

**ÄÄNIHÄIRIÖT JA ÄÄNEN KÄYTÖSTÄ ANNETTU KOULUTUS ÄÄNEN
VOIMISTAMISTA VAATIVISSA AMMATEISSA**

Taimi Koivula
Kandidaatintutkielma
Huhtikuu 2023
Oulun yliopisto
Humanistinen tiedekunta
Logopedia

Taimi Koivula
Kandidaatintutkielma, huhtikuu 2023, 41 sivua
Oulun yliopisto, Humanistinen tiedekunta, Logopedia

ÄÄNIHÄIRIÖT JA ÄÄNEN KÄYTÖSTÄ ANNETTU KOULUTUS ÄÄNEN VOIMISTAMISTA VAATIVISSA AMMATEISSA

Voimistettu ääni on tärkeä työkalu esimerkiksi poliisin ja jalkapallovalmentajien työtehtävissä. Pitkään jatkunut tai toistuva äänen voimistaminen aiheuttaa kuitenkin äänihäiriöitä, jotka vaikuttavat työkykyyn. Äänenkäyttöön liittyvällä informoinnilla ja koulutuksella kyetään vaikuttamaan näihin ongelmiin. Ammattiäänenkäyttäjien äänihäiriöiden tutkimus on tärkeää, jotta ongelmat tunnistettaisiin ajoissa ja niiden aiheuttajiin pystyttäisiin puuttumaan mahdollisimman aikaisessa vaiheessa. Tutkimustulosten perusteella myös ennaltaehkäisevän koulutuksen kehittäminen ja tarjonnan parantaminen on mahdollista. Tämän kandidaatintutkielman tarkoituksena on tarkastella, millaisia äänihäiriöitä ja seurauksia voimakas äänenkäyttö työtehtävissä aiheuttaa. Lisäksi tarkoituksena on selvittää, ovatko työssään voimistettua ääntä käyttävät henkilöt saaneet äänenkäyttöön liittyvää koulutusta.

Tutkielma perustuu kahdeksaan vuosina 2001–2021 julkaistuun tieteelliseen tutkimusartikkeliin. Kaikki artikkelit käsittelivät ammatteja, joissa toistuvasta äänen voimistamisesta johtuen esiintyy äänihäiriöitä. Artikkeleista neljässä käsiteltiin lisäksi äänenkäytöstä annettua koulutusta.

Tulokset osoittivat, että ammattiäänenkäyttäjät kohtaavat usein työssään erimittaisia jaksoja, jolloin äänihäiriöt vaikuttavat heidän työhyvinvointiinsa. Äänihäiriöt muun muassa vaikeuttivat työtehtävissä pärjäämistä ja aiheuttivat työpoissaoloja. Koulutus ei lähtökohtaisesti kuulunut ammattiäänenkäyttäjien koulutusohjelmiin ja sen saatavuus muuta kautta oli myös hyvin vaihtelevaa.

Tämän tutkielman ja aiempien tutkimusten perusteella äänihäiriöt vaikuttavat laajasti eri ammattilaisten työhyvinvointiin. Myös ennaltaehkäisevän äänenkäytön koulutukselle koetaan tarvetta. Jatkotutkimuksia tarvitaan niin ammattiäänenkäyttäjryhmien äänihäiriöiden vaikutuksista yksilö- ja yhteiskuntatasolla, kuin myös koulutusten sisällöistä ja niiden vaikuttavuudesta.

Avainsanat: ääniergonomia, äänihäiriöt, äänen käyttö, äänen rasitus, äänen voimistaminen

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

1 JOHDANTO	1
1.1 Äänen tuotto ja voimistaminen.....	2
1.2 Äänihäiriöihin ja puheäänien voimistamiseen liittyvät riskitekijät	4
1.3. Työperäiset äänihäiriöt	7
1.4 Äänenkäyttöön liittyvä koulutus.....	11
2 TUTKIMUKSEN TAVOITTEET	14
3 TUTKIMUSAINESTO JA -MENETELMÄT	15
3.1 Tiedonhaku	15
3.2 Tutkittavat.....	16
3.3 Arviointimenetelmät.....	20
4 TULOKSET	23
4.1 Äänen voimistamisesta työssä johtuvat äänihäiriöt ja niiden vaikutukset	23
4.1.1 Kurkunpään kuvantamistutkimusten löydökset	23
4.1.2 Koetut ja mitatut äänihäiriöt sekä häiriöiden vaikutukset	24
4.2 Äänenkäyttöön liittyvä koulutus.....	26
5 POHDINTA.....	28
5.1 Tutkimustulosten arviointi.....	28
5.2 Tutkimuksen luotettavuuden arviointi.....	30
5.3 Tutkimuksen johtopäätökset ja kliininen merkitys.....	33
5.4 Jatkotutkimusaiheet	34
LÄHTEET.....	35

1 JOHDANTO

Äänen oireet, kuten käheys ja kurkkukipu, ovat yleisiä. Ne voivat kuitenkin vaikuttaa sekä vapaa-aikaan että työhyvinvointiin (Franco & Andrus, 2007). Äänen toimivuus työtehtävissä on välttämätöntä jopa kolmannekselle työvoimasta (Titze ym., 1997). Työhön liittyvä äänen rasittuminen on kuitenkin yleistä esimerkiksi laulajilla, papeilla, opettajilla, sotilaskouluttajilla ja liikunnanohjaajilla (mm. Titze ym., 1997; Vilkmán, 2004; Williams, 2003). Pitkäaikainen, toistuva tai voimakas rasitus voi aiheuttaa lyhytaikaisten oireiden lisäksi toistuvia tai pitkään kestäviä *äänihäiriöitä* (da Rocha ym., 2021; Sliwinska-Kowalska ym., 2006). Äänihäiriöllä tarkoitetaan tilaa, jossa puhujan ääni muuttuu poikkeavaksi eikä se kestä kuormitusta eikä äänenkäyttöä (Sala, 2011). Laadultaan ääni voi tällöin olla esimerkiksi puristeinen, vuotoinen tai heikko (Boone ym., 2010; Franco & Andrus, 2007). Äänihäiriöistä käytetään kirjallisuudessa (Kleemola & Sala, 2013) sekä tässä kirjallisuuskatsauksessa myös termiä *dysfonia* (eng. dysphonia).

Äänihäiriöt jaotellaan usein taustaltaan toiminnallisiin ja elimellisiin häiriöihin (Juvas & Sovijärvi, 2011; Sala, 2011; Sihvo, 2006). Toiminnalliset äänihäiriöt johtuvat elimistöä kuormittavista äänenkäyttötavoista. Esimerkiksi jatkuvasti kovalla äänellä puhuminen rasittaa äänihuulten limakalvoja niiden törmätessä toistuvasti yhteen kovalla voimalla, mikä aiheuttaa kurkun alueen kiputiloja ja äänen väsymistä (Schiller ym., 2018; Sihvo, 2006). Fysiologisesti kuormittava äänenkäyttötapa voi aiheuttaa myös äänihuulten kudosuutoksia kuten kyhmyjä ja polyyppejä (Boone ym., 2010; Sliwinska-Kowalska ym., 2006). Elimelliset äänihäiriöt johtuvat puolestaan rakenteellisista poikkeavuuksista tai muutoksista (esim. kasvaimet) (Boone ym., 2010). Tässä kirjallisuuskatsauksessa keskitytään äänen liiallisesta voimistamisesta johtuviin toiminnallisiin äänihäiriöihin.

Äänihäiriöiden riskitekijöitä, ilmenemistä ja vaikutuksia on tutkittu sekä Suomessa että maailmalla (mm. Rumbach ym., 2015; Vertanen-Greis ym., 2021; Vilkmán, 2004; Williams, 2003). Tutkimusten mukaan äänihäiriöt voivat aiheuttaa muun muassa työpoissaoloja (Boltezar & Sereg, 2014; Sliwinska-Kowalska ym., 2006) ja suuria yhteiskunnallisia kustannuksia (Cohen ym., 2012). Äänen käyttöön liittyvän koulutuksen saatavuus on monissa ammateissa vielä puutteellista (Nerriere ym., 2009), vaikka sen on todettu ennaltaehkäisevän äänihäiriöiden ilmenemistä (Vermeulen ym., 2022).

Äänihäiriöitä koskeva tutkimus on tärkeää riskitekijöiden kartoittamiseksi ja minimoimiseksi. Myös äänihäiriöihin liittyvää koulutusta on tärkeää tutkia, koska koulutusta kehittämällä ja tietoisuutta lisäämällä äänihäiriöitä ja niiden seurauksia voidaan ehkäistä. Tämän tutkielman tarkoituksena on tarkastella äänihäiriöiden tyyppiä ja vaikutuksia sellaisissa ammattiryhmissä, joissa käytetään usein voimistettua ääntä. Lisäksi tarkoituksena on selvittää millaista äänenkäyttöön liittyvää koulutusta voimistettua ääntä käyttävät ammattilaiset ovat saaneet opintojen tai työelämän aikana. Niistä ammateista, joissa äänenkäyttö on työn kannalta keskeinen työkalu, käytetään tässä kirjallisuuskatsauksessa termiä *ammattiäänenkäyttäjät*.

1.1 Äänen tuotto ja voimistaminen

Puheääni on kurkunpäässä sijaitsevien äänihuulten limakalvojen värähtelystä johtuvaa ilmanpaineen vaihtelua (Juvas & Sovijärvi, 2011; Sala, 2004a). Äänihuulten aikaansaama ääni voimistuu resonoinnin ansiosta (Juvas & Sovijärvi, 2011; Laukkanen ja Leino, 2001; Sala ym., 2011). Tällä tarkoitetaan sitä, että ääni vahvistuu muun muassa nielun sekä nenä- ja suuontelon myötävärähtelyn ansiosta (Laukkanen ja Leino, 2001). Puheäänien tuottoa kontrolloidaan hengityksellä ja puhuttaessa uloshengitysvaihe onkin sisäänhengitysvaihetta pidempi. Hengitysjaksojen pituudet riippuvat siitä, kuinka pitkiä ja voimakkaasti tuotettuja puhejaksot ovat. Kun ääntä halutaan voimistaa, äänihuulten alapuolista (*subglottaalista*) painetta kasvatetaan, jolloin myös äänihuulten vastus kasvaa (Titze ym., 2003). Tällöin äänihuulet törmäävät toisiinsa voimakkaammin kuin puhuttaessa tyypillisellä äänenvoimakkuudella. Subglottaalisen paineen kontrolloimiseen käytetään kurkunpään, rintakehän ja vatsan alueen lihaksia (Juvas & Sovijärvi, 2011; Laukkanen ja Leino, 2001; Sala ym., 2011). Aktiivisessa uloshengityksessä ja puhuttaessa sisemmät kylkivälilihakset vetävät kylkiluita alas ja kohti toisiaan supistuessaan, jolloin keuhkojen tilavuus pienenee ja subglottaalinen paine nousee (Laukkanen ja Leino, 2001). Vatsalihakset työntävät supistuessaan sisäelimiä ja palleaa ylöspäin, jolloin keuhkojen tilavuus pienenee myös pystysuunnassa.

Ääntä voidaan voimistaa sekä hyvällä että huonolla tavalla (Sala ym., 2011; Sihvo, 2006). Hyvällä tavalla aikaan saatu äänenvoimakkuuden nousu tarkoittaa sitä, että riittävän hyvin kuuluva puheääni tuotetaan mahdollisimman vähällä lihastyöllä, eli puhuminen on

fysiologisesti taloudellista (Laukkanen ja Leino, 2001). Kudosten (esimerkiksi äänihuulten) mekaaninen rasitus pyritään minimoimaan, jolloin ääni kestää käyttöä pidempään (Laukkanen ja Leino, 2001; Sala ym., 2011). Ryhdikäs ja tukeva asento, keskivartalon lihasten hyödyntäminen, hengitysilman riittävä määrä, sekä leuan- ja kurkunpään alueen rentous mahdollistaa *ääntöelimistön*, eli puheen tuottamiseen osallistuvien elinten taloudellisen toiminnan (Sala ym., 2011).

Jos ääntä voimistetaan huonolla tavalla, elimistö kuormittuu epäoptimaalisesti (Sihvo, 2006). Keuhkoja ei voida koskaan puhaltaa täysin tyhjäksi, vaan niissä on aina pieni määrä ilmaa, joka estää niitä painumasta kasaan (Laukkanen ja Leino, 2001, s. 24). Tätä ilmaa kutsutaan jäännösilmaksi. Jäännösilmaa saatetaan käyttää apuna voimistettaessa ääntä huonolla tekniikalla (Sihvo, 2006). Tarve voimistaa ääntä jäännösilman avulla aiheutuu siitä, että happea on vedetty keuhkoihin liian vähän, eikä sen avulla ole mahdollista muodostaa riittävää ilmanpainetta tavoitellun äänenvoimakkuuden saavuttamiseksi (Sihvo, 2006). Subglottaalisen paineen nousua tavoitellaan tällöin puristamalla rintakehää kasaan liioitellusti. Jäännösilman vähydestä johtuva ilmatilan pieneneminen aiheuttaa kuitenkin kurkunpään liiallisen supistumisen ja puhuminen muuttuu raskaaksi. Äänen voimistaminen jäännösilman avulla aiheuttaa myös hapensaannin vaikeutumisen, jonka seurauksena ilmaa vedetään keuhkoihin voimakkaasti suun kautta. Puheessa pidetään vähemmän taukoja, kun ääntä voimistetaan esimerkiksi melun takia (Nusseck ym., 2022). Puheen riittämätön tauotus lisää äänihäiriöiden riskiä (Sala ym., 2011; Titze ym., 2003) aiheuttamalla tarpeen vetää happea nopeasti sisään suun kautta (Sihvo, 2006). Tällöin ilman epäpuhtaudet pääsevät suoraan henkitorveen ja äänihuulten limakalvoille. Sen sijaan ilman hengittäminen sisään nenän kautta suodattaa ja kosteuttaa ilmaa sekä ehkäisee hengitysteiden ja äänihuulten limakalvojen kuivumista (Sala ym., 2009; Sihvo, 2006). Kuiva limakalvo värähtelee kosteaa limakalvoa huonommin, joka voi ilmetä muun muassa äänen voimattomuutena ja puhumisen työläytenä (Sihvo, 2006).

Puheääni voidaan yrittää saada kuulostamaan voimakkaammalta virheellisesti myös pelkästään äänenkorkeutta nostamalla (Sala ym., 2011). Tällöin äänihuulia kiristetään venytykseen, jotta ne ohenisivat ja värähtelisivät nopeammin, mikä kuitenkin aiheuttaa niiden limakalvoille suurta räsitusta. Voimistettaessa ääntä äänenkorkeus kyllä nousee yleensä hieman. Tavoiteltu äänen voimistuminen tulisi kuitenkin saada aikaan

ilmanpaineen avulla, ei liiallisella lihasjännityksellä. Äänihuulten liiallinen venyttäminen voi ilmetä äänessä kireytenä ja väsymisenä (Laukkanen ja Leino, 2001).

1.2 Äänihäiriöihin ja puheäänien voimistamiseen liittyvät riskitekijät

Äänihäiriöihin yleisesti liittyvät ympäristön riskitekijät

Äänen häiriöt voivat johtua useasta eri tekijästä tai niiden yhteisvaikutuksesta (Juvas & Sovijärvi, 2011). Epäoptimaaliset ja haitalliset ympäristötekijät voivat aiheuttaa tilapäisiä tai pysyviä äänen muutoksia ja äänenkäytön vaikeuksia. Sisätiloissa ilman laadulla on vaikutusta ääntöelimistön hyvinvointiin (Sala ym., 2009; Vertanen-Greis ym., 2021). Sisätilojen lämmittämisen takia ilma on niissä talvisin usein kuivaa (Sihvo, 2006). Sekä ilman kuivuus että liian korkea lämpötila kuivattaa äänihuulten limakalvoja (Sala ym., 20097). Liian korkea ilmankosteus puolestaan lisää kosteuden tiivistymisen riskiä pinnoille sekä sienten ja mikrobien kasvumahdollisuuksia. Liian matala tai nopeasti laskeva lämpötila aistitaan vedon tunteena, mikä lisää niskahartiaseudun jännittyneisyyttä ja äänihäiriöiden riskiä. Myös ilman lämpötilan toistuvan vaihtelun on todettu lisäävän äänihäiriöiden riskiä (van Houette ym., 2012).

Myös ilman pölyisyydellä on vaikutusta äänen terveyteen (Juvas & Sovijärvi, 2011; Sala ym., 2009; Sihvo, 2006; Vertanen-Greis ym., 2021). Pöly ei laskeudu kuivassa ilmassa ja koneellinen ilmanvaihto voi kierrättää sitä (Sihvo, 2006). Pöly imee kosteutta ja lisää siksi äänihäiriöiden riskiä kuivattaessaan äänihuulten limakalvoja (Sala ym., 2009; 2011). Äänenkäytölle optimaalinen sisäilma on siis riittävän puhdasta ja lämpötilaltaan sekä kosteudeltaan sopivaa. Optimaalista äänentuottoa ajatellen suositeltava sisätilojen lämpötila on talvella 20–23 ja kesällä 20–26 celsiusastetta ja suhteellinen ilmankosteus 25–60 prosenttia (Sala ym., 2009, s. 28–32). Samat ilmanlaatuun liittyvät tekijät vaikuttavat äänen käyttöön myös ulkotiloissa (Sala ym., 2011). Vuodenajasta riippuen pölyisyyttä lisää muun muassa tieliikenteen epäpuhtaudet, asfalttipöly ja siitepöly, jotka voivat aiheuttaa äänihuulten tulehduksia. Lisäksi altistuminen haitallisille kemiallisille aineille, kuten typelle ja rikkihapolle aiheuttaa hengityselimistön limakalvojen ärsytysoireita ja tulehduksia (Valtioneuvoston asetus ammattitautiluettelosta, 769/2015). Sekä kemikaalit että muut ilman epäpuhtaudet (esim. pöly) aiheuttavat äänenkäyttöön vaikuttavia kurkunpääntulehduksia (*laryngiittia*) (Sala, 1995).

Äänen voimistamiseen liittyvät äänihäiriöiden riskitekijät

Äänen voimistamiseen vaikuttavat ympäristön olosuhteet ja huono akustiikka voivat lisätä puhujan äänihäiriöiden riskiä (Laukkanen & Leino, 2001; Sihvo, 2006; Vilkman, 2004). Ääntä joudutaan voimistamaan muun muassa melussa (Nusseck ym., 2022; Schiller ym., 2018) ja välimatkan kasvaessa puhujan ja kuulijan välillä (Sala, 2004b; Vilkman, 2004). Äänenvoimakkuus ilmoitetaan yleensä desibeleinä (dB) äänenpainetasolla (sound pressure level = SPL) (Laukkanen & Leino, 2001; Vainio ym., 2009). Tällä tarkoitetaan sitä, että keskivertoihmisen kuulokynnys (alin äänenpainetaso, joka aikaansaa kuulohavainnon) on noin 0 dB ja kipukynnys 120 dB (Vainio ym., 2009). Sala ja kumppanit (2011, s. 58) määrittelevät tavallisen puheäänän voimakkuudeksi metrin etäisyydeltä mitattuna noin 55–65 dB ja voimistetun puheäänän voimakkuudeksi 65–70 dB. Laukkanen ja Leino (2001, s. 41) puolestaan määrittelevät tavalliseksi keskusteluissa käytettäväksi puheäänän voimakkuudeksi 60–70 dB 40 senttimetrin etäisyydeltä mitattuna ja voimakkaan puheen voimakkuudeksi 80–90 dB. Huudon maksimivoimakkuus voi olla jopa 110–120 dB (Laukkanen & Leino, 2001, s.41), joka on jo lähellä keskivertoihmisen kuuloaistin kipukynnystä (Vainio ym., 2009).

Kaikki yli 40 dB ylittävä taustahäly (esim. musiikki, puheensorina, liikenteen ja laitteiden melu) vaikuttaa äänentuottoon (Sala ym., 2009), koska tällöin moni voimistaa ääntään tiedostamatta saadakseen puheensa kuuluviin melun yli (Sala ym., 2011; Schiller ym.,2018). Taustamelun tuomien haasteiden kompensoimista muun muassa äänenvoimakkuutta nostamalla kutsutaan Lombard-efektiksi (Nusseck ym., 2022). Muun muassa opettajien on todettu reagoivan luokkahuoneen taustahälyyn (Nusseck ym., 2022) ja ryhmäliikunnanohjaajien kovaan taustamusiikkiin Lombard-efektillä (Fontan ym., 2017). Ääntä voimistetaan noin viisi desibeliä aina kun taustahälyn voimakkuus nousee 10 dB (Sala ym., 2011, s. 25). Hyvin kuuluvan puheen on oltava vähintään 15 dB kovempaa kuin taustahäly. Ympäristön melu heikentää siis puheen kuuluvuutta (Sala, 2004b) ja kasvattaa äänihäiriöriskiä (van Houette ym., 2012) voimistetun äänen kuormittavuuden takia (Sala ym., 2009). Välimatka puhujan ja kuulijan välillä vaikuttaa tarvittavaan äänenvoimakkuuteen, koska etäisyyden kasvaessa ääntä täytyy voimistaa (Sala, 2004b; Sihvo, 2006). Varsinkin ulkona puhuttaessa myös ääntä heijastavia pintoja on vähän ja ääni vaimenee tästä syystä nopeammin (Laukkanen & Leino, 2001; Sala,

2004b; Sala ym., 2011). Ulkona ääni vaimenee kuusi desibeliä aina kun puhujan ja kuulijan välinen etäisyys kaksinkertaistuu (Sala ym., 2011, s.24).

Ympäristön akustiikalla on merkitystä puhuttaessa esimerkiksi suurissa sisätiloissa (Sihvo, 2006). Puhujan ja kuulijan etäisyydestä johtuvan äänen voimistamistarpeen lisäksi tilojen kaikuisuus lisää äänihäiriöriskiä (Laukkanen & Leino, 2001; Sihvo, 2006). Kaikuvassa tilassa puheen kuunteleminen on vaikeaa ja kuuntelija alkaa helposti liikehtiä, mikä vain lisää taustahälyn määrää (Sala ym., 2011) ja äänen voimistamisen tarvetta (Laukkanen & Leino, 2001). Tilojen kaikuisuutta voidaan vähentää valitsemalla niihin ääntä imeviä materiaaleja sopivassa suhteessa ääntä heijastaviin pintoihin (Sala ym., 2011). Jos ääntä ei saada riittävän kuuluvaksi kaiuntaa vähentämällä, voi olla suositeltavaa käyttää äänenvahvistinta (Laukkanen & Leino, 2001; Sala ym., 2011).

Yksilöön liittyvät äänihäiriöiden riskitekijät

Myös yksilöön liittyvillä tekijöillä kuten sairauksilla, totumuksilla (Sala ym., 2011), sukupuolella ja iällä (Roy ym., 2004a) on vaikutusta äänen terveyteen ja äänihäiriöiden ilmenemiseen. Refluksitaudissa limakalvoja ärsyttävää vatsalaukun hapanta eritettä nousee jopa kurkunpään tasolle saakka (Karppinen, 2023; Sala, 2011). Refluksitauti voi aiheuttaa laryngiitin (Sihvo, 2006), jonka seurauksena kurkku kipeytyy, ääni saattaa käheytyä ja kurkussa voi tuntua palan ja limaisuuden tunnetta (Franco & Andrus, 2007; Sala, 2011). Allergiat ja perussairauksista muun muassa astma altistavat äänihäiriöille (Roy ym., 2004a). Myös tupakointi nostaa äänihäiriöriskiä (Boltezar & Sereg, 2014). Tupakointiin voi liittyä krooninen laryngiitti, joka aiheuttaa äänihuulten limakalvojen paksuuntumista (Laukkanen & Leino, 2001) ja kuivumista (Sihvo, 2006). Tällöin tupakoitsijan ääni voi kuulostaa matalalta, karhealta (Laukkanen & Leino, 2001) ja käheältä (Karppinen, 2023).

Sukupuoli vaikuttaa äänihuulten rakenteeseen ja toimintaan (Laukkanen & Leino, 2001, s. 33–44; Titze, 1994, s. 169–188). Miesten äänihuulten pituus on noin 1,6 senttimetriä, naisten puolestaan noin senttimetrin. Miesten äänihuulet ovat myös tyypillisesti naisten äänihuulia paksummat. Näillä fyysisillä ominaisuuksilla on vaikutusta puheäänien tuottoon, koska naisten lyhyemmät ja ohuemmat äänihuulet värähtelevät miesten äänihuulia nopeammin ja useammin (Sihvo, 2006), mikä vaikuttaa myös äänenkorkeuteen (Raimo ja Ojala, 2009). Miesten äänihuulet värähtelevät noin 50–550 hertsin

(Hz) taajuudella eli 50–550 kertaa sekunnissa, naisten puolestaan 100–1200 kertaa sekunnissa (100–1200 Hz taajuudella). Miesten keskimääräinen puheäänien perustaajuus on 100–125 Hz ja naisten noin 200 Hz (Laukkanen & Leino, 2001, s. 41; Titze, 1994, s.170). Naisten ääni on siis noin kaksi kertaa miesten ääntä korkeampi ja värähtelyä tapahtuu kaksi kertaa enemmän samassa ajassa. Naisten äänihuulet rasittuvat siis mekaanisesti enemmän (Sihvo, 2006). Tutkimuksissa naisilla onkin usein havaittu olevan miehiä enemmän äänihäiriöitä (Nerriere ym., 2009; Roy ym., 2004a; Vertanen-Greis ym., 2021) ja naisten äänihäiriöiden on todettu olevan miesten äänihäiriöitä useammin kroonisia (Roy ym., 2004a). Joissain tutkimuksissa ei kuitenkaan ole havaittu merkitsevää eroa naisten ja miesten äänihäiriöiden esiintyvyyden välillä (Rocha ym., 2012; Smolander & Huttunen, 2006). Myös ikääntyminen altistaa äänihuulten ja äänentuoton muutoksille (Franco & Andrus, 2007) sekä äänihäiriöiden korkeammalle esiintyvyydelle (Roy ym., 2004a). Limakalvojen kuivuus ja lihasten jätneyden heikkeneminen voi aiheuttaa esimerkiksi naisten äänen madaltumista ja miesten äänen käheytymistä (Sihvo, 2006). Naisten estrogeenitason lasku voi aiheuttaa äänenkorkeuden laskemisen ja miesten testosteronitason lasku puolestaan äänenkorkeuden nousun (Titze, 1994, s.184).

1.3. Työperäiset äänihäiriöt

Puhe ja ääni ovat useissa ammateissa tärkeitä työvälineitä. Esimerkiksi näyttelijät ja laulajat (Franco & Andrus, 2007), opettajat, cheerleaderit (Williams, 2003), sotilastehtävissä työskentelevät (Vilkman, 2004), pastorit (Martins ym., 2018), ryhmäliikunnanohjaajat (Fontan ym., 2017) ja jalkapallovalmentajat (Buckley ym., 2015) tarvitsevat ääntään työtehtävissä pärjätäkseen. Äänenkäyttökyky on myös yleisen turvallisuuden kannalta tärkeää poliisin, pelastajan, sotilaan, lennonjohtajan ja rakennusvalvojan ammateissa (Titze ym., 1997). Työssään jatkuvasti ääntä voimistavien ammattilaisten hengityslihasten väsyminen voi aiheuttaa esimerkiksi subglottaalisen ilmanpaineen pienenemisen, jolloin ääni käheytyy (Juvas & Sovijärvi, 2011). Pitkän aikavälin riskinä on, että äänihuuliin tulee kudoksenmuutoksia. Työperäiset äänihäiriöt johtuvatkin usein juuri suuresta ääntöelimistön rasituksesta ja äänen voimistustarpeesta (Sala, 2004a; 2004b). Oireinen ääni väsyä ja murtuu helposti ja vaikeuttaa näin puhumista vaativissa tehtävissä työskentelyä (Sala, 2011; Sala ym., 2011).

Ammattiäänenkäyttäjien äänihäiriöt verrattuna ei-ammattiäänenkäyttäjien

Puheammateissa työskentelevät kokevat ei-ammattiäänenkäyttäjää useammin äänihäiriöitä ja erilaisia äänen oireita (Martins ym., 2018; Roy ym., 2004a; Roy ym., 2004b; Sliwinska-Kowalska ym., 2006; van Lierde ym., 2012). Royn ja kumppaneiden (2004a) tutkimuksessa (N = 2531) ja Sliwinska-Kowalskan ja kumppaneiden (2006) tutkimuksessa (N = 508) opettajien äänihäiriöiden prosentuaalinen esiintyvyys elämän aikana vaihteli välillä 58 ja 69 prosenttia ja verrokkien välillä 29 ja 36 prosenttia. Työuran aikana äänihäiriöitä koki noin 60 prosenttia opettajista ja 21 prosenttia verrokeista (Roy ym., 2004b). Äänen ongelmista muun muassa käheys, epämiellyttävät kurkun alueen tuntemukset, äänen väsyminen ja kuuluvuuden ongelmat olivat opettajilla verrokkeja yleisempiä. Pastoreilla ei-ammattiäänenkäyttäjää yleisempiä oireita olivat kurkun selvittämisen tarve, lisääntynyt limaneritys sekä puheen kireys ja äänen väsyminen (Martins ym., 2018). Muut ääntään työssä tarvitsevat ammattilaiset (opettajat, näyttelijät, vastaanottovirkailijat, kääntäjät ja konsultit) kokivat verrokkeja (mm. hallinnon ja tekniikan työntekijät) enemmän ja pahempaa kurkkukipua sekä enemmän niskahartiaseudun, pään, korvien ja selän kipuja (van Lierde, 2012). Martinsin ja kumppaneiden (2018) tutkimuksessa pastorien äänen akustisessa analyysissä äänen perustaajuus ja perturbaatiotekijät (jitter ja shimmer) eivät kuitenkaan juurikaan eronneet verrokeista. Perturbaatiotekijät kertovat äänen epäsäännöllisestä vaihtelusta, joka kuuluu äänessä särinä ja rahinana (Laukkanen & Leino, 2001). Jitter on perustaajuuden ja shimmer voimakkuuden vaihtelua. Puheääni ei kuitenkaan koskaan toistu samanlaisena, vaan siinä on aina hieman perturbaatiota (Titze, 1994, s.279).

Ammattiäänenkäyttäjryhmien äänihäiriöt

Äänihäiriöiden esiintyvyys vaihtelee jonkin verran eri ammattiäänenkäyttäjryhmien välillä. Esimerkiksi Fontan ja kumppaneiden (2017) tutkimuksessa noin 55 prosentilla ryhmäliikunnanohjaajista (N = 320) oli äänen ongelmia. Vastaavasti da Rochan ja kumppaneiden (2021) tutkimuksessa (n = 152) toistuvia äänihäiriöitä oli noin 69 prosentilla opettajista. Buckleyn ja kumppaneiden (2015) tutkimukseen osallistuneista jalkapallovalmentajista (N = 12) kaikki ilmoittivat äänensä ongelmista, joita ilmeni sekä yleisesti uran aikana, että kuluvalle sarjakaudella. Myös äänen käyttötavat ja tilanteet eroavat eri ammattiäänenkäyttäjryhmien välillä. Laulajat käyttävät ääntään työssään pääsääntöisesti laulamiseen (Rocha ym., 2012), pastorit laulamiseen ja kirkollisten tilaisuuksien ohjaamiseen (Martins ym., 2018). Liikunnanohjaajat puolestaan ohjaavat

ryhmäliikuntatunteja, joiden taustamusiikin korkean volyymin takia ohjaaminen vaatii usein huutamista (Fontan ym., 2017; Long ym., 1998).

Tyypillisiä löydöksiä kurkunpään kuvantamistutkimuksissa dysfonisilla ammattiäänenkäyttäjillä ovat laryngiitti, refluksi (Franco & Andrus, 2007) ja äänihuulikyhmyt (Franco & Andrus, 2007; Sliwinska-Kowalska ym., 2006). Kuvantamistutkimuksissa voidaan havaita äänihuulissa myös polyyppejä, kystia ja verenpurkaumia (Franco & Andrus, 2007). Sliwinska-Kowalskan ja kumppaneiden (2006) tutkimuksessa havaittiin myös äänihuulten toiminnan muutoksia, kuten epänormaalia limakalvojen värähtelyä ja epätäydellisiä äänihuulten sulkuja. Myös äänihuulten arpeutuminen vaikeuttaa niiden täydellistä sulkua ja toimintaa (Franco & Andrus, 2007). *Sulcus vocalis* (äänihuulten limakalvossa äänihuulen suuntaisesti kulkeva uurre) vaikuttaa myös äänihuulten limakalvojen värähtelyyn ja voi aiheuttaa muun muassa äänen käheyttä. Sulcus vocaliksen syvyys voi vaihdella lievistä uurteista syvemmälle limakalvon alaisiin kudoksiin ylettyviin taskumaisiin muodostumiin.

Äänen oireet ilmenevät usein kurkkukipuna (Buckley ym., 2015; Fontan ym., 2017; Long ym., 1998; Nerriere ym., 2009; Rocha ym., 2012), käheytenä (Buckley ym., 2015; Franco & Andrus, 2007; Long ym., 1998), äänen hetkellisenä menetyksenä (Fontan ym., 2017; Long ym., 1998; Nerriere ym., 2009; Smolander & Huttunen, 2006), murtumisena tai väsymisenä (Buckley ym., 2015; Franco & Andrus, 2007; Sliwinska-Kowalska ym., 2006). Tutkittavat kokivat myös kurkun kuivuutta, palan tunnetta ja yleistä äänen toimimattomuuden ja epävakan tuntemuksia (Buckley ym., 2015; Sliwinska-Kowalska ym., 2006; Smolander & Huttunen, 2006). Buckleyn ja kumppaneiden (2015) tutkimuksessa nostettiin esille myös äänen korkeuden ongelmat (tavallista matalampi tai korkeampi äänenkorkeus) ja vaikeus saada ääntä riittävän hyvin kuuluviin. Rochan ja kumppaneiden tutkimuksessa (2012) äänihäiriöihin liittyi myös kaulan ja niskan alueen kipuja sekä pää- ja selkäkipua. Sliwinska-Kowalskan ja kumppaneiden (2006) tutkimuksessa havaittiin puolestaan pinnallista rintahengitystä sekä kaulan ja niskan alueen jännitystiloja.

Myös äänenkäyttöä vaativiin ammatteihin opiskelevien henkilöiden äänihäiriöitä on tutkittu jonkin verran (Lerner ym., 2013; Nascimento ym., 2016). Lernerin ja kumppaneiden (2013) tutkimuksessa näyttelijäopiskelijoilla havaittiin refluksia,

äänihuulikyhmyjä, epätäydellisiä äänihuulten sulkeumia, äänihuulten limakalvojen värähtelyn epäsäännöllisyyttä ja kurkunpään jännitystiloja. Nascimento ja kumppaneiden (2016) tutkimuksessa upseerioppilaille puolestaan havaittiin taisteluharjoituksen jälkeen tilastollisesti merkitsevä maksimaalisen fonaatioajan heikkeneminen ja äänen voimakkuuden nousu. Maksimaalinen fonaatioaika kertoo yksittäisten yhtäjaksoisesti tuotettujen äänteiden kestojen pituuksista ja kurkunpään kyvystä hallita ilmavirran kulkua. Kumpikaan mitatuista arvoista ei ollut palautunut vielä kahden viikon seurantamittaukseen mennessä. Upseerioppilaiden perturbaatiotekijät (jitter ja shimmer) eivät nousseet merkittävästi harjoituksen aikana, mutta shimmer oli standardiarvoja korkeampi jo alkumittauksessa ennen harjoitusta. Maksimifonaatioaika puolestaan oli jo alkumittauksessa normiarvoja heikompi kahdessa kolmesta mitatusta äänneestä.

Äänihäiriön vaikutukset hyvinvointiin työssä ja vapaa-ajalla

Äänihäiriöt koetaan hyvin eri tavoin eri ammattiryhmien keskuudessa (Sala, 2004a; 2004b; Sihvo, 2006). Puheammattissa työskentelevä voi kokea äänensä muutokset työtään merkittävästi rajoittavina, kun puolestaan esimerkiksi toimistotyöntekijä ei välttämättä edes kiinnitä huomiota äänensä muutoksiin. Äänihäiriöt rajoittavat ammattiäänenkäyttäjien toimintakykyä työtehtävissään (Buckley ym., 2015; Roy ym., 2004b) sekä aiheuttavat työpoissaoloja (Nerriere ym., 2009; Roy ym., 2004b; Sliwiska-Kowalska ym., 2006; Williams, 2003) ja psyykkisiä oireita kuten stressiä (Vilkman, 2004).

Royn ja kumppaneiden (2004b) tutkimuksessa opettajista ($n = 1243$) noin 18 prosenttia ja verrokeista ($n = 1158$) seitsemän prosenttia oli ollut sairauslomalla yksittäisiä päiviä äänensä takia. Yli viiden päivän sairauslomalla äänihäiriöiden takia oli ollut opettajista kolme ja verrokeista noin puolitoista prosenttia. Vuonna 2021 julkaistussa da Rochan ja kumppaneiden tutkimuksessa äänihäiriöisistä opettajista ($n = 152$) 78 prosenttia ilmoitti työpoissaoloista tai opetuksen lopettamisesta äänihäiriöiden takia. Royn ja kumppaneiden (2004b) tutkimukseen vastanneista opettajista lähes kolme prosenttia ja verrokeista alle prosentti arveli joutuvansa vaihtamaan työpaikkaa tulevaisuudessa äänihäiriöiden takia. Äänihäiriöihin voi liittyä lisäksi vaikeuksia rentoutua, alakuloisuutta, hermostuneisuutta, kireyttä (van Houette ym., 2012) sekä ahdistusoireita ja masennusta (Nerriere ym., 2009). Da Rochan ja kumppaneiden (2021) tutkimuksessa noin 41 prosentilla äänihäiriöisistä opettajista oli jonkinlaisia mielenterveyden ongelmia.

Äänihäiriöt ammattitautteina

Ääntöelimistön ongelmat voivat täyttää ammattitaudin kriteerit (Sala, 2004b; Niebudek-Bogusz & Sliwinska-Kowalska, 2013; Vilkman, 2004). Liiallisesta äänen voimistamisesta ja rasituksesta johtuvien äänihäiriöiden diagnosointi ammattitaudeiksi ei kuitenkaan ole yksiselitteistä (Rahkonen, 2004) ja ammattitautilaki vaihtelee eri maiden välillä (Vilkman, 2004). Äänihäiriö ei itsessään ole suomalaisen työtapaturma- ja ammattitautilakiin luokiteltava häiriö (Työtapaturma- ja ammattitautilaki 459/2015). Usein on vaikeaa tutkia, johtuuko äänihäiriö nimenomaan liiallisesta äänen rasittumisesta työssä. Ammattitautilakiin listaamattomat oireet voidaan kuitenkin todeta työperäisiksi, jos syy-seuraussuhde on osoitettavissa (Oksa ym., 2019). Usein käy kuitenkin niin, että hoitoon hakeuduttaessa oireet ovat jo kroonistuneet eikä syy-seuraussuhteita pystytä enää jälkikäteen selvittämään (Rahkonen, 2004). Suomalaisessa ammattitautilaissa valtaosa diagnosoiduista tapauksista liittyy raajojen tai kuulon vammoihin, joiden syy-seuraussuhteet ovat helposti osoitettavissa (Oksa ym., 2019). Smolanderin ja Huttusen (2006) tutkimukseen vastanneet lääkärit nostivat myös esille, etteivät äänihäiriöisten ihmisten hoitoketjut ole vakiintuneita, eikä oireita aina tutkita perusteellisesti. Niebudek-Bogusz ja Sliwinska-Kowalska (2013) tuovat tutkimuksessaan puolestaan esille, että äänihäiriöt kuuluvat Puolan ammattitautilakiin ja kaikista diagnosoiduista työperäisistä ammattitaudeista jopa 20 prosenttia on työperäisiä äänihäiriöitä.

Ammattiäänenkäyttäjistä kuitenkin vain osa hakee apua äänensä ongelmiin (Fontan ym., 2017). Royn ja kumppaneiden (2004a) tutkimuksessa opettajista (n = 1243) lähes 58 prosentilla oli ollut äänihäiriöitä, mutta alle 15 prosenttia oli hakeutunut ongelmien takia lääkärin tai puheterapeutin vastaanotolle. Rochan ja kumppaneiden (2012) tutkimuksessa puolestaan niistä laulajista, joilla oli kipuja puhuessaan (n = 41) 72 prosenttia naisista ja 61 prosenttia miehistä oli hakeutunut lääkärin tai puheterapeutin vastaanotolle. Smolanderin ja Huttusen (2006) tutkimuksessa äänihäiriöisistä opettajista (n = 76) hieman alle 39 prosenttia oli hakeutunut lääkäriin ja ollut sairaslomalla. Buckley'n ja kumppaneiden (2015) tutkimukseen osallistuneista valmentajista (N = 12) kaikilla oli äänen ongelmia, mutta kukaan ei ollut hakenut niihin apua.

1.4 Äänenkäyttöön liittyvä koulutus

Ääniergonomiaan (Sala ym., 2011) ja äänihygieniaan (Niebudek-Bogusz & Sliwinska-Kowalska, 2013) liittyvä koulutus ja informointi on tärkeä osa äänen ongelmien ennaltaehkäisyä ja kuntoutusta. Etenkin ammateissa, joissa ääni rasittuu jatkuvasti, koulutuksen tulisi tapahtua jo ennen työelämään siirtymistä sekä sen aikana täydennyskoulutuksena (Sala ym., 2011). Ääniergonomia keskittyy työympäristöön ja sen äänenkäyttöön vaikuttaviin olosuhteisiin (Sala ym., 2009). Tarkoituksena on tunnistaa ja minimoida ääntöelimistön turhaa rasittumista aiheuttavat riskitekijät esimerkiksi parantamalla työskentelytilojen akustiikkaa, ilmanlaatua, työntekijöiden työskentelyasentoja ja vähentämällä taustamelua (Sala ym., 2011). Myös puheen kuulemisen ja erottamisen mahdollisuuksien parantaminen on osa ääniergonomista työskentelyä (Sihvo, 2006). Äänihygieniä puolestaan viittaa enemmän niihin äänihäiriöiden riskitekijöihin, joihin puhuja voi itse suoraan vaikuttaa (Niebudek-Bogusz & Sliwinska-Kowalska, 2013). Äänihygieenisiin ohjeisiin kuuluu esimerkiksi nesteen nauttiminen riittävän usein suun ja kurkun alueen, sekä äänihuulten limakalvojen kostuttamiseksi (Franco & Andrus, 2007). Myös tauot ja äänilepo (Franco & Andrus, 2007) sekä mahdollisimman vähän kuormittavat äänen tuottotavat (Laukkanen ja Leino, 2001) ovat osa hyviä äänihygieenisia käytäntöjä. Ääniergonomisesta ja -hygieenisestä koulutuksesta voivat vastata muun muassa siihen perehtyneet lääkärit ja puheterapeutit (Sala ym., 2009).

Työtehtävien vaatimaan äänenkäyttöön valmentautuminen jo koulutuksen aikana ennaltaehkäisee työperäisiä äänihäiriöitä (Sihvo, 2006). Myös työelämässä annetun koulutuksen on todettu olevan vaikuttavaa, varsinkin jos äänenkäytön koulutus ja äänihygieeninen koulutus on yhdistetty (Bovo ym., 2007; Gillivan-Murphy ym., 2006; Vermeulen ym., 2022). Verdolini ja Raming (2001) laskevat tutkimuksessaan julkaisemattoman *Harvard Voice Base 1998, for teachers* -katsauksen perusteella, että opettajien äänihäiriöiden hoito ja äänestä johtuvat työpoissaolot voivat maksaa Yhdysvalloille yli 2 miljardia dollaria vuosittain. Luku ei sisällä lääkekustannuksia, eikä työn menetyksestä tai alanvaihdosta johtuvia kustannuksia. Cohenin ja kumppaneiden (2012) yli 300 000 henkilön terveystiedot sisältäneessä analyysissä erilaiset dysfoniakategoriaan kuuluvat kurkunpään häiriöt (mm. laryngiitti ja määrittelemättömästä syystä johtuvat äänihäiriöt) aiheuttavat vuosittain arviolta 179–298 miljoonaa dollaria suoria kustannuksia Yhdysvalloille. Näihin kustannuksiin lukeutuvat lääkkeet, lääketieteelliset

toimenpiteet ja muut terveydenhuollon henkilökunnan tapaamiset. Työpoissaoloja ei tässä tutkimuksessa laskettu mukaan arvioon.

Vaikka työperäisten äänihäiriöiden on todettu aiheuttavan suuria yhteiskunnallisia kustannuksia (Verdolini & Raming, 2001) ja vaikka äänen ongelmia esiintyy jo opintojen aikana (Lerner ym., 2013), vain osa ammattiäänenkäyttäjistä on saanut ääniergonomiaan tai äänihygieniaan liittyvää koulutusta ja informaatiota (Fontan ym., 2017; Nerriere ym., 2009). Fontan ja kumppaneiden (2017) tutkimuksessa ryhmäliikunnanohjaajista (N = 320) noin 36 prosenttia oli saanut tietoa ääniongelmista ja niiden ehkäisystä. Lähes 80 prosenttia ilmoitti halukkuutensa ennaltaehkäiseviin koulutuksiin. Longin ja kumppaneiden (1998) tutkimuksessa ryhmäliikunnanohjaajista (N = 54) kahdeksan oli tietoisia hyvän äänihygienian käytännöistä. Nerrieren ja kumppaneiden (2009) tutkimukseen osallistuneista opettajista (N = 3646) puolestaan 13,5 prosenttia oli saanut äänenkäytön koulutusta. Tutkimuksissa ei eritelty koulutusten järjestäjätahoja tai niiden sisältöjä (Fontan ym., 2017; Long ym., 1998; Nerriere ym., 2009).

Puolassa ammattitaudeiksi luokiteltavien äänihäiriödiagnoosien määrä (Niebudek-Bogusz & Sliwinska-Kowalska, 2013) ja Suomessa ammattitautidiagnoosien määrä yleisesti (Oksa ym., 2019) on vähentynyt viimeisten vuosikymmenten aikana. Arveltuja syitä diagnoosien vähentymiselle ovat muun muassa koulutuksen, kampanjoiden ja tietoisuuden lisääminen ja kehittäminen (Niebudek-Bogusz & Sliwinska-Kowalska, 2013; Oksa ym., 2019), työolosuhteiden muutokset (Oksa ym., 2019), lainsäädännön muutokset ja hoidon kehittyminen (Niebudek-Bogusz & Sliwinska-Kowalska, 2013). Puolassa opettajakoulutuksen opetussuunnitelmaan on sisältynyt jo vuodesta 2006 asti valinnainen 30 tunnin *Äänihygieniä ja tekniikat oikeanlaiseen äänentuottoon* -kurssi (Niebudek-Bogusz & Sliwinska-Kowalska, 2013). Lisäksi Puolassa on ollut äänihäiriöiden ennaltaehkäisyohjelmia jo 1990-luvulta lähtien.

Ammattiäänenkäyttäjien äänihäiriöiden tutkiminen on tärkeää, jotta eri ammattien äänenkäytön vaatimuksia ja riskitekijöitä pystyttäisiin tunnistamaan entistä paremmin. Tutkimustiedon perusteella on myös mahdollista kehittää äänenkäyttöön liittyviä ennaltaehkäiseviä koulutuksia ja lisätä tietoutta työperäisistä äänihäiriöistä. On myös tärkeää tutkia jo annettavan koulutuksen saatavuutta, jotta tarjontaa voitaisiin kehittää ja yhä useampi saisi tarvitsemaansa äänenkäyttöön liittyvää koulutusta.

2 TUTKIMUKSEN TAVOITTEET

Tämän kandidaatintutkielman tavoitteena on tarkastella saatavilla olevan kirjallisuuden avulla ammattiäänenkäyttäjillä esiintyviä äänihäiriöitä, jotka johtuvat äänen voimakkuuden liiallisesta epäergonomisesta kasvattamisesta. Lisäksi tutkielman tavoitteena on selvittää, miten äänioireet vaikuttavat työtehtävissä selviytymiseen ja onko tutkimusten kohderyhmille annettu äänenkäytön koulutusta opintojen tai työelämän aikana.

Tutkimuksella etsitään vastauksia seuraaviin kysymyksiin:

1. Millaisia äänihäiriöitä ja vaikutuksia äänen jatkuva tai toistuva voimistaminen työtehtävissä aiheuttaa?
2. Onko työssään paljon ääntä käyttäville henkilöille annettu äänenkäytön koulutusta opintojen aikana tai täydennyskoulutuksena työelämässä ja jos on, millaista?

3 TUTKIMUSAINEISTO JA -MENETELMÄT

Tämän kirjallisuuskatsauksena toteutettavan kandidaatintutkielman kahdeksan vertaisarvioitua tutkimusartikkelia on julkaistu tieteellisissä aikakauslehdissä vuosina 2001–2021. Kaikki kahdeksan valittua artikkelia käsittelivät työssä äänen liiallisesta voimistamisesta johtuvia äänihäiriöitä ammattiäänenkäyttäjillä (Duvall & Dion, 2021; Jonsdottir ym., 2002; O’Neill & McMenamin, 2014; Pereira ym., 2015; Rumbach, 2013; Sala ym., 2001; Spellman ym., 2020; van Houtte ym., 2011). Artikkeleista neljä käsitteli lisäksi äänen käytöstä annettua koulutusta (Jonsdottir ym., 2002; O’Neill & McMenamin, 2014; Rumbach, 2013; van Houtte ym., 2011). Tässä luvussa käsitellään tutkimusartikkeleiden ja tutkittavien valintaperusteita sekä käytettyjä menetelmiä.

3.1 Tiedonhaku

Tiedonhaku tehtiin PubMed-, EBSCO- ja ScienceDirect-tietokannoista käyttäen muun muassa seuraavia hakusanoja ja niiden yhdistelmiä: *occupation**, *voice disorder**, *increased voice intensity*, *professional voice*, *vocal load*, *dysphonia*. Tiedonhaussa hyödynnettiin myös aiheelle keskeisten julkaisujen lähdeluetteloita.

Ensimmäiseen tutkimuskysymykseen äänen häiriöihin ja seurauksiin liittyen tutkielmaan valittiin artikkeleja, joissa tutkittiin äänen voimakkaasta käytöstä johtuvaa ääntöelimistön kuormittumista ja sen aiheuttamia muutoksia tutkittavien työhyvinvoinnissa ja ääntöelimistössä. Artikkelivalikoimaan sisällytettiin eri ammattiryhmiä, joiden työtehtävissä äänenkäytön vaatimukset ovat suuria ja ääni kuormittuu jatkuvasti. Aineiston ulkopuolelle jätettiin tutkimukset, joissa ongelmien epäiltiin johtuvan esimerkiksi työpaikan sisäilmaongelmista. Myös opiskelijoita koskevat tutkimukset rajattiin aineiston ulkopuolelle, koska tarkastelun kohteeksi oli valittu työperäiset äänihäiriöt. Kun tarkasteltiin äänenkäytön koulutusta, aineiston ulkopuolelle jätettiin artikkelit, joissa tutkittavien ammatillinen koulutus perustui äänenkäytön harjoittamiseen, esimerkiksi laulajat. Osassa artikkeleista on tutkittu myös verrokkiryhmiä, mutta tässä kirjallisuuskatsauksessa tarkastellaan vain ammattiäänenkäyttäjien tutkimustuloksia.

Tutkimusartikkelien valinnassa painotettiin maineikkaita aikakauslehtiä ja julkaisujen tuoreutta. Artikkelien tuoreus ei kuitenkaan varsinaisesti vaikuta katsauksen tuloksiin, koska äänenkäytön ammattilaiset työskentelevät usein edelleen ääntä rasittavissa työtehtävissä ja -ympäristöissä, eivätkä esimerkiksi subjektiiviset kokemukset ja kurkunpään löydökset ole vahvasti ajankuvasta riippuvia. Myös monet äänen tutkimiseen käytetyistä menetelmistä ja testeistä ovat olleet käytössä jo pitkään. Näiden syiden pohjalta nähtiin perustelluksi valita katsaukseen myös kaksi laadukasta artikkelia 2000-luvun alkupuolelta.

Aluksi kirjallisuuskatsauksen tarkoituksena oli tarkastella lisäksi sukupuolierojen mahdollista vaikutusta äänihäiriöiden ilmenemiseen, mutta lopulta aihe rajattiin katsauksen ulkopuolelle muun muassa valittujen tutkimusartikkelien sukupuolijakauman epätasaisuuden takia. Myös tavoite laajasta katsauksesta koskien äänenkäytön koulutusta opintojen aikana tai työelämässä jäi vähäiseksi, koska aiheesta löytyi hyvin vähän tutkimuksia, eikä käytyjä koulutuksia tai niiden sisältöjä kuvailtu tutkimuksissa kovinkaan tarkkaan.

3.2 Tutkittavat

Tutkittavien lukumäärä vaihteli tutkimusartikkeleissa viiden ja 994 osallistujan välillä (taulukko 1). Osassa artikkeleista oli verrokkiryhmiä (Pereira ym., 2015; Sala ym., 2001; van Houtte ym., 2011), jotka nostavat kokonaisuineen osallistujien lukumäärää, mutta heidän tuloksiaan ei tarkastella tässä katsauksessa. Tutkittavien ikä vaihteli 18 ja 67 ikävuoden välillä. Yhdessä tutkimuksessa (O'Neill & McMenemy, 2014) tutkittavien ikää ei kerrottu yksityisyyden suojaamiseksi. Tutkittavien sukupuolijakauma vaihteli tutkimusten välillä. O'Neillin ja McMenemyin (2014) sekä Spellmanin ym. (2020) tutkimuksissa oli vain miehiä. Kahdessa tutkimuksessa oli enemmän miehiä kuin naisia (Duvall & Dion, 2021; Jonsdottir ym., 2002), mutta ero ryhmien koon välillä ei ollut yhtä suuri kuin tutkimuksissa, joissa valtaosa oli naisia. Neljässä tutkimuksessa naisten osuus oli miehiä huomattavasti suurempi (Pereira ym., 2015; Rumbach, 2013; Sala ym., 2001; van Houtte ym., 2011). Suurin ero miesten ja naisten ryhmien koon välillä oli Salan ja kumppaneiden (2001) tutkimuksessa, jossa varhaiskasvatuksen opettajista ja lastenhoitajista naisia oli 256 ja miehiä kuusi.

Taulukko 1. Äänihäiriöitä, niiden seurauksia ja äänenkäyttöä koskevien tutkimusten tutkittavat, tarkoitus ja käytetyt menetelmät

Tutkijat, (vuosi)	Tutkittavat	Tutkimuksen tarkoitus	Menetelmät
Duvall & Dion, (2021)	N = 12 armeijan kouluttajaa 5 naista ja 7 miestä Ikäjakauma 28–43 vuotta Kaikilla ICD-10 dysfonia-diagnoosi	Tutkii kouluttajilla esiintyviä kurkunpään muutoksia.	VHI-10 RSI CAPE-V Videolaryngoskopia/Stroboskopia VALI
Jonsdottir ym., (2002)	N = 85 n = 43 liikunnanopettajaa 23 naista ja 20 miestä Ikäjakauma 20–63 vuotta n = 42 rehtoria tai vararehtoria 12 naista ja 30 miestä Ikäjakauma 28–63 vuotta	Vertaa äänioireiden esiintyvyyttä ja tyyppiä kahden opettajaryhmän välillä sekä sukupuolierojen mahdollista vaikutusta.	Tutkimusta varten luotu kysely
O'Neill & McMenamin, (2014)	N = 5 miestä, ammatti-jalkapallovalmentajaa Irlannin kahdesta korkeimmasta sarjatasosta	Tutkii kokemuksia ammatillisesta äänenkäytöstä, oireista ja niiden vaikutuksesta työhön.	Puolistrukturoitu haastattelu
Pereira ym., (2015)	N = 180 n = 90 äänihäiriöistä opettajaa 85 naista ja 5 miestä Ikäjakauma 31–50 vuotta n = 90 dysfonista ei-opettajaa (verrokkit) 85 naista ja 5 miestä Ikäjakauma 31–50 vuotta	Analysoi kliinisiä ja videolaryngoskopiassa saatuja tuloksia opettajilta, sekä vertaa tuloksia verrokkiryhmän tuloksiin.	GRBASI MPT MDVP Videolaryngoskopia
Rumbach, (2013)	N = 361 ryhmäliikunnanohjaajaa 280 naista ja 81 miestä Ikäjakauma 18–67 vuotta	Tutkii ryhmäliikunnanohjaajien akuuttien ja kroonisten ääniongelmien esiintyvyyttä ja tyyppiä, sekä mielipiteitä äänen harjoittamisesta ja saadun äänikoulutuksen määrää.	Tutkimusta varten luotu sähköinen kysely

(jatkuu...)

(jatkuu...) (2/2)

Tutkijat, (vuosi)	Tutkittavat	Tutkimuksen tarkoitus	Menetelmät
Sala, ym., (2001)	N = 370 n = 262 varhaiskasvatuksen opettajaa ja lastenhoitajaa 256 naista ja 6 miestä Ikäjakauma 23–61 vuotta n = 108 sairaanhoitajaa (verrokki) 105 naista ja 3 miestä Ikäjakauma 29–58 vuotta	Vertailee varhaiskasvatuksen opettajien ja lastenhoitajien äänihäiriöitä sairaanhoitajien äänihäiriöihin, sekä tutkii liittyvätkö äänihäiriöt työhön.	Tutkijoiden luoma kysely Epäsuora laryngoskopia GRBAS
Spellman ym., (2020)	N = 151 miespuolista, palveluksessa olevaa Yhdysvaltojen merijalkaväen kouluttajaa Ikäjakauma 22–38 vuotta (150/151 oli mukana äänianalyysissa)	Selvittää subjektiivisen ja havaitun dysfonian yleisyyttä merijalkaväen kouluttajilla ja arvioi dysfonian riskitekijöitä ja vaikutuksia työsuoriutumiseen.	Tutkimusta varten luotu kysely VHI-10 GFI CAPE-V CSID
van Houtte ym., (2011)	N = 1284 n = 994 opettajaa 670 naista ja 324 miestä Ikäjakauma 21–65 vuotta n = 290 ei-äänenkäytön-ammattilaista (verrokki) 206 naista ja 84 miestä Ikäjakauma 21–65 vuotta	Selvittää opettajien tietämystä äänenhoidosta, hoitoon hakeutumisesta ja kartoittaa ääneen liittyviä työpoissaoloja verrattuna verrokkiryhmään.	Tutkimusta varten luotu kysely VAS

Huom. VHI-10 = Voice Handicap Index; RSI = Reflux Symptom Index; CAPE-V = Consensus Auditory-Perceptual Evaluation of Voice; VALI = The Voice-Vibratory Assessment with Laryngeal Imaging; GRBASI = Grade, Roughness, Breathiness, Asthenia, Strain, Instability Scale; MPT = Maximum phonation time; MDVP = Multi-Dimensional Voice Program; GRBAS = Grade, Roughness, Breathiness, Asthenia, Strain Scale; GFI = Glottal Function Index; CSID = Cepstral Spectral Index of Dysphonia; VAS = Visual Analog Scale

Tutkimuksiin osallistuneet henkilöt voimistavat ääntään jatkuvasti työssään ja altistuvat näin mahdollisesti muita enemmän äänen ongelmille. Tutkittavat olivat sotilaskouluttajia (Duvall & Dion, 2021; Spellman ym., 2020), liikunnanopettajia, rehtoreita ja vararehtoreita (Jonsdottir ym., 2002), jalkapallovalmentajia (O'Neill & McMenamin, 2014), varhaiskasvatuksen opettajia ja lastenhoitajia (Sala ym., 2001), opettajia eri koulutusasteilta (Pereira ym., 2015; van Houtte ym., 2011) ja ryhmäliikunnanohjaajia (Rumbach, 2013). Kirjallisuuskatsaukseen valituista tutkimusartikkeleista yhdessä (Jonsdottir ym., 2002) verrattiin kahden ammattiäänenkäyttäjryhmän tuloksia toisiinsa.

Tutkittavien henkilöiden työvuosien määrä vaihteli huomattavasti tutkimusten välillä ja myös tutkimusten sisällä. Kahdessa artikkelissa suurin osa oli ollut työtehtävissään alle kymmenen vuotta (Pereira ym., 2015; van Houtte ym., 2011), yhdessä puolestaan yli kymmenen vuotta (Sala ym., 2001). Kolmessa tutkimuksessa ei kerrottu työvuosien prosentuaalista jakaumaa, mutta niissä työvuosien keskiarvo vaihteli kahdeksan ja 23 vuoden välillä (Jonsdottir ym., 2002; Rumbach, 2013; Spellman ym., 2020). Jonsdottirin ja kumppaneiden (2002) tutkimuksessa työvuosien vaihteluväli oli 1–40 vuotta ja Rumbachin (2013) tutkimuksessa 1–47 vuotta. Spellmanin ja kumppaneiden (2020) tutkimuksessa vaihteluväli oli puolestaan 5–17 vuotta. Kahdessa artikkelissa (Duvall & Dion, 2021; O'Neill & McMenamin, 2014) ei raportoitu tutkimukseen osallistuneiden työvuosien määrää. Myös tupakoivien henkilöiden määrä vaihteli tutkimusten välillä. Pereiran ja kumppaneiden (2015) ja Duvallin ja Dionin (2021) tutkimuksissa ei ollut tupakoitsijoita. Kolmessa tutkimuksessa määrä vaihteli seitsemän ja 13 prosentin välillä (Jonsdottir ym., 2002; Sala ym., 2001; Spellman ym., 2020). Kolmessa tutkimuksessa ei ilmoitettu tupakoivien henkilöiden määrää (O'Neill & McMenamin, 2014; Rumbach, 2013; van Houtte ym., 2011).

Kaikissa tutkimuksissa tutkittavien valintakriteerinä oli, että he olivat aineistonkeruun aikaan työelämässä. Sekä Pereiran ja kumppaneiden (2015), että Duvallin ja Dionin (2021) tutkimuksiin valittiin vain dysfoniset henkilöt. Rumbachin (2013) tutkimukseen puolestaan otettiin vain henkilöt, joilla ei ollut aiempia ääntöelimistön vammoja. Viidessä tutkimuksessa ei tehty valintarajausta äänioireisten ja oireettomien välillä (Jonsdottir ym., 2002; O'Neill & McMenamin, 2014; Sala ym., 2001; Spellman ym., 2020; van Houtte ym., 2011).

Poissulkukriteereihin kuuluivat työpaikan vesivahinko tai epäily homeesta (Sala ym., 2001), vastaamatta jättäminen muun muassa sukupuolta ja ikää koskeviin kysymyksiin (Rumbach, 2013), vaikea kuulovika, kaulan alueen trauma, metaboliset, neurologiset ja autoimmuunisairaudet sekä yli 60 vuoden ikä (Pereira ym., 2015). Lisäksi tutkimusten ulkopuolelle jätettiin ne henkilöt, joille oli joskus asetettu intubaatioputki (Duvall & Dion, 2021; Pereira ym., 2015) ja joiden kurkunpään kuvantamistutkimuksia ei ollut dokumentoitu (Duvall & Dion, 2021). Myös akuutti ääntöelimistön vamma (Spellman ym., 2020), tupakointi, lauluharrastus (Pereira ym., 2015) ja vähäinen aktiivisuus äänenkäyttöä vaativissa työtehtävissä (Duvall & Dion, 2021; Jonsdottir ym., 2002; Pereira ym., 2015; Spellman ym., 2020) estivät osallistumisen tutkimuksiin.

Tutkimukset oli toteutettu useissa eri maissa: Yhdysvalloissa (Duvall & Dion, 2021; Spellman ym., 2020), Islannissa (Jonsdottir ym., 2002), Irlannissa (O'Neill & McMenamin, 2014), Brasiliassa (Pereira ym., 2015), Australiassa (Rumbach, 2013), Suomessa (Sala ym., 2001) ja Belgiassa (van Houtte ym., 2011).

3.3 Arviointimenetelmät

Kaikki kirjallisuuskatsaukseen valitut tutkimukset olivat poikittaistutkimuksia. Äänihäiriöitä ja vaikutuksia tutkittiin kurkunpään kuvantamistutkimuksin, erilaisin standardoiduin testein, itsearviointi, haastatteluun sekä kyselyin (taulukko 1; Duvall & Dion, 2021; Jonsdottir ym., 2002; O'Neill & McMenamin, 2014; Pereira ym., 2015; Rumbach, 2013; Sala ym., 2001; Spellman ym., 2020; van Houtte ym., 2011).

Kuvantamistutkimuksissa tutkijat arvioivat kurkunpään kudosten tilaa ja äänen rasituksesta johtuvia muutoksia (Duvall & Dion, 2021; Pereira ym., 2015; Sala ym., 2001). Tutkimukset tehtiin joko taipuisalla tähystimellä kuvaten (Duvall & Dion, 2021; Pereira ym., 2015) tai kurkunpään katsottiin epäsuorasti peilin avulla (Sala ym., 2001). Duvallin ja Dionin (2021) tutkimuksessa puheterapeutti arvioi myös äänihuulten värähtelyä VALI-lomakkeen avulla (*The Voice-Vibratory Assessment with Laryngeal Imaging*), jonka tuloksia verrattiin äänen ja ääniongelmien laatuun. Myös tutkimukseen osallistuneet henkilöt arvioivat subjektiivisesti äänensä ongelmia (Duvall & Dion, 2021;

Spellman ym., 2020) sekä refluksoireita (Duvall & Dion, 2021) standardoiduilla kysymyssarjoilla. Lisäksi van Houetten ja kumppaneiden (2011) tutkimuksessa tutkittavat arvioivat subjektiivisesti kurkunpään ja äänen oireitaan sekä oireiden aiheuttamaa fyysistä epämukavuutta jana-asteikolla (*VAS*).

Standardoiduilla testeillä kartoitettiin tutkittavien äänen laatua ja ääniongelmien ominaisuuksia (Duvall & Dion, 2021; Spellman ym., 2020), kuten karheutta, vuotoisuutta, voimattomuutta ja puristeisuutta (Pereira ym., 2015; Sala ym., 2001), kuulonvaraisesti arvioiden. Käytetyistä testeistä *RSI (Reflux Symptom Index)* kartoittaa refluksiin liittyviä oireita yhdeksän kohdan kysymyssarjan muodossa asteikolla nollasta viiteen (Duvall & Dion, 2021). *VHI-10 (Voice Handicap Index)* on puolestaan äänihäiriöiden seulomiseen kehitetty 10 kohdan kysymyssarja, jolla kartoitetaan tutkittavan äänenlaatua ja sen vaikutuksia elämään (Duvall & Dion, 2021; Spellman ym., 2020). Tutkittava vastaa kysymyksiin asteikolla nollasta neljään haasteiden yleisyyden mukaan.

CAPE-V (Consensus Auditory-Perceptual Evaluation of Voice) on kehitetty kliiniseksi työkaluksi äänen ongelmien tunnistamiseksi (Duvall & Dion, 2021; Spellman ym., 2020). Se perustuu ammattilaisen kuulonvaraiseen arvioon tutkittavan äänen voimakkuudesta, korkeudesta, kireydestä, vuotoisuudesta ja epätasaisuudesta. Myös *GRBAS/GRBASI* perustuu tutkijan auditiviseen arvioon tutkittavan äänenlaadusta (Pereira ym., 2015; Sala ym., 2001). Tutkittavia äänen ominaisuuksia ovat äänen laatu yleisesti, karheus, vuotoisuus, voimattomuus, puristeisuus ja epävakaisuus. Tutkittavat arvioivat äänensä oireiden subjektiivisia vaikutuksia muun muassa *GFI-kyselysarjalla (Glottal Function Index)* asteikolla nollasta viiteen (Spellman ym., 2020). Tietokonepohjaista *CSID-testiä (Cepstral Spectral Index of Dysphonia)* käytettiin äänen häiriöasteen kartoittamiseen. Äänenlaadun akustisessa arvioinnissa puolestaan käytettiin mitattuna muuttujina muun muassa äänen perustaajuutta, maksimaalista fonaatioaikaa (*MPT, Maximum phonation time*) sekä äänen perturbaatiota (jitter ja shimmer) (Pereira ym., 2015). Äänen akustisia parametreja kartoitettiin tietokonepohjaisella *MDVP-analyysillä (Multi-Dimensional Voice Program)*.

Kolme tutkimusta toteutettiin vain puolistrukturoituna haastatteluna (O'Neill & McMenemy, 2014) tai tutkijoiden kyseistä tutkimusta varten luomilla kyselyillä

(Jonsdottir ym., 2002; Rumbach, 2013), joilla kartoitettiin äänioireiden esiintyvyyttä ja tyyppiä (Jonsdottir ym., 2002; Rumbach, 2013; O'Neill & McMenemy, 2014) sekä selvitettiin oireiden vaikutuksia työhön (O'Neill & McMenemy, 2014). Van Houetten ja kumppaneiden (2011) tutkimuksessa jana-asteikolla annetun äänihäiriöiden arvion lisäksi tutkittiin äänioireisiin liittyviä työpoissaoloja kysymyssarjan muodossa. Salan ja kumppaneiden (2001) ja Spellmanin ja kumppaneiden (2020) tutkimuksissa käytettiin myös tutkijoiden luomia kyselyjä standardoitujen testien lisänä.

Äänenkäyttöä koskevaa koulutusta tarkasteltiin tutkimusartikkeleissa haastatteluista ja kyselyistä saatujen vastausten perusteella (Jonsdottir ym., 2002; O'Neill & McMenemy, 2014; Rumbach, 2013; van Houtte ym., 2011). Kolmessa tutkimuksessa äänenkäyttöä ja koulutusta koskeva aineisto oli jaoteltu kategorioihin *äänien harjoittaminen* (Jonsdottir ym., 2002), *äänien huoltoa koskeva tietoisuus* (van Houtte ym., 2011) ja *äänien huolto* (O'Neill & McMenemy, 2014). Rumbachin (2013) tutkimuksessa vastauksia käsiteltiin alaotsikolla *äänien liittyvän koulutuksen ja harjoittamisen tasot*. Kolmessa tutkimusartikkelissa ei kerrottu koulutuksen tutkimiseen käytettyjä kysymyksiä (Jonsdottir ym., 2002; O'Neill & McMenemy, 2014; van Houtte ym., 2011). Rumbachin (2013) tutkimuksessa käytetyt kysymykset oli liitetty artikkelin loppuun. Niissä selvitettiin saatua äänenkäytön koulutusta sekä kiinnostusta koulutukseen. Tutkimuksessa selvitettiin myös äänenkäytön koulutuksen tyyppiä ja kouluttajatahoa avoimilla kysymyksillä. Van Houetten ym. (2011) tutkimuksessa selvitettiin myös hoitoon hakeutumista sekä sitä, käyttävätkö opettajat tietämystään äänen hoidosta ja äänen käytön tekniikoista hyödyksi työssään.

4 TULOKSET

Tutkielman tulokset perustuvat kirjallisuuskatsaukseen valittuihin kahdeksaan artikkeliin, joissa kaikissa käsiteltiin työssään ääntään voimistavien ammattiäänenkäyttäjien äänihäiriöitä ja niiden seurauksia (Duvall & Dion, 2021; Jonsdottir ym., 2002; O'Neill & McMenamin, 2014; Pereira ym., 2015; Rumbach, 2013; Sala ym., 2001; Spellman ym., 2020; van Houtte ym., 2011). Artikkeleista neljässä käsiteltiin lisäksi äänenkäyttöön liittyvää koulutusta (Jonsdottir ym., 2002; O'Neill & McMenamin, 2014; Rumbach, 2013; van Houtte ym., 2011). Tässä luvussa tulokset esitetään kahdessa osassa tutkimuskysymysten mukaisesti.

4.1 Äänen voimistamisesta työssä johtuvat äänihäiriöt ja niiden vaikutukset

Tutkimuksissa havaittiin laaja kirjo erilaisia äänihäiriöitä ja oireita sekä kuvantamistutkimuksin, että subjektiivisesti ja erilaisilla standardoiduilla testeillä mitattuina. Tutkittavat kuvasivat äänen ongelmien seurauksia työtään eri tavoin rajoittaviksi.

4.1.1 Kurkunpään kuvantamistutkimusten löydökset

Kurkunpään kuvantamistutkimus oli tehty kolmessa tutkimuksessa ja niistä jokaisessa löydettiin kurkunpään kudosten erilaisia muutoksia (Duvall & Dion, 2021; Pereira ym., 2015; Sala ym., 2001). Tutkimuksissa havaittiin muun muassa polyyppejä (Duvall & Dion, 2021; Pereira ym., 2015; Sala ym., 2001), kystia (Duvall & Dion, 2021; Pereira ym., 2015) ja äänihuulikyhmyjä (Pereira ym., 2015; Sala ym., 2001). Enimmillään polyyppejä oli 25 prosentilla kaikista tutkimukseen osallistuneista (N = 12) (Duvall & Dion, 2021) ja äänihuulikyhmyjä hieman yli 34 prosentilla tutkittavista (N = 90) (Pereira ym., 2015). Kuvantamisissa havaittiin myös äänihuulten limakalvojen paksuuntumista tois- tai molemminpuolisesti, heikentyntä ja epäsymmetristä äänihuulten limakalvojen värähtelyä ja äänihuulten epätäydellisiä sulkeumia, äänihuulten verisuonten epämuodostumia (*ectasia*) ja verenvuotoja (*hemorrhage*) (Duvall & Dion, 2021), laryngofaryngeaalista refluksia (Pereira ym., 2015) sekä pieniä limakalvojen muutoksia kuten turvotusta (Sala ym., 2001).

Sekä Duvallin ja Dionin (2021), että Pereiran ja kumppaneiden (2015) tutkimuksissa havaittiin osalla tutkittavista myös *sulcus vocalis*. Salan ja kumppaneiden (2001) tutkimuksessa yleisin löytö epäsuorassa laryngoskopiassa oli laryngiitti, jota todettiin 17 prosentilla tutkimukseen osallistuneista (N = 262) opettajista. Duvallin ja Dionin (2021) tutkimuksessa kaikilla tutkittavilla (N = 12) oli kurkunpään lihasten kireyttä ja liikkajännitystä. Tutkittavien kurkunpään tila oli normaali Pereiran ja kumppaneiden (2015) tutkimuksessa noin 33 prosentilla, sekä Salan ja kumppaneiden (2001) tutkimuksessa 71 prosentilla.

4.1.2 Koetut ja mitatut äänihäiriöt sekä häiriöiden vaikutukset

Kirjallisuuskatsaukseen valituissa artikkeleissa äänihäiriöisten määrä vaihteli tutkimusten kesken. Rumbachin (2013) tutkimuksessa yli 70 prosenttia kaikista tutkimukseen osallistuneista ryhmäliikunnanohjaajista (N = 361) koki kroonisia äänen oireita, jotka kestivät yli kolme viikkoa. Satunnaisia akuutteja äänioireita oli puolestaan lähes 80 prosentilla. Spellmanin ja kumppaneiden (2020) tutkimuksessa äänihäiriötä raportoi kokevansa eri mittausmenetelmien mukaan noin 48–70 prosenttia tutkittavista. Van Houetten ja kumppaneiden (2011) tutkimuksessa (N = 994) puolestaan hieman yli puolet opettajista kärsi jossain vaiheessa uraansa ääniongelmista.

Subjektiiivisesti koetut ja standardoiduin testein mitatut äänihäiriöt

Äänen subjektiivisista oireista nousivat tutkimuksissa esille muun muassa äänen väsyminen (Duvall & Dion, 2021; Jonsdottir ym., 2002; Pereira ym., 2015; Rumbach, 2013; Sala ym., 2001; van Houtte ym., 2011), josta Jonsdottirin ja kumppaneiden (2002) tutkimukseen osallistuneista liikunnanopettajista (N = 43) raportoi kärsivänsä 49 prosenttia. Myös äänen käheytyminen oli hyvin yleistä (Duvall & Dion, 2021; Jonsdottir ym., 2002; O'Neill & McMEnamin, 2014; Pereira ym., 2015; Rumbach, 2013; Sala ym., 2001; van Houtte ym., 2011). Pereiran ja kumppaneiden (2015) tutkimuksessa opettajista (N = 90) hieman yli 82 prosenttia ilmoitti äänensä käheydestä. Äänen oireet ilmenivät myös puhumisen ponnisteisuutena (Pereira ym., 2015), äänen tiukkuutena, heikentyminenä (O'Neill & McMEnamin, 2014) ja murtumisena (Sala ym., 2001). Rumbachin

(2013) tutkimuksessa äänen vuotoisuus, kireys ja heikkous olivat osalla tutkittavista kroonisia oireita.

Tutkittavat nostivat äänen akustisia ominaisuuksia koskevista ongelmista esille äänenvoimakkuuden pienenemisen (Pereira ym., 2015; Rumbach, 2013; van Houtte ym., 2011) ja sävelkorkeuden häiriöt. Sävelkorkeuden häiriöitä olivat sen murtuminen (Jonsdottir ym., 2002; Rumbach, 2013), vaikeudet matalissa tai korkeissa nuoteissa, sekä tavallista korkeampi (Rumbach, 2013) tai matalampi (Rumbach, 2013; van Houtte ym., 2011) puheääni. Tutkittavilla esiintyi myös laulamisen vaikeutta (Pereira ym., 2015; Rumbach, 2013), nielemisvaikeuksia, kroonista yskää (Pereira ym., 2015) ja vaikeutta saada ääni kuuluviin (Sala ym., 2001) tai kantamaan isoissa tiloissa (Jonsdottir ym., 2002). Viidessä tutkimuksessa raportoitiin ajoittaisia äänenmenetysjaksoja (O'Neill & McMenamin, 2014; Rumbach, 2013; Sala ym., 2001; Spellman ym., 2020; van Houtte ym., 2011) enimmillään 51 prosentilla kaikista tutkittavista (N=151) (Spellman ym., 2020). Osalla tutkittavista (7.2 %) äänenmenetys kesti vähintään viikon.

Erilaiset kurkun alueen tuntemukset kuten kuivuus, kutina, kipu tai särky, palan tunne, kurkun selvittämisen tarve, polte ja ärsytys olivat tutkimuksissa usein raportoituja oireita (Jonsdottir ym., 2002; O'Neill & McMenamin, 2014; Pereira ym., 2015; Rumbach, 2013; Sala ym., 2001). Tutkittavat kokivat rasittavan äänenkäytön aiheuttavan myös kehon muiden osien negatiivisia fyysisiä tuntemuksia kuten hartioiden, selän ja lapojen alueiden kipuja (Jonsdottir ym., 2002), niskakipua (Pereira ym., 2015) ja rintakehän alueen kireyden tunnetta (O'Neill & McMenamin, 2014).

Tutkijoiden standardoiduilla testeillä kartoittamat äänihäiriöt ja äänen oireet olivat pitkälti samoja kuin tutkittavien subjektiivisesti arvioimat häiriöt. Esimerkiksi CAPE-V-testillä arvioituna Duvallin ja Dionin (2021) tutkimuksessa kaikilla tutkimushenkilöillä (N = 12) ja Spellmanin ja kumppaneiden (2020) tutkimuksessa 94 prosentilla kaikista tutkittavista (N = 151) oli havaittavissa äänen eriasteisia poikkeamia. Tutkittavien äänihäiriöt ilmenivät esimerkiksi äänen karheutena, kireytenä ja vuotoisuutena (Duvall & Dion, 2021; Pereira ym., 2015) sekä epävakauteena (Pereira ym., 2015) ja epänormaalina äänenkorkeutena tai voimakkuutena (Duvall & Dion, 2021). Oireet vaihtelivat tutkimuksesta riippuen lievistä kohtalaisiin tai vaikeisiin. Pereiran ja kumppaneiden (2015) tutkimuksessa myös maksimifonaatioaika oli standardiarvoja pienempi, äänen

perustaajuus oli merkittävästi alentunut ja tutkittavien äänessä oli huomattavissa perturbaatiota (jitter ja shimmer).

Äänihäiriöiden vaikutukset

Äänihäiriöt ja äänen oireet vaikuttivat tutkittavien työhyvinvointiin. Spellmanin ja kumppaneiden (2020) tutkimuksessa (N = 151) 47 prosenttia ilmoitti äänihäiriöiden vaikuttaneen heidän työkykyensä edeltävänä kuukautena. Äänihäiriöisillä opettajilla oli ääniongelmista johtuvia poissaoloja Pereiran ja kumppaneiden (2015) tutkimuksessa (N = 90) hieman alle 25 prosentilla, sekä van Houetten ja kumppaneiden (2011) tutkimuksessa (N = 509) hieman alle 38 prosentilla. Poissaolopäivien määrä vaihteli yhdestä yli seitsemään päivään. O'Neillin ja McMenaminin (2014) puolistrukturoidussa haastattelussa jalkapallovalmentajat nostivat äänen ongelmien, kuten kurkkukivun ja äänen epäpuhtauden vaikutuksia esille. Vaikutuksiin kuuluivat vaikeus saada kiinnitettyä pelaajien huomiota, pelien jälkeisten haastatteluiden antamisen estyminen ja seuraavan päivän valmennusten ohjaamisen vaikeus.

4.2 Äänenkäyttöön liittyvä koulutus

Äänenkäyttöön liittyvää koulutusta käsittelevissä tutkimuksissa selvisi, että alle puolet ammattiäänenkäyttäjistä oli saanut koulutusta äänenkäyttöön liittyen (Jonsdottir ym., 2002; O'Neill & McMenamin, 2014; Rumbach, 2013; van Houtte ym., 2011). Kahdessa tutkimuksessa nostettiin esille, että äänenkäytön koulutus ei kuulunut tutkimushenkilöiden ammatilliseen koulutusohjelmaan (O'Neill & McMenamin, 2014; van Houtte ym., 2011).

O'Neillin ja McMenaminin (2014) tutkimuksessa kukaan tutkittavista ei ollut saanut äänenkäyttöön liittyvää koulutusta opiskeluaikana. Jonsdottirin ja kumppaneiden (2002) tutkimuksessa 30 tutkittavaa (N = 85) oli käynyt laulutunneilla, mutta he eivät olleet koskaan saaneet muuta äänenkäyttöön liittyvää koulutusta. Rumbachin (2013) tutkimuksessa 110 tutkittavaa (N = 361) oli saanut tietoa äänen hoidosta ja oikeanlaisesta käytöstä. Heistä vain 11 oli saanut käytännön koulutusta tai harjoitusta kuten mikrofonin käytön opetusta ja ääniharjoituksia. Vaikka van Houetten ja kumppaneiden (2011) tutkittavien (N = 994) koulutusohjelmaan ei kuulunut äänenkäytön koulutusta, heistä 276 oli

saanut informaatiota äänihygieniasta ja äänenkäytön tekniikoista joko opintojen aikana, lisäkoulutuksissa ja/tai oma-aloitteisesti. Koulutusten järjestäjätahoja ei avattu tutkimuksessa tarkemmin. Rumbachin (2013) tutkimuksessa tietoa ja koulutusta jakaneita tahoja listattiin puolestaan useampia. Useimmiten yleistä äänitietoutta kouluttivat liikunta-alan edustajat, jotka eivät kuitenkaan olleet äänihäiriöihin perehtyneitä asiantuntijoita. Seuraavaksi yleisimpiä kanavia tiedon ja koulutuksen saamiseksi olivat hakeutuminen yksilöpuheterapiaan, kirjallisuuteen turvautuminen, puheterapeutin ryhmäohjaus, puhe- ja draamatunnit sekä laulutunnit. Yksittäiset tutkittavat olivat saaneet ohjausta myös korva-, nenä- ja kurkkulääkäriltä. Van Houetten ja kumppaneiden (2011) tutkimuksessa äänihäiriöisistä alle puolet oli hakenut apua ongelmiinsa. Ammatti-äänenkäyttäjien saama informaatio ja koulutus ilmeni erilaisina äänenhuollollisina tekniikoina kuten nesteen nauttimisena sekä huutamisen ja meluisissa paikoissa puhumisen välttämisenä. Rumbachin (2013) tutkimuksessa yli 98 prosenttia tutkittavista oli sitä mieltä, että äänenkäytön koulutuksen tulisi kuulua ryhmäliikunnanohjaajien ammatilliseen koulutukseen.

5 POHDINTA

Tässä luvussa arvioidaan kahdeksan tutkielmaan valitun tutkimusartikkelin tuloksia ja verrataan niitä muiden tutkijoiden saamiin tuloksiin. Luvussa myös arvioidaan tutkimustulosten luotettavuutta ja yleistettävyyttä sekä pohditaan tulosten kliinistä merkitystä ja mahdollisia jatkotutkimusaiheita. Tämän kandidaatintutkielman tarkoituksena oli selvittää, millaisia äänihäiriöitä ja niiden vaikutuksia työssään paljon voimistettua ääntä käyttävät ammattiäänenkäyttäjät kokevat. Lisäksi tavoitteena oli selvittää ovatko ammattiäänenkäyttäjät saaneet äänenkäyttöön liittyvää koulutusta opintojen aikana tai työelämässä. Seuraavaksi tuloksia arvioidaan tutkimuskysymysten mukaisessa järjestyksessä.

5.1 Tutkimustulosten arviointi

Äänihäiriöt ja niiden vaikutukset

Kaikissa kolmessa kurkunpään kuvantamisen sisältäneessä tutkimuksessa tulokset olivat hyvin samansuuntaisia ja niissä havaittiin muun muassa erilaisia kurkunpään kudosten muutoksia (Duvall & Dion, 2021; Pereira ym., 2015; Sala ym., 2001). Erilaisia äänihuulten muutoksia kuten äänihuulikyhmyjä, polyyppeja tai kystia todettiin kaikissa kolmessa tutkimuksessa, mutta niiden yleisyys vaihteli tutkimusten välillä jonkin verran. Samanlaisia muutoksia on havaittu myös muissa tutkimuksissa sekä ammattiäänenkäyttäjillä (Franco & Andrus, 2007; Sliwinska-Kowalska ym., 2006), että äänenkäyttöä vaativiin ammatteihin opiskelevilla (Lerner ym., 2013). Myös äänihuulten toiminnan muutokset kuten limakalvojen värähtelyn ja äänihuulten sulkeumien epätäydellisyys nostettiin esille sekä tutkielmaan valituissa artikkeleissa (Duvall & Dion, 2021; Pereira ym., 2015; Sala ym., 2001), muiden tutkijoiden ammattiäänenkäyttäjää koskevissa julkaisuissa (Franco & Andrus, 2007; Sliwinska-Kowalska ym., 2006), että opiskelijoita koskevassa tutkimuksessa (Lerner ym., 2013). Kurkunpään alueen jännitystiloja raportoitiin Duvallin ja Dionin (2021) tutkimuksen lisäksi vain opiskelijoita koskevassa tutkimuksessa (Lerner ym., 2013). Äänen jatkuvan voimistamisen ja suuren rasituksen aiheuttamien jännitystilojen tiedetään kuitenkin aiheuttavan äänihäiriöitä (Sala, 2004a; 2004b) ja pitkäaikaisena myös kudosten muutoksia (Sliwinska-Kowalska ym., 2006).

Subjektiiivisesti koetuista äänihäiriöistä ja äänen oireista saadut tulokset olivat hyvin yhteneväisiä sekä tutkielmaan valittujen tutkimusartikkelien kesken (Duvall & Dion, 2021; Jonsdottir ym., 2002; O'Neill & McMenemy, 2014; Pereira ym., 2015; Rumbach, 2013; Sala ym., 2001; Spellman ym., 2020; van Houtte ym., 2011), että verrattuna muiden tutkijoiden tuloksiin (mm. Buckley ym., 2015; Nerriere ym., 2009; Sliwiska-Kowalska ym., 2006). Erityisesti äänen hetkelliset menetysjaksot nousivat julkaisuissa esille yleisenä ammattiäänenkäyttäjien rasituksesta johtuvana ongelmana (Fontan ym., 2017; Long ym., 1998; Nerriere ym., 2009; O'Neill & McMenemy, 2014; Rumbach, 2013; Sala ym., 2001; Smolander & Huttunen, 2006; Spellman ym., 2020; van Houtte ym., 2011). Myös kehon muihin osiin liittyviä kipuja kuten selkä- (Jonsdottir ym., 2002) ja niskakipua (Pereira ym., 2015) on todettu ammattiäänenkäyttäjillä myös muissa tutkimuksissa (Sliwiska-Kowalska ym., 2006).

Myös standardoiduilla testeillä mitattuna äänihäiriöiden havaittiin olevan yleisiä ammattista riippumatta (Spellman ym., 2020; Fontan ym., 2017). Testeillä saatu äänihäiriöiden prosentuaalinen yleisyys ammattiäänenkäyttäjien joukossa kuitenkin vaihteli huomattavasti sekä kirjallisuuskatsaukseen valittujen tutkimusten (Duvall & Dion, 2021), että aiempien tutkimusten välillä (Fontan ym., 2017). Eniten prosentuaalinen jakauma vaihteli kirjallisuuskatsaukseen valittujen tutkimusartikkelien välillä, joissa äänihäiriöiden yleisyys vaihteli tutkimuksesta ja testistöstä riippuen alle 50 prosentista (Spellman ym., 2020) 100 prosenttiin (Duvall & Dion, 2021). Äänen perturbaatiotekijöitä tutkittiin vain yhdessä katsaukseen valituista artikkeleista (Pereira ym., 2015), jossa tutkittavien äänissä oli havaittavissa huomattavaa jitteriä ja shimmeriä. Tulokset olivat ristiriitaisia muiden tulosten osalta, kun ammattiäänenkäyttäjillä perturbaatiotekijöiden ei havaittu juurikaan eroavan verrokkeina olleista ei-äänenkäyttäjistä (Martins ym., 2018), mutta upseereiksi opiskelevilla tutkittavilla jitterin ja shimmerin havaittiin olevan standardiarvoja korkeammat jo ennen äänirasitusta (Nascimento ym., 2016).

Kirjallisuuskatsauksen tutkimuksissa (O'Neill & McMenemy, 2014; Pereira ym., 2015; Spellman ym., 2020; van Houtte ym., 2011) ja muissa tutkimuksissa (mm. Buckley ym., 2015; Roy ym., 2004b) äänihäiriöiden todettiin vaikuttavan sekä työhyvinvointiin että hyvinvointiin arjessa. Äänihäiriöistä johtuvia työpoissaoloja havaittiin kaikissa niissä tutkimuksissa, joissa asiaa tutkittiin muun muassa kyselyillä tai haastatteluilla (da Rocha

ym., 2021; Nerriere ym., 2009; Pereira ym., 2015; Roy ym., 2004b; Sliwinska-Kowalska ym., 2006; van Houette ym., 2011; Williams, 2003). Katsaukseen valituissa kahdeksassa artikkelissa tutkittavat eivät ilmoittaneet mielenterveyteen liittyviä oireita tai ongelmia. Sen sijaan muissa tutkimuksissa äänihäiriöiden havaittiin olevan yhteydessä muun muassa stressiin (Vilkman, 2004), ahdistusoireisiin, masennukseen (Nerriere ym., 2009) ja alakuloisuuteen (van Houette ym., 2012).

Äänenkäyttöön liittyvä koulutus

Kirjallisuuskatsauksen tutkimuksissa alle puolet henkilöistä, jotka työskentelivät ääntä rasittavissa työtehtävissä, oli saanut koulutusta tai informaatiota äänenkäyttöön liittyen (Jonsdottir ym., 2002; O'Neill & McMEnamin, 2014; Rumbach, 2013; van Houtte ym., 2011). Myös muissa tutkimuksissa alle puolet tutkimuksiin osallistuneista olivat saaneet minkäänlaista koulutusta tai informaatioita ääneensä liittyen (Fontan ym., 2017; Long ym., 1998; Nerriere ym., 2009). Yhdessäkään kirjallisuuskatsauksen tutkimuksessa ääneen liittyvän koulutuksen ei kerrottu kuuluvan kyseisten ammattien opetussuunnitelmiin. Kahdessa tutkimuksessa nostettiin esille, että äänenkäyttöön liittyvä koulutus ei kuulunut opetussuunnitelmaan ainakaan tutkittavien opiskeluaikana (O'Neill & McMEnamin, 2014; van Houtte ym., 2011). Katsaukseen valituissa tutkimuksissa äänenkäyttöön liittyvää informaatiota oli saatu hyvin vaihtelevasti joko koulutuksen muodossa tai itseopiskeluna (Rumbach, 2013; van Houette ym., 2011). Koulutuksen järjestäjätahoja ei kuitenkaan voida tässä kirjallisuuskatsauksessa verrata muiden tutkijoiden tuloksiin, koska järjestäjätahoja ei kerrottu tutkimuksissa (Fontan ym., 2017; Long ym., 1998; Nerriere ym., 2009). Äänenkäyttöön liittyvä koulutus oli kuitenkin toivottu lisä koulutukseen ainakin liikunnanohjaajien keskuudessa (Fontan ym., 2017; Rumbach, 2013).

5.2 Tutkimuksen luotettavuuden arviointi

Tutkimusten luotettavuutta lisää se, että viidessä niistä oli käytetty standardoituja tutkimus- ja mittausmenetelmiä (Duvall & Dion, 2021; Pereira ym., 2015; Sala ym., 2001; Spellman ym., 2020; van Houette, 2011). Tutkimusmenetelmät vaihtelivat kuitenkin näiden viiden artikkelin sisällä, eikä eri testeihin saatuja tuloksia voida suoraan verrata toisiinsa. Tutkimuksissa mitattiin samoja tekijöitä eri tavoilla, esimerkiksi

kurkunpään patologioita videolaryngoskopiolla ja/tai stroboskopiolla (Duvall & Dion, 2021; Pereira ym., 2015) sekä epäsuoralla laryngoskopiolla (Sala ym., 2001). Epäsuorassa kurkunpään tutkimuksessa ei kuitenkaan voida nähdä kaikkia pieniä kudosten tai äänihuulten toiminnan muutoksia yhtä tarkasti kuin videolaryngoskopiassa ja stroboskopiassa.

Osa tutkimuksista perustui myös pelkästään tutkittavien subjektiiviseen arvioon äänensä ongelmista (Jonsdottir ym., 2002; O'Neill & McMenamin, 2014; Rumbach, 2013; van Houtte ym., 2011), eivätkä tulokset siksi ole suoraa verrannollisia toisiinsa tai muiden tutkijoiden tuloksiin. Toisaalta subjektiivisin kyselyin kerätty aineisto voi sisältää laajemman joukon kysymyksiä, kun aineiston kerääminen on useita muita menetelmiä helpompaa ja vähemmän resursseja vaativaa. Subjektiivisten testien toteutustapa voi kuitenkin myös vaikuttaa tuloksiin negatiivisesti. Suurelle joukolle lähetettyyn kyselyyn voivat olla motivoituneempia vastaamaan ne, jotka kokevat äänessään ongelmia. Tällöin äänihäiriöisten määrä tutkimusaineistossa ylikorostuu ja voi vaikuttaa tuloksiin ja niiden yleistettävyyteen. Mitä enemmän tutkittavat kokevat äänihäiriöitä, sitä enemmän he todennäköisesti kaipaavat koulutusta ja informaatiota aiheesta, mikä voi myös näkyä tutkittavien vastauksissa.

Tutkimusten yleistettävyyttä puolestaan lisää se, että kahta tutkimusta lukuun ottamatta (Duvall & Dion, 2021; O'Neill & McMenamin, 2014) tutkimuksiin osallistuneiden henkilöiden määrä oli korkea. Tutkimusartikkelit eivät kuitenkaan ole luotettavasti suoraan verrattavissa toisiinsa, koska tutkimuksiin osallistuneiden määrä vaihteli huomattavasti tutkimusten välillä (O'Neill & McMenamin, 2014; van Houtte ym., 2011). Osassa artikkeleista yksittäisen ammattiryhmän otanta oli niin pieni (Duvall & Dion, 2021; O'Neill & McMenamin, 2014), ettei tuloksia voida yleistää myöskään kaikkiin kyseisen ammatin harjoittajiin. Tutkimusartikkelien sukupuolijakauma oli hyvin epätasainen. Neljässä tutkimuksessa naisia oli yli kaksi kertaa miesten lukumäärä (Pereira ym., 2015; Rumbach, 2013; Sala ym., 2001; van Houette ym., 2011). Kahdessa tutkimuksessa puolestaan kaikki tutkittavat olivat miehiä (O'Neill & McMenamin, 2014; Spellman ym., 2020). Vain kahdessa tutkimusartikkelissa naisten ja miesten sukupuolijakauma oli lähellä toisiaan (Duvall & Dion, 2021; Jonsdottir ym., 2002). Sukupuolijakauman epätasaisuus on tyypillistä myös muissa tutkimuksissa (Boltezar & Sereg, 2014; da Rocha ym., 2021; Nerriere ym., 2009; Roy ym., 2004; Van Lierde, 2012),

jos aineistoja ei ole erikseen samankaltaistettu sukupuolen osalta. Yksittäisissä ammateissa (esim. jalkapallovalmentajat (Buckley ym., 2015; O'Neill & McMnamin, 2014) naisten määrä on yleisesti miehiä matalampi ja se voi olla syynä naisten pienempään määrään kyseisiä ammatteja koskevissa tutkimusaineistoissa.

Äänihäiriöiden taustasyihin ja ilmenemiseen liittyvä tutkimus painottuu poikittais-tutkimuksiin, eikä pitkittäistutkimuksia ole juurikaan saatavilla (Williams, 2003). Tässä kirjallisuuskatsauksessa tutkittavien joukkojen erilaisuus esimerkiksi ammatin tai työvuosien suhteen ei kuitenkaan vaikuta merkittävästi tulokseen, koska tutkimuksen tarkoitus oli kartoittaa eri ammattiäänenkäyttäjryhmien äänihäiriöitä ja niiden seurauksia yleisesti, ei toisiinsa verraten. On kuitenkin muistettava, että eri ammattiäänenkäyttäjryhmien äänenkäyttöä vaativat työtehtävät eroavat toisistaan (esim. opettajat ja sotilaskouluttajat), jolloin tulokset eivät ole suoraa yleistettävissä muihin äänenkäyttö-ammatteihin. Kirjallisuuskatsauksen tutkimusartikkeleista neljässä tutkittavat olivat eri asteiden opettajia (Jonsdottir ym., 2002; Pereira ym., 2015; Sala ym., 2001; van Houette ym., 2011). Tutkimusten tulokset ovat siis muita ammatteja paremmin vertailtavissa opettajien äänihäiriöiden ilmenemiseen, vaikutuksiin ja koulutuksen saatavuuteen. Ammattiäänenkäyttäjien äänihäiriöiden ja koulutuksen tutkimus painottuu muutenkin vahvasti opettajia koskevaan tutkimukseen (mm. Roy ym., 2004b; Sliwinska-Kowalska ym., 2006; Smolander & Huttunen, 2006).

Äänihäiriöiden ei voida tulkita johtuvan yksiselitteisesti äänen liiallisesta ja/tai jatkuvasta voimistamisesta johtuviksi, ilman muiden tekijöiden vaikutusta. Näitä ääntöelimistön kuormitukseen vaikuttavia muita tekijöitä voivat olla muun muassa työympäristön pölyisyys, huono sisäilma tai altistuminen elimistöä kuormittaville haitallisille aineille kuten kemikaaleille (mm. van Houette ym., 2012; Vertanen-Greis ym., 2021). Tupakoinnin vaikutusta tutkimustuloksiin ei tarkasteltu tässä kirjallisuuskatsauksessa, eikä sen vaikutusta tuloksiin voida poissulkea. Tupakoinnin vaikutuksia ääneen tai sen häiriöihin ei ensisijaisesti käsitelty myöskään tutkimusartikkeleissa. Pereiran ja kumppaneiden (2015) tutkimuksessa tupakointi kuului poissulkukriteereihin, mutta muissa tutkimuksissa tupakoivien henkilöiden määrä oli vaihteleva. Myöskään refluksen vaikutusta äänihäiriöihin ei käsitelty kirjallisuuskatsauksessa eikä tutkimusartikkeleissa. Pereiran ja kumppaneiden (2015) tutkimuksessa kurkunpään kuvantamistutkimuksissa kuitenkin havaittiin refluksen oireita, mutta sen vaikutusta äänihäiriöihin ei selvitetty.

5.3 Tutkimuksen johtopäätökset ja kliininen merkitys

Tämän tutkielman mukaan äänihäiriöt ovat yleisiä ääntään paljon tai jatkuvasti voimistavilla ammattiäänenkäyttäjillä. Äänihäiriöiden vaikutukset liittyvät negatiivisesti muun muassa työhyvinvointiin. Työntekijöiden työhyvinvointi vaikuttaa muun muassa työssä jaksamiseen ja poissaolojen määrään (Pereira ym., 2015; van Houette ym., 2011). Äänihäiriöiden aiheuttamat poissaolot aiheuttavat valtavia yhteiskunnallisia kustannuksia (Verdolini & Raming, 2001), joita voitaisiin mahdollisesti pienentää oikein kohdennetulla ennaltaehkäisevällä informoinnilla ja koulutuksella.

Äänenkäyttöön liittyvän koulutuksen ja ennaltaehkäisevän informaation saatavuudessa on kuitenkin vielä laajoja puutteita, vaikka äänenkäytön koulutus koetaan tarpeelliseksi ammattiäänenkäyttäjien keskuudessa (Rumbach, 2013). Äänihäiriöt eivät kuulu virallisesti vuonna 2015 päivitettyyn tapaturma- ja ammattitautilakiin (Työtapaturma- ja ammattitautilaki 459/2015), eivätkä ne siksi ole listattuna valtioneuvoston ammattitautiluettelossa (Valtioneuvoston asetus ammattitautiluettelosta, 769/2015). Tiedon puute koskien äänenkäyttöä vaativissa ammateissa ilmeneviä äänihäiriöitä ja niiden yleisyyttä voi olla osasyynä koulutusten ja informaation heikkoon saatavuuteen.

Äänihäiriöiden ennaltaehkäisyä ei ehkä pidetä valtakunnallisesti merkittävänä, koska valtaosa Suomessa diagnosoiduista ammattitaudeista liittyy muiden kehonosien tai elinten vammoihin tai sairauksiin (Oksa ym., 2019). Vertailukohteena voidaan käyttää Puolaa, jossa sekä työperäisten äänihäiriöiden diagnosointi on yleistä, että äänenkäytön koulutusta ja ongelmien ennaltaehkäisyyn pyrkivää informointia pidetään tärkeänä (Niebudek-Bogusz & Sliwinska-Kowalska, 2013). Tutkielman tulokset vahvistavat näkemystä siitä, että voimakkaan äänen rasituksesta aiheutuvat äänihäiriöt johtavat negatiivisiin vaikutuksiin, joita voitaisiin ennaltaehkäistä sopivalla koulutuksella. Ammattiäänenkäyttäjille suunnatuista äänenkäyttöä koskevista koulutuksista ei kuitenkaan ole vielä saatavilla vaikuttavuustutkimuksia ainakaan alakohtaisesti, joten tämän tutkimuksen perusteella niiden hyödyistä ei voida tehdä johtopäätöksiä.

5.4 Jatkotutkimusaiheet

Tämän kirjallisuuskatsauksen pohjalta nousee esille useita mielenkiintoisia ja tärkeitä jatkotutkimusaiheita. Kaikki katsauksen tutkimusartikkelit olivat poikittaistutkimuksia, mutta tarvittaisiin myös pitkittäistutkimusta, jotta saataisiin tietoa muun muassa työvuosien ja työkokemuksen karttumisen mahdollisesta vaikutuksesta äänen oireisiin ja vaikutuksiin.

Naisten ja miesten ääntöelimistö poikkeaa toisistaan mittasuhteiltaan, mikä vaikuttaa myös äänenkäyttöön ja siihen liittyvien rakenteiden toimintaan (Laukkanen & Leino, 2001) ja kuormittumiseen (Nerriere ym., 2009; Roy ym., 2004a). Siksi olisikin tärkeää tutkia ammattiäänenkäyttäjien äänihäiriöiden, oireiden ja niiden seurausten mahdollisia sukupuolieroja. Aiheesta löytyy tutkimusta jo jonkin verran (Jonsdottir ym., 2002; Rocha ym., 2012). Myös eroja ammattiäänenkäyttäjien ja ei-ammattiäänenkäyttäjien äänihäiriöiden ja niiden seurausten välillä on jo tutkittu (mm. Roy ym., 2004a; Sala ym., 2001; Sliwinska-Kowalska ym., 2006; van Houtte ym., 2011; van Lierde ym., 2012). Lisätutkimusta aiheesta kuitenkin tarvitaan, jotta voidaan selvittää yksityiskohtaisemmin vaikuttavatko äänen ongelmat työhyvinvointiin ja esimerkiksi työpoissaoloihin eri tavoin eri ammateissa.

Myös äänen liiallisesta voimistamisesta johtuvien häiriöiden laatua ja esiintymistä eri ammattiäänenkäyttäjryhmien välillä olisi syytä tutkia. Tällöin voitaisiin kehittää eri ammatteihin liittyvien riskitekijöiden tunnistamista paremmaksi ja riskitekijöihin pystyttäisiin puuttamaan ennaltaehkäisevästi tietoisuuden lisäämisellä ja koulutuksella. Myös äänen häiriöiden jo ilmaannuttua voitaisiin oireet kyetä tunnistamaan työperäisiksi suoraviivaisemmin ja kuntoutuksessa niiden aiheuttajiin voitaisiin puuttua, jotta oireet eivät kroonistuisi tai uusiutuisi. Pitkällä tähtäimellä tämänkaltaisilla tutkimuksilla voisi olla vaikutusta myös äänihäiriöiden hyväksymisessä työtapaturma- ja ammattitautilakiin. Äänenkäyttöön liittyvän koulutuksen ja ennaltaehkäisevän informaation vaikuttavuutta pitäisi myös tutkia, jotta saataisiin tietoa niiden vaikutuksesta äänihäiriöiden ilmenemiseen. Ongelmien ennaltaehkäisyyn tähtääviä koulutuksia kyettäisiin myös kehittämään tulosten perusteella enemmän tarpeita vastaaviksi.

LÄHTEET

Boltezar, L. & Sereg, M. B. (2014). Voice disorders in occupations with vocal load in Slovenia. *Zdravstveno Varstvo*, 53(4), 304–310. <https://doi.org/10.2478/sjph-2014-0033>

Boone, D., McFarlane, S., Von Berg, S. & Zraick, R. (2010). *The voice and voice therapy* (8. painos). Allyn & Bacon.

Bovo, R., Galceran, M., Petruccelli, J. & Hatzopoulos, S. (2007). Vocal problems among teachers: Evaluation of a preventive voice program. *Journal of Voice*, 21(6), 705–722. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2006.07.002>

Buckley, K. L., O'Halloran, P. D. & Oates, J. M. (2015). Occupational vocal health of elite sports coaches: An exploratory pilot study of football coaches. *Journal of Voice*, 29(4), 476–483. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2014.09.017>

Cohen, S. M., Kim, J., Roy, N., Asche, C. & Courey, M. (2012). Direct health care costs of laryngeal diseases and disorders. *The Laryngoscope*, 122(7), 1582–1588. <https://doi.org/10.1002/lary.23189>

da Rocha, L. M., Behlau, M. & de Mattos Souza, L. D. (2021). Risk factors for recurrent perceived voice disorders in elementary school teachers—a longitudinal study. *Journal of Voice*, 35(2), 325.e23–325.e27. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2019.08.030>

Duvall, A. & Dion, G. R. (2021). Characterization of vocal fold pathology in military drill instructors. *Journal of Voice*. Ennakkojulkaistu verkossa. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2021.05.013>

Fontan, L., Fraval, M., Michon, A., Dejean, S. & Welby-Gieusse, M. (2017). Vocal problems in sports and fitness instructors: A study of prevalence, risk factors, and need for prevention in France. *Journal of Voice*, 31(2), 261.e33–261.e38. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2016.04.014>

Franco, R. A. & Andrus, J. G. (2007). Common diagnoses and treatments in professional voice users. *Otolaryngologic Clinics of North America*, 40(5), 1025–1061. <https://doi.org/10.1016/j.otc.2007.05.008>

Gillivan-Murphy, P., Drinnan, M. J., O'Dwyer, T. P., Ridha, H. & Carding, P. (2006). The effectiveness of a voice treatment approach for teachers with self-reported voice problems. *Journal of Voice*, 20(3), 423–431. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2005.08.002>

Jonsdottir, V., Boyle, B., Martin, P. & Sigurdardottir, G. (2002). A comparison of the occurrence and nature of vocal symptoms in two groups of Icelandic teachers. *Logopedics, Phoniatrics, Vocology*, 27(3), 98–105. <https://doi.org/10.1080/140154302760834822>

Juvas, A. & Sovijärvi, S. (2011). Äänihäiriöt. Teoksessa K. Launonen & A.-M. Korpijaako-Huuhka (toim.), *Kommunikoinnin häiriöt: syitä, ilmenemismuotoja ja kuntoutuksen perusteita* (8. muuttamaton painos, s. 203–224). Gaudeamus.

Karppinen, H. (2023). Äänen käheys tai katoaminen. *Lääkärikirja Duodecim*. Haettu 16.4.2023 osoitteesta <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00351>

Kleemola, L. & Sala, E. (2013). Äänihäiriöoireesta spesifiseen diagnoosiin. *Duodecim*, 129(2), 198–199.

Laukkanen A.-M. & Leino, T. (2001). *Ihmeellinen ihmisääni: Äänenkäytön ja puhetekniikan perusteet, arviointi, mittaaminen ja kehittäminen*. Gaudeamus.

Lerner, M. Z., Paskhover, B., Acton, L. & Young, N. (2013). Voice disorders in actors. *Journal of Voice*, 27(6), 705–708. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2013.05.006>

Long, J., Williford, H. N., Olson, M. S. & Wolfe, V. (1998). Voice problems and risk factors among aerobics instructors. *Journal of Voice*, 12(2), 197–207. [https://doi.org/10.1016/S0892-1997\(98\)80039-8](https://doi.org/10.1016/S0892-1997(98)80039-8)

Martins, P. d. N., Silverio, K. C. A. & Brasolotto, A. G. (2018). Vocal aspects of Brazilian evangelical pastors. *Journal of Voice*, 32(6), 689–694. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2017.08.014>

Nascimento, C. L., Constantini, A. C. & Mourao, L. F. (2016). Vocal effects in military students submitted to an intense recruit training: A pilot study. *Journal of Voice*, 30(1), 61–69. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2015.03.005>

Nerriere, E., Vercambre, M., Gilbert, F. & Kovess-Masfety, V. (2009). Voice disorders and mental health in teachers: A cross-sectional nationwide study. *BMC Public Health*, 9(1), 370. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-9-370>

Niebudek-Bogusz, E. & Sliwinska-Kowalska, M. (2013). An overview of occupational voice disorders in Poland. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health*, 26(5), 659–669. <https://doi.org/10.2478/s13382-013-0146-7>

Nusseck, M., Immerz, A., Richter, B. & Traser, L. (2022). Vocal behavior of teachers reading with raised voice in a noisy environment. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(15), 8929. <https://doi.org/10.3390/ijerph19158929>

Oksa, P., Sauni, R., Talola, N., Virtanen, S., Nevalainen, J., Saalo, A. & Uitti, J. (2019). Trends in occupational diseases in Finland, 1975–2013: A register study. *BMJ Open*, 9(4), e024040. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-024040>

O'Neill, J. & McMenamin, R. (2014). Voice use in professional soccer management. *Logopedics, Phoniatrics, Vocology*, 39(4), 169–178. <https://doi.org/10.3109/14015439.2013.825008>

Pereira, E., Tavares, E. & Martins, R. (2015). Voice disorders in teachers: Clinical, videolaryngoscopical, and vocal aspects. *Journal of Voice*, 29(5), 564–571. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2014.09.019>

Rahkonen, E. (2004). Äänihäiriöiden korvaaminen ammattitautina. *Työterveyslääkäri*, (2), 158–160.

Raimo, I. & Ojala, S. (2009). Akustiikkaa ja artikulaatioita eli miltä puhe näyttää. Teoksessa O. Aaltonen, R. Aulanko, A. Iivonen, A. Klippi & M. Vainio (toim.), *Puhuva ihminen. Puhetieteiden perusteet* (s. 174–182). Otava.

Rocha, C., Moraes, M. & Behlau, M. (2012). Pain in popular singers. *Jornal da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia*, 24(4), 374–380. <https://doi.org/10.1590/S2179-64912012000400014>

Roy, N., Merrill, R. M., Thibeault, S., Parsa, R. A., Gray, S. D. & Smith, E. M. (2004a). Prevalence of voice disorders in teachers and the general population. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 47(2), 281–293. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2004/023\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2004/023))

Roy, N., Merrill, R. M., Thibeault, S., Gray, S. D. & Smith, E. M. (2004b). Voice disorders in teachers and the general population: Effects on work performance, attendance, and future career choices. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 47(3), 542–551. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2004/042\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2004/042))

Rumbach, A. (2013). Vocal problems of group fitness instructors: Prevalence of self-reported sensory and auditory-perceptual voice symptoms and the need for preventive education and training. *Journal of Voice*, 27(4), 524–e21. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2013.01.016>

Rumbach, A., Khan, A., Brown, M., Eloff, K. & Poetschke, A. (2015). Voice problems in the fitness industry: Factors associated with chronic hoarseness. *International Journal of Speech Language Pathology*, 17(5), 441–450. <https://doi.org/10.3109/17549507.2014.987820>

Sala, E. (1995). Työ ja ääni. *Duodecim*, 111(6), 554.

Sala, E. (2004a). Äänihäiriöiden diagnostiikka ja hoito. *Työterveyslääkäri*, (2), 148–152.

Sala, E. (2004b). Äänihäiriöiden työperäisiä riskitekijöitä. *Työterveyslääkäri*, (2), 153–157.

Sala, E. (2011). Äänihäiriöt. Teoksessa J. Nuutinen (toim.), *Korva-, nenä- ja kurkkutaudit ja foniatrian perusteet* (s. 310–313). Korvatieto Oy.

Sala, E., Hellgren, U.-M., Ketola, R., Laine, A., Olkinuora, P., Rantala, L. & Sihvo, M. (2009). *Ääniergonomian kartoitusopas työpaikalla tehtävää ääniergonomista selvitystä varten*. Työterveyslaitos.

Sala, E., Laine, A., Simberg, S., Pentti, J. & Suonpää, J. (2001). The prevalence of voice disorders among day care center teachers compared with nurses: A questionnaire and clinical study. *Journal of Voice*, 15(3), 413–423. [https://doi.org/10.1016/S0892-1997\(01\)00042-X](https://doi.org/10.1016/S0892-1997(01)00042-X)

Sala, E., Sihvo, M. & Laine, A. (2011). *Ääniergonomia: toimiva ääni työvälineenä* (2. korjattu painos). Työterveyslaitos ja Työturvallisuuskeskus.

Schiller, I. S., Morsomme, D. & Remacle, A. (2018). Voice use among music theory teachers: A voice dosimetry and self-assessment study. *Journal of Voice*, 32(5), 578–584. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2017.06.020>

Sihvo, M. (2006). *Terve ääni. Äänen hoidon ABC*. Kirjapaja Oy.

Sliwinska-Kowalska, M., Niebudek-Bogusz, E., Fiszer, M., Los-Spychalska, T., Kotylo, P., Sznurowska-Przygocka, B. & Modrzewska, M. (2006). The prevalence and risk factors for occupational voice disorders in teachers. *Folia Phoniatica et Logopaedica*, 58(2), 85–101. <https://doi.org/10.1159/000089610>

Smolander, S. & Huttunen, K. (2006). Voice problems experienced by Finnish comprehensive school teachers and realization of occupational health care. *Logopedics, Phoniatics, Vocology*, 31(4), 166–171. <https://doi.org/10.1080/14015430600576097>

Spellman, J., Coulter, M., Roth, C. & Johnson, C. (2020). Prevalence, characteristics and impact of dysphonia in US marine corps drill instructors. *Journal of Voice*, 34(5), 694–701. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2019.02.015>

Titze, I. R. (1994). *Principles of voice production*. Prentice Hall.

Titze, I. R., Lemke, J. & Montequin, D. (1997). Populations in the U.S. workforce who rely on voice as a primary tool of trade: A preliminary report. *Journal of Voice*, 11(3), 254–259. [https://doi.org/10.1016/S0892-1997\(97\)80002-1](https://doi.org/10.1016/S0892-1997(97)80002-1)

Titze, I., Svec, J. & Popolo, P. (2003). Vocal dose measures: Quantifying accumulated vibration exposure in vocal fold tissues. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 46(4), 919–932. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2003\)072](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2003)072)

Työtäpaturma- ja ammattitautilaki (459/2015). Haettu 15.3.2023 osoitteesta <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2015/20150459#O2L6P30>

Vainio, M., Palo, P., Aalto, D. & Laine, U. K. (2009). Lähde ja suodin – puheentuoton akustiikasta ja sen mallintamisesta. Teoksessa O. Aaltonen, R. Aulanko, A. Iivonen, A. Klippi & M. Vainio (toim.), *Puhuva ihminen. Puhetieteiden perusteet* (s. 161–173). Otava.

Valtioneuvoston asetus ammattitautiluettelosta (769/2015). Haettu 15.3.2023 osoitteesta <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2015/20150769>

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*, 25(5), 570–575. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2010.04.008>

van Houtte, E., Claeys, S., Wuyts, F. & van Lierde, K. (2012). Voice disorders in teachers: Occupational risk factors and psycho-emotional factors. *Logopedics, Phoniatrics, Vocology*, 37(3), 107–116. <https://doi.org/10.3109/14015439.2012.660499>

van Lierde, K. M., Dijckmans, J., Scheffel, L. & Behlau, M. (2012). Type and severity of pain during phonation in professional voice users and nonvocal professionals. *Journal of Voice*, 26(5), 671.e19–671.e23. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2011.11.008>

Verdolini, K. & Ramig L. O. (2001) Review: Occupational risks for voice problems. *Logopedics Phoniatics Vocology*, 26(1), 37–46. <https://doi.org/10.1080/14015430119969>

Vermeulen, R., du Toit, M., van Lierde, K., & van der Linde, J. (2022). The effect of vocal hygiene education programs on voice quality in professional voice users: A systematic review. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 65(12), 4700–4713. https://doi.org/10.1044/2022_JSLHR-22-00097

Vertanen-Greis, H., Löyttyniemi, E., Uitti, J. & Putus, T. (2021). Self-reported voice disorders of teachers and indoor air quality in schools: A cross-sectional study in Finland. *Logopedics, Phoniatics, Vocology*, 48(1), 1–11. <https://doi.org/10.1080/14015439.2021.1953132>

Vilkman, E. (2004). Occupational safety and health aspects of voice and speech professions. *Folia Phoniatica et Logopaedica*, 56(4), 220–253. <https://doi.org/10.1159/000078344>

Williams, N. R. (2003). Occupational groups at risk of voice disorders: A review of the literature. *Occupational Medicine (Oxford)*, 53(7), 456–460. <https://doi.org/10.1093/occmed/kqg113>