frekvenssiä ei kuitenkaan tässä opinnäytetyössä määritelty tarkemmin, joten tutkimukseen saattoi valikoitua äänioireiltaan hyvin erilaisia opettajia. Ryhmät eivät kuitenkaan eronneet toisistaan alkumittauksen arvojen perusteella merkitsevästi.

Tutkimusryhmät eivät eronneet toisistaan myöskään esitiedoiltaan (ikä ja työssä olo vuodet) tilastollisesti merkitsevästi, mutta carry over -tutkimusryhmässä iän ja työvuosien keskiarvot olivat muiden ryhmien arvoja pienemmät. Iän keskiarvo oli carry over -ryhmässä 34,6 vuotta, kun vastaava luku oli perinteisen ääniterapian ryhmässä 44,1 vuotta ja kontrolliryhmässä 39,8 vuotta. Työvuosia carry over -ryhmän tutkimushenkilöillä oli ollut keskimäärin 8,4 ja muissa ryhmissä 13,5, 15,1 vuotta. Tutkimuksen mukaan (Ilomäki, 2008) ikä korreloi äänioireiden määrän kanssa eli vanhemmilla naisopettajilla esiintyy äänioireita enemmän. Tästä johtuen on mahdollista, että carry over -tutkimusryhmän opettajilla oli vähemmän äänioireita kuin muiden tutkimusryhmien opettajilla. Tämä saattoi olla yksi syy siihen, ettei tutkimusryhmässä tapahtunut merkitsevää muutosta akustisissa parametreissa luennan voimakkuuden laskua lukuun ottamatta. Jos opettajan äänioireet ovat lieviä, ääniterapian vaikutuksia voi olla vaikeampi saada esiin. Aikaisemmat tutkimustulokset ovat kuitenkin ristiriidassa keskenään, sillä Russellin ym. (1998) tutkimuksen mukaan ääniongelmia esiintyy eniten opettajilla ikäryhmässä 31. 41 vuotta. Tämän tutkimustuloksen mukaan sekä carry over- että kontrolliryhmän ikien keskiarvot sijoittuvat tähän korkean esiintyvyyden ryhmään, joten carry over -ryhmässä saattoikin olla äänioireita enemmän kuin perinteisen ääniterapian ryhmässä. Sen sijaan Russellin ym. tutkimusten mukaan ääniongelmat eivät korreloi opettajan työvuosien kanssa.

Useissa tutkimuksissa ääniterapian vaikuttavuutta on arvioitu esimerkiksi äännön maksimaalisen pituuden ja äänialan laajuuden perusteella (ks. esim. Niebudek-Bogusz ym. 2008 & Speyer, Bogaardt, Passos, Roodenburg, Zumach ym. 2010). Tässä tutkimuksessa kumpaakaan parametria ei käytetty. Saatujen tutkimustulosten vertaaminen muiden tutkimuksien tuloksiin olisi helpottunut, jos esimerkiksi toinen näistä parametreista olisi otettu tutkimukseen mukaan.

## 5.2 Tulosten pohdintaa

Tutkimustuloksien perusteella voidaan sanoa, että ääniterapiaa saaneet ryhmät hyöttyivät yhtä paljon saamastaan kuntoutuksesta. Tämän tutkimuksen perusteella ei siten voida tehdä johtopäätöksiä siitä, olisiko carry over -periaatteita toteuttava kuntoutus tehokkaampaa kuin perinteinen ääniterapia opettajien äänihäiriöiden hoidossa. Tutkimusryhmät olivat tässä tutkimuksessa hyvin pienet ja muutokset äänen parametreissa vähäisiä, joten tarvitaan suurempia otoksia, jotta mahdollisia tutkimusmenetelmien välisiä eroja voitaisiin saada paremmin esiin.

Muutokset akustisten piirteiden arvoissa olivat vähäisiä tässä tutkimuksessa. Carry over - tutkimusryhmässä äänen voimakkuuden keskiarvo kuitenkin laski merkitsevästi luennassa. Voimakkuus laski myös perinteistä ääniterapiaa saaneiden ryhmässä ja muutos oli molemmissa ryhmissä noin 2,5 dB. Myös kontrolliryhmän voimakkuus laski tutkimuksen aikana luennassa. Muutos oli kuitenkin terapiaa saaneiden ryhmiin verrattuna vähäisempää (1,7 dB). Sekä alku- että loppumittauksen arvot olivat tutkittujen normaalien viitearvojen sisällä (naisilla 60,4 dB - 77,2 dB), joten mahdollisesti tämän vuoksi muutokset olivat vähäisiä (Baken & Orlikoff, 2000). Tutkijat ovat havainneet, että äänihäiriöisten puhevoimakkuudet (varsinkin maksimaalinen voimakkuus) ovat usein hiljaisemmat terveillä puhujilla. Tässä tutkimuksessa ei maksimaalista ääntä tutkittu, mutta ainakin luentavoimakkuus laski voimistumisen sijaan terapiajakson aikana.

On mahdollista, että tutkittavat ovat terapiaajaksolla oppineet kiinnittämään huomiota äänenlaatuun ja tuottamiseen, joka puolestaan on vaikuttanut ääneen voimakkuuden muutokseen. Tätä oletusta tukisi tutkimustulos, jonka mukaan ääniterapiaa saaneiden ryhmien luennan kesto pidentyi merkitsevästi alkutilanteeseen nähden. Lisäksi täytyy



muistaa, että pienikin muutos mikrofonin etäisyydessä tai asennossa saattaa vaikuttaa huomattavasti voimakkuuden arvoon (Baken & Orlikoff, 2000).

Äänen korkeus ei muuttunut luennassa tai vokaaliäännöissä missään ryhmässä merkittävästi. Tämä saattoi johtua siitä, että myös perustaajuuden arvojen keskiarvot olivat esimerkiksi luennassa jo alkumittauksessa lähellä keskimääräistä naisten puhekorkeutta ja normaalivariaation puitteissa (30-40 -vuotiaat naiset ka. 196 Hz, vaihteluväli 171,1-221,7 Hz ja 40-50 -vuotiaat naiset ka. 188,6 Hz vaihteluväli 168,5-208,3 Hz) (Baken & Orlikoff, 2000). Käytän tässä 30-50 -vuotiaiden viitearvoja, sillä lähes kaikki tutkimushenkilöt kuuluivat iältään kyseisiin luokkiin. Näin ollen voidaan ajatella, että tutkimushenkilöiden äänenkorkeudet olivat jo ennen ääniterapian aloittamista lähellä heille optimaalista puhekorkeutta, joten muutosta kyseisessä parametrissa ei tämänkään vuoksi saatu tutkimuksessa esiin. Myös Carding ym. (1999) havaitsivat tutkimuksessaan, etteivät F0:n arvot olleet toimivia mittareita kuntoutuksen vaikutuksia arvioitaessa. Heidän mukaansa yksittäiset arvot kyllä lähenivät keskiarvoa, mutta koska normaalivariaatio on suuri, on arvoista vaikea tehdä johtopäätöksiä.

Muutos alfaration arvoissa vokaaliäännöissä oli erilaista eri tutkimusryhmissä. Arvot suurenivat kontrolli- ja carry over -ryhmissä, mutta pienenivät perinteisen ääniterapian ryhmässä. Rantala ym. (2011) tapaustutkimuksessa ääniterapiatulokset olivat samansuuntaisia kuin perinteisen ääniterapian ryhmässä. Rantalan ym. tutkimuksessa alfaration arvot laskivat vokaaliäännöissä 5,3-9,9 dB kun taas tässä tutkimuksessa alfaration arvot laskivat perinteisessä ryhmässä 3,6 - 4,1 dB. Alfaration pieneminen viittaa siihen, että äänen puristeisuus on vähentynyt vuotoinen . puristeisuus -jatkumolla. Arvot tukevat kuulonvaraista arviota, sillä siinä kuuntelijat arvioivat, että puristeisuus väheni perinteistä ääniterapiaa saaneiden ryhmässä lähes kaikilla opettajilla (7/8). Kuitenkin kuuntelijat tekivät samansuuntaisia arvioita myös carry over . ryhmässä (8/9 puristeisuus väheni). Mutta tämä ei kuitenkaan näy kyseisen tutkimusryhmän alfaration arvoissa. Myös Rantalan ym. (2011) tutkimuksessa tutkittavan äänen puristeisuus väheni ääniterapiajakson myötä.

Vokaaliäännöissä alfaration muutos oli erilaista eri tutkimusryhmissä sekä /a/-vokaalin että /i/-vokaalin äännössä. Ennen puheterapiajakson alkua /a/-vokaalin alfaration arvot olivat olleet lähimpänä sitä merkitsevyydestä, joka viittaisi ryhmien erilaisuuteen ( $p = 0,056$ ). Tämä saattaa merkitä sitä, että alfaration muutos ryhmässä oli tutkimusjaksolla erilaista

sen vuoksi, että ryhmät erosivat toisistaan lähes merkitsevästi jo tutkimusjakson alussa. Alkutilanteessa carry over -tutkimusryhmän alfaration keskiarvo oli /a/-vokaalissa -15,8 dB, perinteisen ääniterapian ryhmän -11,9 dB ja kontrolliryhmän -16,7 dB. Loppumittauksessa carry over -ryhmän keskiarvo oli -14,9 dB perinteisen ryhmässä -15,6 dB ja kontrolliryhmässä -14,5 dB. Perinteistä ääniterapiaa saaneiden ryhmässä muutos oli suurin: alfaration arvo laski 3,6 dB kun taas muissa tutkimusryhmissä alfaration arvo suureni 0,8 2,2 dB. Muutos vokaaliääntöjen alfaration arvoissa oli tässä tutkimuksessa kuitenkin vähäisempää kuin Rantalan ym. (2011) tutkimuksessa, jossa alfaration arvot laskivat vokaaliäännöissä jopa 5,3 9,9 dB. Perinteisen ääniterapian ryhmän suurta muutosta saattaa selittää se, että kyseisen ryhmän keskiarvo oli muita ryhmiä suurempi tutkimusjakson alussa ja näin ollen ryhmien arvot lähinnä tasoittuivat ääniterapian vaikutuksesta.

Toisaalta /i/-vokaalin alfaration arvot eivät olleet alkumittauksessa erilaisia eri tutkimusryhmissä ( $p = 0,187$ ) ja tästä huolimatta muutos tutkimusjaksolla oli merkitsevästi erilaista eri ryhmissä. Alfaration arvot suurenivat carry over -ryhmässä 2,4 dB ja kontrolliryhmässä 1,5 dB. Tässäkin vokaaliäännössä perinteistä ääniterapiaa saaneiden arvo erosi muiden ryhmien arvosta, sillä muutos oli päinvastaista, eli alfaration arvo pieneni 4,1 dB.

Tässä tutkimuksessa jitterin ja shimmerin arvoissa tai signaali-kohinasuhteessa ei tapahtunut muutoksia terapiajakson aikana. Samanlaisia tuloksia saivat Cardig ym. (1999) omassa tutkimuksessaan. Eräässä tutkimuksessa taas jitterin ja shimmerin arvot pienentyivät ja signaali-kohinasuhde kasvoi tuntuvasti ääniterapiajaksolla (Roy, Bless, Heisey & Ford, 1997).

Ääniterapiaa saaneiden tutkimushenkilöiden äänenlaatu muuttui merkitsevästi tutkimusjakson aikana. Tulos vastaa aikaisempia tutkimuksia, joissa ääniterapian vaikuttavuutta arvioitiin kuulonvaraisesti (Carding ym. 1999; Roy ym., 1997; Rantala, 2011). Kuuntelijat arvioivat, että loppumittauksessa tutkimushenkilöt kontrolloivat tietoisesti ääntään paremmin kuin alkumittauksessa. Äänen kontrollointi näkyy esimerkiksi siinä että loppumittauksessa opettaja käytti lukemiseen keskimäärin yhdeksän sekuntia enemmän kuin alkumittauksessa. Äänen laatu parani ja sen tuotto muuttui taloudellisemmaksi. Myös Rantalan ym. (2011) tutkimuksessa lastentarhanopettaja hallitsi ääntään paremmin terapiajakson jälkeen ja äänen tuotto oli myös hänellä muuttunut taloudellisemmaksi.

Rantala ym. tutkimuksessa kuuntelijat arvioivat myös, että äänen puristeisuus väheni kuntoutuksen myötä. Samoin kävi tässä tutkimuksessa, sillä kuuntelijaraadin mukaan carry over- ja perinteisen ääniterapian ryhmissä lähes jokaisella tutkittavalla äänen puristeisuus väheni (carry over: 8/9 ja perinteinen: 7/8). Speyerin (2008) katsauksen mukaan tutkimusten, joissa on käytetty kuulonvaraisten arviota, heikkoutena on, ettei tutkimusmenetelmiä ole kuvattu riittävän tarkasti. Usein tutkimuksissa jää epäselväksi, ovatko kuuntelijat arvioineen ääninäytteet satunnaisessa järjestyksessä ja ilman tietoa nauhoitusajankohdasta. Puutteellisen metodologian vuoksi, kuulonvaraisia tutkimustuloksia on haastavaa verrata toisiinsa.

Yksilötutkimuksessa tutkittavista C0 ja P0 arvioivat äänensä parantuneen lähes tasaisesti tutkimusjakson aikana (laskevat suorat; kuvio 7). Nämä tutkittavien omat arviot ovat ristiriidassa kuuntelijaraadin arvioiden kanssa, sillä juuri näiden kahden tutkittavan äänessä ei kuuntelijoiden mukaan tapahtunut muutosta. Päiväkirjamerkintöjen mukaan C0 käytti kuntoutusjakson aikana tutkittavista eniten ääntä säästäviä apuvälineitä ja -keinoja. P0 puolestaan venytteli ja rentoutti lihaksiaan työpäivän aikana, vaikkakin harjoituskertoja kertyi merkintöjen mukaan vain muutama. Molempien tutkittavien käyttämät harjoitukset saattoivat kuitenkin vaikuttaa siihen, että terapiajakson edetessä äänentuotto tuntui heistä itsestään helpommalta ja miellyttävämmältä. Myös C2 koki äänensä toimineen paremmin tutkimusjakson lopussa kuin alussa. Päiväkirjamerkintöjen mukaan hän teki harjoituksia lähes kolmena työpäivänä neljästä ja lisäksi merkitsi ylimääräisiä harjoituskertoja viikonlopuille. Vaikuttaa siltä, että C2 oli erittäin motivoitunut kuntoutukseen ja carry over -lisä innosti tutkittavaa siirtämään harjoitteita aktiivisesti opetustilanteeseen. Harjoitusten määrä näyttäisi vaikuttaneen positiivisesti C2:n äänenlaatuun, sillä kuuntelijat arvioivat äänessä tapahtuneen selvä muutos kohti parempaa äänenkäyttöä.

### 5.3 Jatkotutkimusaiheita

Tässä tutkimuksessa tutkittava aineisto oli verrattavan pieni (N=25, joista 9 sai ääniterapiaa, jossa hyödynnettiin carry over -periaatteita), joten tarvitaan lisää tutkimuksia suuremmilla aineistoilla, jotta voidaan tehdä yleistyksiä siitä, miten carry over -periaatteet toimivat äänihäiriöiden kuntoutuksessa. Ääniharjoitusten systemaattinen siirtäminen arkitilanteisiin terapian alusta alkaen on uusi näkökulma äänihäiriöiden hoidossa, joten tarvitaan lisää tutkimustietoa, jotta menetelmää voidaan kehittää entistä tehokkaammaksi.

Tässä tutkimuksessa tarkastelimme vain neljää tutkimushenkilöä yksilötasolla. Olisi mielenkiintoista kartuttaa suuremmalla tutkimusjoukolla tietoa myös siitä, miten opettajat tai muuhun ammattiryhmään kuuluvat henkilöt siirtävät harjoituksia arkitilanteisiin ja motivoiko käytännönläheisyys heitä harjoitusten tekoon. Tietoa voisi kartuttaa esimerkiksi haastatteleamalla, jolloin harjoitusten siirtämisestä terapiatilanteiden ulkopuolelle saataisiin tarkempia kuvauksia. Haastattelun etuna olisi kyselylomakkeisiin nähden se, että epäselviä asioita olisi mahdollista tarkentaa lisäkysymysten avulla. Opettajien lisäksi voitaisiin kerätä tietoa oppilailta siitä, millaisina he kokevat tunnilla tehtävän ääniharjoitukset.

## Lähteet

- Aronson, AE. (1985). *Clinical voice disorders*. 2.painos. New York: Thieme Inc.
- Baken, R.J. & Orlikoff R.F. (2000). *Clinical measurement of speech and voice*. USA: Delmar
- Carding, P.N., Horsley, I.A. & Docherty, G.J. (1999). A study of the effectiveness of voice therapy in the treatment of 45 patients with nonorganic dysphonia. *Journal of voice* 1999;13(1):72-104
- Chen, SH., Hsiao, TY., Hsiao, LC., Chung, YM. & Chiang SC. (2007). Outcome of resonant voice therapy for female teachers with voice disorders: perceptual, physiological, acoustic, aerodynamic and functional measurements. *Journal of voice* 2007;21(4):415-25.
- Da Costa, V., Prada, E., Roberts, A. & Cohen, S. (2012). Voice disorders in primary school teachers and barriers to care. *Journal of voice* 2012;26(1):69-76
- Dejonckere, P. (2001). Gender differences in the prevalence of occupational voice disorders. Some anatomical factors that possible contribute. Teoksessa *Occupational voice: care and cure*. Toim. Dejonckere, P. The Hague, The Netherlands: Kugler Publications.
- Ilomäki, I. (2008). Opettajien ääneen liittyvät työhyvinvointi ja äänikoulutuksen vaikutukset. Väitöskirja. Tampere: Tampereen Yliopistopaino Oy.
- Laukkanen, A.-M. & Leino, T. (2001). Ihmeellinen ihmisääni. Äänenkäytön ja puhetekniikan perusteet, arviointi, mittaaminen ja kehittäminen. Tampere: Tammer-Paino Oy.
- Mattiske, J., Oates, J. & Greenwood, K. (1998). Vocal problems among teachers: A review of prevalence, causes, prevention and treatment. *Journal of voice* 1998; 12; 489-499.
- Niebudek-Bogusz, E., Sznurowska-Przygocka, B., Fiszer, M., Kotylo, P., Sinkiewicz, A., Modrzewska, M. & Sliwinska-Kowalska, M. (2008). The effectiveness of voice therapy for teachers with dysphonia. Basel: S. Karger AG.

- Pasa, G., Oates, J. & Dacakis, G. (2007). The relative effectiveness of vocal hygiene and vocal function exercises in preventing voice disorders in primary school teachers. *Logopedics Phoniatrics Vocology*. 2007; 32:128-140.
- Pirilä, S., Rantala, L. & Yliherva, A. (2009). Voice therapy and enhancing carryover strategies in classroom context. *Finnish Association of Speech and Language Research* 41, 2009.
- Ramig, L.O. & Verdolini, K. (1998). Treatment efficacy: voice disorders. *J Speech Lang Hear Res*. 1998;41:101-16
- Rantala, L. (2000). Ääni työssä. Naisopettajien äänenkäyttö ja äänen kuormittuminen. Väitöskirja. Oulu: Oulun yliopisto.
- Rantala, L., Suurmäki-Lesonen, A. & Kankare, E. (2011). Toiminnalliset ääniharjoitukset -tapaustutkimus. *Puhe ja kieli*, 2011; 31:(3):111-128.
- Rogerson, J., & Dodd. B. (2005). Is there an effect dysphonic teachers' voices on children's processing of spoken language? *Journal of Voice*, 2005; 19, 47-60.
- Roy, N., Bless, D.M., Heisey, D. & Ford, C.N. (1997). Manual circumlaryngeal therapy for functional dysphonia: an evaluation of short- and long-term treatment outcomes. *Journal of voice*, 1997; 11(3): 321-331
- Roy, N., Weinrich, B., Gray, SD., Tanner, K., Stemple, JC. & Sapienza, CM. (2003). Three treatments for teachers with voice disorders: a randomized clinical trial. *J Speech Lang Hear Res*. 2003; 46(3):670-88.
- Roy, N., Weinrich, B., Gray, SD., Tanner, K., Toledo, SW., Dove, H., Corbin-Lewis, K. & Stemple, JC. (2002). Voice amplification versus vocal hygiene instruction for teachers with voice disorders: a treatment outcomes study. *J Speech Lang Hear Res*. 2002; 4: 625-38
- Rulnick, R.K., Heuer, R.J., Perez, K.S., Emerich K.A., & Sataloff, R.T (1997). Voice therapy. In R.T. Sataloff (ed.), Professional voice. The science and art of clinical care (pp. 699-720). San Diego: Singular Publishing Group, Inc.
- Ruotsalainen, J., Sellman, J., Lehto, L. & Verbeek, J. (2008). Systematic review of the treatment of functional dysphonia and prevention of voice disorders. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2008; 138(5): 557-565
- Russel, A., Oates, J., & Greenwood, K.M. (1998). Prevalence of voice problems in teachers. *Journal of Voice*, 1998; 12, 467-479.

- Sala, E. (1999). Työperäisten äänihäiriöiden ehkäisy. Teoksessa Sellman, J., Korpijaakko-Huuhka, A.-M. & Siirilä, T. (toim.) Äänen tutkimus ja äänihäiriöiden ennaltaehkäisy. Suomen logopedis-foniatrisen yhdistyksen julkaisuja 31. Helsinki: Yliopistopaino.
- Sala, E., Sihvo, M. & Laine, A (2003). Ääniergonomia - Toimiva ääni työvälteenä. Helsinki: Yliopistopaino.
- Sellman, J. (1999). Ääniterapian vaikuttavuuden tutkimus. Teoksessa Sellman, J., Korpijaakko-Huuhka, A.-M. & Siirilä, T. (toim.) Äänen tutkimus ja äänihäiriöiden ennaltaehkäisy. Suomen logopedis-foniatrisen yhdistyksen julkaisuja 31. Helsinki: Yliopistopaino.
- Simberg, S. (2004). Prevalence of vocal symptoms and voice disorders among teacher students and teachers and a model of early intervention. Helsinki: Hakapaino Oy.
- Simberg, S., Sala, E., Vehmas, K. & Laine, A. (2005). Changes in the Prevalence of Vocal Symptoms Among Teachers During a Twelve-Year Period. *Journal of voice*, 2005; 19, 95-102.
- Smolander, S., & Huttunen, K. (2006). Voice problems experienced by Finnish comprehensive school teachers and realization of occupational health care. *Logopedics Phoniatrics Vocology*, 2006; 31, 166-171.
- Speyer, R. (2008). Effects of voice therapy: A systematic review. *Journal of Voice*, 2008; 22(5); 565-580.
- Speyer, R., Bogaardt, H., Passos, V., Roodenburg, N., Zumach, A., Heijnen, M., Baijens, L., Fleskens, S. & Brunings, J. (2010). Maximum phonation time: Variability and reliability. *Journal on Voice*, 2010; 24(3); 281-284.
- Stemple, J., Glaze, L. & Klaben, B. (2010). Clinical voice pathology. Theory and management (s. 55-68, 270-272, 309-312). Oxfordshire: Plural Publishing.
- Van Houtte, E., Claeys, S., Wuyts, F. & Van Lierde, K. (2011). The impact of voice disorders among teachers: vocal complaints, treatment-seeking behavior, knowledge of vocal care and voice-related absenteeism. *Journal of voice* 2011; 25(5): 570-575.
- Vilkman, E. (2000). Voice problems at work: A challenge for occupational safety and health arrangement. *Folia Phoniatica et Logopaedica* 2000; 52: 120- 125.
- Vilkman, E. (2004). Occupational Safety and Health Aspects of Voice and Speech Professions. *Folia Phoniatr Logop* 2004; 56: 220-253

- Villanueva-Reyes, A. (2011). Voice disorders in the metropolitan area of San Juan, Puerto Rico: Profiles of occupational groups. *Journal of voice*, 2011; 25: 83-87.
- Ziegler, A., Gillespie, A. & Verdolini, K. (2010). Behavioral treatment of voice disorders in teachers. *Folia Phoniatr Logoped*. 2010 Jan; 62: 9-23



## Liitteet

Liite 1. Perinteisen- ja kontrolliryhmän akustiset arvot vokaaliäännöissä.

|                         | Perinteinen |      |              |      | Kontrolli   |      |              |      |
|-------------------------|-------------|------|--------------|------|-------------|------|--------------|------|
|                         | Alkumittaus |      | Loppumittaus |      | Alkumittaus |      | Loppumittaus |      |
|                         | /a/         | /i/  | /a/          | /i/  | /a/         | /i/  | /a/          | /i/  |
| Äänen perustaajuus      | 194         | 210  | 193          | 206  | 209         | 222  | 206          | 217  |
| Äänen voimakkuus        | 86          | 87   | 85           | 86   | 86          | 87   | 86           | 87   |
| Signaali-kohina -suhde  | 25          | 30   | 26           | 31   | 26          | 30   | 26           | 31   |
| Jitter (suhteellinen)   | 0,3         | 0,4  | 0,4          | 0,4  | 0,4         | 0,5  | 0,3          | 0,3  |
| Shimmer (absoluuttinen) | 0,2         | 0,1  | 0,2          | 0,1  | 0,2         | 0,2  | 0,2          | 0,1  |
| Alfaratio               | .           | .    | .            | .    | .           | .    | .            | .    |
|                         | 12,0        | 24,4 | 15,6         | 28,5 | 16,7        | 27,5 | 14,5         | 26,0 |

Liite 2. Perinteisen- ja kontrolliryhmän arvot luennassa.

|                    | Perinteinen |              | Kontrolli   |              |
|--------------------|-------------|--------------|-------------|--------------|
|                    | Alkumittaus | Loppumittaus | Alkumittaus | Loppumittaus |
| Äänen perustaajuus | 183         | 181          | 190         | 185          |
| Äänen voimakkuus   | 72          | 70           | 73          | 72           |
| Alfaratio          | . 16,1      | . 16,9       | . 17,0      | . 16,9       |
| Luenta-aika        | 43,4        | 50,3         | 44,9        | 35           |