

Jenni Jurmu

KIRJALLISUUSKATSAUS LAULULIHAKSISTOON

Lähestymistapoja laulun tukeen

**Opinnäytetyö
CENTRIA-AMMATTIKORKEAKOULU
Musiikkipedagogiikan koulutus
Maaliskuu 2023**



Centria-ammattikorkeakoulu	Aika Tammikuu 2023	Tekijä/tekijät Jenni Jurmu
Koulutus Musiikkipedagogiikan koulutusohjelma, Musiikkipedagogi, AMK		<input checked="" type="checkbox"/> AMK <input type="checkbox"/> YAMK
Työn nimi Kirjallisuuskatsaus laululihaksistoon, Lähestymistapoja laulun tukeen		
Työn ohjaaja Lasse Penttinen		Sivumäärä 32
Työelämäohjaaja -		
<p>Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tarkastella, miten eri lauluoppaat lähestyvät käsitettä ”laulun tuki” sekä miten niissä määritellään laululihaksisto. Näitä teorioita on verrattu 2000-luvun jälkeen tehtyyn tieteelliseen tutkimukseen laululihaksistosta sekä lauluasennosta.</p> <p>Tutkimusmenetelmä on narratiivinen kirjallisuuskatsaus, aineisto käsittää opinnäytetöissä ja tutkimuksissa esille nousseita sekä hieman tuntemattomampia lauluoppaita ja 2000-luvun jälkeen tehtyjä aiheeseen liittyviä tutkimuksia. Tutkimuksessa aineistoa analysoitiin vertailemalla sitä eri osa-alueissa. Tutkimuksen pyrkimyksenä on yhdistää tutkimustietoa ilman varsinaista analyttistä tulosta.</p> <p>Tutkimuksen innoittajana toimi oma harjoittelutausta klassisen laulun parissa. Laulun tuki on ollut merkittävä osa klassisen laulun opiskelua sekä oman kehon ja lihaksiston tutkiminen on ollut hyvin mielenkiintoinen aihe. Tämä tutkimus on tuonut paljon omaan harjoitteluun sekä oman kehon tunteeseen ymmärrystä.</p> <p>Tutkimuksen perusteella on mahdollista luoda yhtenäistä käsitettä termille ”laulun tuki”. Keskeisimpiä tukeen vaikuttavia asioita nousi hengitys, hengityskontrolli, lihastasapaino sekä ryhti/ lauluasento, jonka merkitys vähenee kokeneemmalla laulajalla. Tämänhetkinen laululihaksiston ja äänenkäytön tutkimus tuki pitkälti täysin lauluoppaiden teoriaa – ristiriitaa löytyi lauluasennon suhteen.</p>		
Asiasanat klassinen laulu, laululihaksisto, laulun fysiologia, laulun tuki, lihastasapaino, terve äänenkäyttö		

ABSTRACT

Centria University of Applied Sciences	Date January 2023	Author Jenni Jurmu
Degree programme Music Pedagogy		
Name of thesis Literature review of the singing muscles, Different ways to approach support in singing		
Centria supervisor Lasse Penttinen		Pages 32
Instructor representing commissioning institution or company -		
<p>Purpose of this thesis was to examine how different singing guides approach the concept "support in singing" and how they define singing muscles. These theories have been compared to scientific research of the singing muscles and singing posture after the 21st century.</p> <p>Study method is a narrative literature review, the material is composed of singing guides that have been used as material in theses and research and research related to the subject during the last decade. In the research data was analysed by comparing it in different sub-divisions. Goal of the research was to combine research data without creating any actual analytical results.</p> <p>Inspiration of this research came from my background in studying classical singing. Support in singing has been remarkable part of the journey in classical singing. Also examining my body and muscles when singing has been very interesting. This research has given a lot to my practising and helped me to understand my body.</p> <p>On the basis of the study, it is not possible to unify the concept of "support in singing". Key terms that rose concerning "the support" were breath, breath control, muscle balance and singing posture, The importance of the latter seems to diminish with more experienced singers. Current research of singing muscles and use of voice supported to a large extent the theory from the singing guides – there was a bit of conflict concerning the singing posture.</p>		

<p>Key words classical singing, healthy use of voice, muscle balance, physiology of singing, singing muscles, support in singing</p>

KÄSITTEIDEN MÄÄRITTELY

LAULULIHAKSISTO

Käsitteenä laululihaksisto on yksiselitteisesti hankala, koska eri lähteet määrittelevät sen eri tavoin mm.: Koistinen (2003, 12) jakaa äänielimistön viiteen osaan: hengityselimistöön, äänentuottoelimitykseen, ääntöelimitykseen, tuki- ja liikuntaelimitykseen sekä hermostoon. Appelmanin mukaan koko keho on mukana äänen tuotossa ja kaikki ruumiillinen voima on yhteydessä, kun tuetaan laryngaalista eli kurkunpäähän liittyvää ääntä (Appelman 1986, 9–10; MOT-sanakirja). Laululihaksisto viittaa siis laulua tukeviin lihaksiin. Koistinen (2003) ja Appelman (1986) mainitsevat äänen tuottoon vaadittavaksi koko kehon, jolloin kaikki kehon lihakset voisi tulkita laululihaksiksi.

LAULUN TUKI

Yleisesti laulun tuki mielletään onnistuneen ja terveen soinnin korvaamattomaksi kumppaniksi kaikissa tapauksissa. Tukea on pyritty määrittelemään akustisin ja fysiologisin termein. Moni laulunopettaja voisi sanoa kuulevansa oppilaan laulusta, käyttääkö tämä riittävästi tukea, mutta tuen fyysistä korrelaatiota ei ole pystytty tarkkaan määrittelemään. (Sand & Sundberg 2009, 5.) Laulun tuen synnylle on paljon eri teorioita, se on osana mahdollistamassa tervettä äänenkäyttöä.

LIHASTASAPAINO

Tasapaino tarkoittaa sitä, että pystyy säilyttämään yhden kohdan kehosta aktiivisen liikkumattomana ja näin luoden tuen toiselle osalle kehosta, joka on liikkeessä. Esimerkiksi palloa heittäessä olkapää pysyy vakaana ja tukee kättä, joka tuottaa heiton. (Friedlander 2018, 15.) Lihakset toimivat lihasryhmittäin: antagonisti lihakset eli supistuvat lihakset ja synergistiset lihakset eli auttajalihakset. Nämä lihakset luovat tasapainon ja mahdollistavat liikkeen, esimerkiksi toinen lihasryhmä nostaa käden ja toinen ryhmä laskee sen. Aivot antavat käskyn toiselle ryhmälle rentoutua ja toiselle supistua, kaikki liike vaatii monien lihasten yhteistoimintaa. Liialliset lihasjännitykset voivat aiheuttaa asentovirheitä ja lihasten epätasapainoa. (Koistinen 2003, 27–28.)

SUBGLOTTAALINEN PAINE

Subglottaalinen paine tarkoittaa ilmanpainetta äänihuulien alla, jolloin sisäänhengityksen jälkeen äänihuulin kohdistuva paine täytyy tasoittaa aktiivomalla ulkoiset kylkivälilihakset ja pallea, jotta ilma ei uloshengityksessä pääse purkautumaan holtittomasti. Normaalissa hengityksessä paine keuhkoissa ja ulkopuolella on aika lailla sama, koska äänirako on auki. Puhuesssa ja laulaessa äänirako on ajoittain kiinni, jolloin ilmanpaine keuhkoissa on suurempi – subglottaalisen paineen säätelyn merkitys korostuu laulaessa. (Koistinen 2003, 28–29.)

TERVE ÄÄNENKÄYTTÖ

Hyvää ja tervettä ääntä on mahdotonta täysin yksiselitteisesti käsittää, koska sen käsite on kiinteästi sidoksissa kulttuuriin ja yhteiskuntaan. Esimerkiksi Aasian maissa nasaalisuus mielletään normaalin äänen terveeksi ominaisuudeksi, kun taas länsimaissa se mielletään kauneusvirheeksi. (Koistinen 2003, 10–11.) Appelmanin mukaan hyväksyttävä laulutekniikka syntyy aktiivisen lauluprosessin aikana aistihavainnoista, jotka käsittävät hengityksen, fonaation eli sointiäänen tuoton äänihuulien avulla, resonanssin ja artikulaation. Koko keho on mukana lauluprosessissa, ja jokainen kehon voima on tasapainossa toisensa kanssa. (Appelman 2015, 9.) Puheammattilaisille suunnatussa äänihygienian tutkimuksessa määriteltiin äänihygienian tavoitteiksi: laulaminen ilman kudosten vammautumista, hyvä lihastasapaino ja optimaalisen äänen saavuttaminen. Tavoitteena on edistää äänen hyvinvointia ja parantaa kommunikoinnin tehokkuutta. Äänihygienia on käsitteenä laaja, mutta pääasiassa se käsittää optimaalisen äänen hyvinvoinnin. (Behlay & Olivera 2009, 149–150; Tieteen termipankki 2022.)

**TIIVISTELMÄ
ABSTRACT
KÄSITTEIDEN MÄÄRITTELY
SISÄLLYS**

1 JOHDANTO	1
2 LAULULIHAKSISTO	3
2.1 Missä muodostuu laulamisen tuki?	3
2.2 Merkitys	6
3 KEHO LAULUN TUKIJANA.....	9
3.1 Luusto.....	9
3.2 Hengityslihaksisto	9
3.3 Selkälihakset	15
3.4 Vatsalihakset, rintalihakset ja jalkalihakset.....	16
4 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS, TOTEUTUS JA TUTKIMUSKYSYMYS.....	18
5 TULOKSET JA POHDINTA	20
LÄHTEET	32
LIITTEET	

1 JOHDANTO

Laululihaksisto ja laulun tuki on ollut opintojen aikana äärimmäisen keskeinen pohdinnan aihe itselle ja opiskelutovereille sekä tulee olemaan varmasti myöhemminkin. Hyvän laulun tuen opettaminen on ollut laulunopettajille ikuisuuskyseminen. Hengityselimistön toimintaa laulaessa on tutkittu jo pitkään, mutta kokonaisvaltaisempaa tutkimusta lihasten aktivaatiosta ja toiminnasta laulaessa ei paljolti löytynyt. Useimmiten tutkimuksissa lähtökohtana on lihaksen tutkiminen apuhengityslihakseksi esimerkiksi tutkimus: *Preliminary Findings on the Classical Singer's Use of the Pectoralis Major Muscle*, jossa tutkittiin suuren rintalihaksen aktivaatiota EMG-mittauksella ja tämän vaikutusta hengitykseen. (Watson, Williams & James. 2011, e97–e104.)

Hyvä tuki laulaessa tekee harjoittelusta tehokkaampaa ja vähentää rasitusta, jolloin myös äänihuulien vammautumisen riski pienenee. Hyvä lihastasapaino auttaa pitämään lauluasennon hallinnassa niin, että luut, nivelet ja lihakset kuormittuvat optimaalisella tavalla. Koistinen painottaa hengitystä kauniin soivan äänen perustana, johon suuri merkitys on kehon asennolla. (Koistinen 2003, 22, 32, 39.)

Laulun tukeen on paljon eri näkökulmia ja lähestymistapoja. Tukea on pyritty määrittämään akustisin ja fysiologisin termein, mutta tuen fyysistä korrelaatiota ei ole pystytty tarkkaan määrittelemään. (Sand & Sundberg 2009, 51.) Tässä tutkimuksessa tutkitaan laulutekniikasta ja laulun fysiologiasta kertovien kirjojen sekä aiheeseen liittyvien tutkimuksien lähestymistavoista laulun tukeen ja lihaksistoon. Aihetta olen rajannut niin, että käsittelen laululihaksistoa ja tuen muodostumista kaulasta alaspäin mukaan laskien päännöykkääjälihaksen, koska sen yhteyttä keskivartalon lihaksiin tutkitaan muutamassa käyttämässäni tutkimuksessa. (Watson ym. 2011, e97–e104; Pettersen. 2006, 427–439.)

Kirjallisuutta laulutekniikasta löytyy todella paljon ja näkemyksissä on eroavaisuuksia ja eri lähestymiskulmia. Päälähteinä olen käyttänyt laulukirjoja: Mari Koistisen (2003) *Äänitimpurin* käsikirja, Richard Millerin (1996) *The Structure of Singing: System and Art in Vocal Technique*, Ralph Appelmanin (1986) *The Science of Vocal Pedagogy*, Claudia Friedlanderin (2018) *Complete Vocal Fitness: A Singer's Guide to Physical Training, Anatomy, and Biomechanics*, Melissa Malden (2009) *What Every Singer Needs to Know About the Body* ja Robert Sataloffin (2006) *Vocal Health and Pedagogy Vol. 1, Science and Assessment*. Näiden lisäksi olen pyrkinyt löytämään 2010-luvun jälkeen tehtyjä tutkimuksia lihasten aktivaatiosta laulaessa sekä muita aiheeseen liittyviä tutkimuksia. Tutkimuksia on löytynyt kiitettävästi, mutta suurin osa on tehty pienellä otannalla laulajia, jonka takia niitä

ei voi yleistää, mutta ne tuovat hyviä näkökulmia aiheeseen. Useimmissa tutkimuksissa tutkitaan ammattilaulajia ja heidän lihasten käyttöä, jolloin tuloksien tarkastelu aloittelevan laulajan kannalta on haastavaa.

Tutkimukseni tutkimuskysymykset ovat ”Millä tavalla tämän hetken kirjallisuus lähestyy laululihaksistoa ja laulun tukea?”, ”Kuinka laajasti laululihaksistoa käsitellään?”, ”Mitä eroavaisuuksia ja yhteneväisyyksiä näkemyksissä on?”, ”Miten tämänhetkinen tutkimus laululihaksistosta ja äänenkäytöstä eroaa tai yhtenee kirjallisuuden kanssa?” Pysin tutkimuksessani selvittämään, miten eri laulukirjoissa keskitytään laulun fysiologiaan ja miten niissä nähdään laulun tuen muodostuminen. Lisäksi haluan tutkia, miten laajasti lihaksistoa käsitellään, kuten esimerkiksi jalkalihaksia osana laululihaksistoa sekä miten näiden lihasten toiminnasta tehty tutkimus laulaessa vertautuu kirjoissa esille tuleviin näkemyksiin. Pysin tutkimuksessa tarjoamaan pienemmässä paketissa laajemman kattauksen aiheeseen sekä lisäämään ymmärrystä erilaisista lähestymistavoista tukeen ja laululihaksistoon, joka voi mahdollistaa opettajille ja opiskelijoille luoda tapoja lihaksiston sekä tuen hakemiseen laulaessa.

2 LAULULIHAKSISTO

Tässä luvussa käsitellään, millä tavalla eri lähteet määrittelevät laulun tuen, missä se muodostuu sekä mikä sen merkitys on laulamiseen. Lauluoppaissa lähestytään laulun tukea hieman eri tavoin: karkeasti jaoteltuna se jakautuu hengityksen painottamiseen ja rakenteellisen tuen painottamiseen. Kaikki eivät tykkää käyttää termiä ”laulun tuki”, mutta sillä pyritään samaan tavoitteeseen, eli terveeseen äänenkäyttöön ja hyvään äänen kvaliteettiin. Tuen merkitys nähdään hyvin tärkeänä osana laulamista, eräviä mielipiteitä herättää hieman aihe: ”Mitkä osat kehossa luovat tuen?”

2.1 Missä muodostuu laulamisen tuki?

Kirjassaan Äänitimpurin käsikirja Koistinen jakaa äänelimistön viiteen osaan: hengityselimistöön, ääntuottoelimistöön, ääntöelimistöön, tuki- ja liikuntaelimistöön sekä hermostoon. Koistisen mielestä on parempi puhua laulajan tuen sijaan esimerkiksi ääntöhengityskontrollista tai hengitystuesta. Hänen mukaansa ”laulajan tuki” kuvaa yleisesti sitä, että vatsalihaksilla kontrolloidaan uloshengitystä jännittämällä ja vetämällä niitä sisäänpäin. Kaikki laulunopettajat eivät tykkää käyttää ”tuki” -käsitettä, koska se aiheuttaa ristiriitaisia mielikuvia. Nykyisin puhutaan enemmän hengitystiheydestä ja ääntöhengityskontrollista kuin ”tuesta”. (Koistinen 2003, 12, 37, 39.)

Miller (1996, 20) painottaa pitkälti hyvää hengityksen hallintaa lauluäänen tukena. *What Every Singer Needs to Know About the Body* -kirjassa Malde (2009, Introduction) tarkastelee laulamista kehoyhöyhteyden sekä kehon rakenteen ja toiminnan kautta. Kirjassa jaotellaan laulun tuki keskivartaloon ja kuuteen kehon tasapainokohtaan: ylempi niskanivel, käsien rakenne, rintakehä sekä lonkan, polven ja nilkan nivelet (Allen 2009, 11). Allen (2009, 13–15) kehottaa tutustumaan luustoon sekä luustolihasiin ja niiden toimintaan. Kyse on siitä, että ymmärretään, miten luustolihasien kuuluu toimia ja mitä luuranko kestää ja miten painon tulisi jakautua siihen. Luusto kannattelee meitä, eikä luustolihasien tarvitse tehdä ylitöitä, kun luottaa luuston tukeen. Malde (2009, 70) jakaa laulun ”tuen” kahteen kategoriiaan: rakenteelliseen tukeen ja hengityksen luomaan tukeen. Rakenteelliseksi tueksi hän määrittää sen, että keho on linjassa, kehon paino on jakautunut ja kohdistuu maahan. Kun pystyy nojaamaan luurankoon, niin lihakset pääsevät liikkumaan vapaasti laulaessa.

Hengityksen luoma tuki käsittää sen, että sisäänhengityksessä lantionpohja ja vatsalihakset vapautuvat. Nämä lihakset liikkuvat elastisesti ja osallistuvat uloshengitykseen, josta ”tuki” muodostuu. Appelmannin (1986, 9–10) mukaan koko keho on mukana äänen tuotossa ja kaikki ruumiillinen voima on yhteydessä, kun tuetaan laryngeaalista ääntä. Appelmann (1986, 9–10) käsittelee kirjassaan laululihaksiston sitä kautta, että lihas- ja luurakenne tarjoavat laulamiseen vaadittavan hengitystekniikan, joka on merkityksellinen äänentuotolle laulaessa.

Sataloff (2006, 53–55) kirjoittaa, kuinka yleisesti niin kutsuttu ”laulun tuki” yhdistetään palleaan, mutta hänen mukaansa sen toiminta laulussa on monimutkainen ja vaihtelee laulajilla. Hän painottaa laulussa tärkeänä osana tuki- ja liikuntaelimestöä. Laulun tuelle on eri lähteissä erilaisia lähestymiskulmia. Laulun tuki pääasiallisesti yhdistetään ihmisen fysiologiaan, tutkimuksissa ei kuitenkaan tarkasti pystytä selittämään tukea fysiologisesti. Tuen muodostumisesta on mahdotonta tästä otannasta luoda tarkkaa määritelmää, koska tutkimustulokset ja kirjallisuudesta löytyneet määritelmät eivät ole täysin yhteneväisiä.

Artikkelissa ”Realiability of the term ‘support’ in singing” tutkittiin sanan ”tuki” merkitystä eri laulun asiantuntijoille. Tuki-sanana on hyvin käytetty laulajilla, näyttelijöillä ja puhallininstrumentalisteilla. Yleisesti tämä mielletään onnistuneen ja terveen soinnin korvaamattomaksi kumppaniksi kaikissa tapauksissa. Tukea on pyritty määrittämään akustisin ja fysiologisin termein, mutta tuen fyysistä korrelaatiota ei ole pystytty tarkkaan määrittämään. Spillanen tutkimukseen [1989] oli vastannut 300 laulopettajaa, miten oppilaan voi opettaa laulamaan hyvällä tuella: selkeästi nousseita termejä olivat kehon linjaus, avonainen rinta ja syvähengitys. (Sand & Sundberg 2009, 51 [Spillane 1898].) Spillanen [1989] teettämässä tutkimuksessa nousseet termit hyvään tukeen nousivat myös lauluoppaissa. Vaikka laulun tuen syntyä ei olla onnistuttu määrittämään fysiologisesti, on hyvä kuitenkin huomioda laulopettajilta toistuvat termit tuen opettamiseen.

Sonnisen ym. [1993] oli pyritty selvittämään tuen näkyminen fysiologisesti. Tutkimuksessa pyydettiin laulajia laulamaan eri tavoin ilman tukea ja tuen kanssa. Laulajilta mitattiin hengitystä ja tuloksissa näkyi selkeitä eroja subglottaalisessa paineessa, äänen voimakkuudessa, ilman nopeudessa ja äänen tasaisuudessa niin, että kaikki olivat parempia tuetussa laulussa. Artikkelissa ihmetellään sitä, ettei tämän tutkimuksen perusteella pystytty luomaan yhteyttä hengityksen ja tuen välille. Yhtenä syistä pidetään, että sanan ”tuki” merkitys voi olla hyvin erilainen eri asiantuntijoille ja toinen mahdollinen syy voisi olla ammattilaislaulajien käyttö tutkimuksessa. Ammattilaislaulaja tietää, mitä hyvä tuki on. Hänelle

laulaminen ilman tukea voi olla haastavaa, kun laulun tuki on jo opittu. Sonnisen ym. [1993] tutkimuksessa huomattiin, että tuen lisääminen lisäsi tutkittavilla subglottaalista painetta ja fonaation aikaa sekä kurkunpää pysyi alempana laulaessa. (Sand & Sundberg 2009, 51–52 [Sonninen ym. 1993].)

Watsonin, Williamsin ja Jamesin tutkimuksessa tutkittiin ison selkälihaksen (*latissimus dorcini*) ja päännökökkääjälihaksen (*sternocleidomastoidin*) vaikutusta laulajilla. Tutkimuksessa todetaan, ettei kannata tehdä liian ahdasmielisiä johtopäätöksiä hyvän äänen tuotosta, koska laulutekniikka on niin yksilöllistä ja tutkimuksiin osallistuneita ihmisiä on rajallisesti. Pidempään harjoitelleet laulajat käyttävät hyvin samalla tavalla lihaksia, mutta on tärkeää myös huomata ja tiedostaa yksilöllisyys. Klassisessa laulussa on paljon eri tekniikoita: esimerkiksi oopperalaulajilla hengityslihakset toimivat aktiivisemmin opiskelijoihin verrattuna. Ylenpalttinen hengityslihasten käyttö voidaan yhdistää myös heikkoon äänenkäytön voimaan. Laulajan iällä ja sukupuolella on myös vaikutusta lihasten toimintaan. (Watson ym. 2011, e103–104.)

Castiolla-Allendesen, Delgado-Bravon, Poncen ja Hunterin (2022, 7–8) pilottitutkimuksessa ryhdin vaikutuksesta todetaan, että sillä ei ole suurta merkitystä kokeneilla laulajilla, mutta sitä tulisi tutkia vielä lisää suuremmalla otannalla henkilöistä ja ryhdeistä, vaikka tilastollisia eroja tutkimuksessa ei löytynyt. Jos tutkimuksessa olevat laulajat olisivat olleet kokemattomia, olisi erot voineet olla huomattavampia, mutta tämä tutkimus tukee teoriaa, että ryhdillä ei aina ole niin suurta vaikutusta ääneen.

Rayn, Trudeauun ja McCoyin tutkimuksessa hengityslihaksiston vahvistamisen vaikutuksesta lauluun klassisilla laulajilla todetaan, että laajalti hengityskontrollia pidetään yhtenä vaatimuksena hyvään laulamiseen. Hengityksen kontrollissa kyse on subglottaalisen paineen kontrollista ja ilmannopeudesta: tämä ja hengityksen tuki on usein pääkohtia laulun opetuksessa. (Christin, Trudeau & McCoy 2018, e25.)

Tutkimuksissa huomataan selkeitä eroja laulamissa ilman tukea ja sen kanssa, sekä yhteneväisyyksiä lihasten toiminnassa, mutta tuloksissa tulee myös esille laulajien lihastoiminnan yksilöllisyys. Esimerkiksi tutkimuksessa ison selkälihaksen ja päännökökkääjälihaksen toiminnasta laulaessa huomattiin, että pidempään harjoitelleet laulajat käyttävät samalla tavalla kyseisiä lihaksia, joka voisi myös viitata siihen, että tulevaisuudessa on mahdollista löytää tarkemmat fysiologiset tekijät laulun tuelle.

2.2 Merkitys

Koistisen (2003, 22, 32, 39) mukaan hyvä lihastasapaino auttaa pitämään lauluasennon hallinnassa niin, että luut, nivelet ja lihakset kuormittuvat optimaalisella tavalla. Harjoittelu on tehokkaampaa ja rasitus vähäisempää, tällöin myös äänihuulien vammautumisriski pienenee. Koistinen painottaa hengitystä kauniin soivan äänen perustana. Hengitys on myös tärkeä osa aineenvaihdunnan toimintaa, jolla on vaikutusta muuhun hyvinvointiin. Hyvään kokonaisvaltaiseen hengitykseen kehon asento on suuressa merkityksessä.

Miller (1996, 34–38) pitää keskeisenä hyvän hengitystekniikan merkitystä laulamislle. Hyvin hallittu sisään- ja uloshengityksen suhde antaa laulajalle ja puhetyöläiselle tarkan kontrollin äänenkäytössä. Hänen mukaansa vääränlainen ”tuen” lisääminen voi johtaa ongelmiin lihastasapainon suhteen. On mahdollista, että oppilas mieltää tuen lisäämisen niin, että tämä lisää lihastyötä, vaikka kyse on subglottaalisen paineen, ilmantuoton ja äänihuulien toiminnan tasapainottamisesta. Hyvän hengityskoordinaation saavuttamiseksi hyvä fyysinen kunto on välttämätöntä.

Friedlander (2018, 22–23) pitää hyvää lihasten linjausta merkittävänä laulaessa, koska se mahdollistaa rekisterin laajentumisen, tasapainoisen resonanssin ja hyvän hengityksen. Hyvä kehon linjaus ei ainoastaan tue laulua vaan myös ihmisen yleistä terveyttä. Laulajalla täytyy olla Friedlanderin (2018) mukaan taito kontrolloida tarkkaan hengityksen ilmavirtausta ja subglottaalista painetta. Hengityksellä on suuri merkitys kehon toimintojen tukemiseen, tunteisiin sekä äänentuottoon. Allenin (2009, 15, 24) mukaan laulajan on helpompaa liikkua ja laulaa ekspressiivisesti, kun hän pystyy luottamaan luuston tuomaan tukeen ja näin rentouttamaan lihakset. Lihasten optimaalinen voimankäyttö mahdollistaa paremman soinnin, hengityksen kontrollin ja eloisan lauluäänen. Allen (2009) puhuu myös kehon osien tasapainosta, joka on myös olennainen vaikuttaja äänen vahvuuteen, sointiin ja hengityksen kontrolliin.

Sand ja Sundberg (2009, 52–53) halusivat tutkimuksessaan selvittää, kuinka eri tavoin laulun asiantuntijat arvottavat tuen määrän eri lauluäänitteiltä. Äänitteet luotiin 60 minuutin laulutunnilla viiden lauluoppilaan avulla. Sand (2009) valitsi 42 näytettä hyvästä tuesta olemattomaan tukeen. Yhdeksän lauluksperttiä kuuntelivat nämä äänitteet erinäisessä järjestyksessä, jossa 13 äänitettä toistui kahdesti. Tuen määrä arvioitiin liukukoskettimella täydellisestä tuesta olemattomaan tukeen. Tutkimuksessa äänitteet arvioitiin hyvin tasalaatuisesti. Kaksi kertaa toistuneissa äänitteissä toinen kerta arvioitiin huomommaksi, jos äänite oli aikaisemmin arvioitu hyväksi ja siinä tilanteessa paremmaksi, jos äänite oli

aikaisemmin arvioitu huonoksi. Kaksi kertaa tulleet äänitteet lähenivät toisella kertaa skaalan keski-osaa.

Keskeisimmäksi ongelmaksi tässä tutkimuksessa määritellään ”Mitä on fonaation ja resonaation ominaisuudet?” ja ”Miten hyvin tuettu ääni tuotetaan?” Näihin kysymyksiin tulee vastata ennen laajempien tutkimusten tekoa. Aiemmissä tutkimuksissa on käytetty ammattilaisia, jotka ovat laulaneet ”ilman tukea”. Tutkimuksessa pidetään tärkeänä, että laulajat ovat eritasoisia, jotta tuettu laulu olisi mahdollisimman autenttista. Tutkimuksessa huomataan, että laulun asiantuntijoille ”tuki” merkitsi samoja asioita ja voitiin todeta, että tämä on pätevä termi. Koska tuki on korvalla havaittavissa, voidaan päätellä, että äänen mekaanisessa muodostuksessa tapahtuu muutoksia. Artikkelissa mainitaan tuen opetuksessa ryhdin kautta, että se voi vaikuttaa negatiivisesti pallean vapaaseen toimintaan, mikäli ryhti luodaan väärin. Tämä voi johtaa siihen, että hengityskapasiteettia ei pääse käyttämään täysin. Tutkimuksen lopputulos on se, että tuki terminä voi olla hyödyllinen, mutta se tulisi liittää tiettyihin akustisiin ominaisuuksiin ja tämän yhdistämistä fysiologisiin tekijöihin tulisi tulevaisuudessa tutkia lisää. (Sand & Sundberg 2009, 53.) Tämä tutkimus tukee termin ”tuki” merkitystä, koska tulokset olivat yhteneväisiä hyvästä ja olemattomasta tuesta. Lauluoppaissa oli erilaisia lähestymiskulmia tuen merkitykseen – esille nousi useasti hyvän tuen positiivinen vaikutus hyvään hengitykseen ja hengityksen kontrollointiin. Tärkeä huomio Koistiselta (2003) on paremman tuen vaikutus äänihuulien vammautumisriskin pienenemiseen, kyse tuessa ei ole ainoastaan hyvästä kuulokuvasta, johon esimerkiksi Sandin ja Sundbergin (2009) tutkimus perustuu.

Artikkelissa *Muscle Activity and Aerodynamic Voice Changes at Different Body Postures: A Pilot Study* tutkittiin ryhdin vaikutusta ääneen. Sen vaikutuksesta on paljon eri tulkintoja jättäen tämän merkityksen yksilön omaan tulkintaan, joka voi aiheuttaa väärinymmärryksiä. Ryhtiä käytetään paljon laulunopetuksessa, mutta tutkimukset sen merkityksestä eivät ole olleet yhdenmukaisia. Pilottitutkimuksessa tutkittiin fonaatioon ja hengittämiseen osallistuvien lihasten sähkömyografisen aktivaation voimakkuutta ja vaihtelevuutta. (Castiolla-Allendes ym. 2022, 1–3.)

Tutkimuksessa tutkittiin neljää eri kehon asentoa: pystysuora ryhti; muokattu pystysuora ryhti: polvet koukussa ja tuki jalkapöydän luilla; eteenpäin nojaava ryhti (Pisan kalteva torni) sekä seisonta epävakaa alustalla (tasapainopallolla) kahdeksalla kokeneella laulajalla. Asennon kontrollointiin ja mittaukseen käytettiin 3D-kuvannusta ja lihasten aktivaation mittaukseen käytettiin EMG-mittaria. Osallistujat olivat 21–35-vuotiaita miehiä ja naisia, he olivat opiskelleet vähintään viisi vuotta laulamista eikä heillä ollut minkäänlaisia ääniongelmia tai hengitystien sairauksia. Ryhdin tarkkuus varmistettiin

3D-kuvannuksella ja kahdeksalla infrapunakameralla. EMG-elektrodeja laitettiin seitsemään paikkaan: ulkoisiin kurkunpään lihaksiin, suunpohjan lihaksiin, päännökkääjälihakseen, kylkiluunkannattaja lihaksiin, ylempään epäkäslihakseen, suoriin vatsalihaksiin ja lannerangan monihalkoiseen lihakseen. (Castiolla-Allendes ym. 2022, 1–3.)

Tutkimuksessa ei selviä suuria eroja asentojen välillä: lihasten aktivaatiossa, aerodynaamisissa parametreissa, vireydessä tai äänen voimakkuudessa. Puolikkaiden sävelien vireys vaihteli huomattavasti epävakaaalla pinnalla verrattuna pystysuoraan, muokattuun pystysuoraan ja nojaavaan ryhtiin. Aikaisempien tutkimusten mukaan hyvässä linjassa oleva keho parantaa hengitystä ja hengityksen kontrollia. Tutkimuksessa tullaan tulokseen, että ryhdillä ei ole suurta merkitystä kokeneilla laulajilla. Kuitenkin todetaan, että olisi tärkeää tutkia ryhdin merkitystä kokemattomilla ja ääniongelmiä omaavilla laulajilla. Tutkimuksessa todetaan, että ryhdin vaikutusta tulisi tutkia vielä lisää suuremmalla otannalla henkilöistä ja ryhdeistä, vaikka tilastollisia eroja tutkimuksessa ei löytynyt. Jos tutkimuksessa olevat laulajat olisivat olleet kokemattomia, olisi erot voineet olla huomattavampia, mutta tämä tutkimus kuitenkin tukee teoriaa, että ryhdillä ei aina ole niin suurta vaikutusta ääneen, mitä ajatellaan. (Castiolla-Allende ym. 2022, 1, 5–8.)

Staesin, Jansenin, Viletten, Coveliersin, Danielsin ja Decosterin (2011) tapaustutkimuksessa todetaan selkeä hyöty neljän kuukauden fysioterapialla lauluasentoon sekä mm. ääniala oli kasvanut. Tutkimuksen koehenkilönä toimi 26-vuotias klassisen laulun naispuolinen opiskelija. Opiskelijalla oli ongelmia lauluasennon kanssa, hänellä oli silminnähtävää epätasapainoa mm. lapaluissa. Alkutarkastuksessa kehossa huomattiin heikkoutta kohdunkaulan tasapainottavissa lihaksissa sekä päännökkääjälihas oli hyperaktiivinen. Koehenkilölle luotiin henkilökohtainen harjoitusohjelma lauluasennon parantamiseksi. Koehenkilö suoritti harjoitukset tarkkaan ja neljän kuukauden jälkeen jälkitarkastuksessa huomattiin: olkapäiden asennon parantumista, jolloin pää ei enää työntynyt eteen; lapaluut olivat palautuneet symmetrisiksi; oppilas käytti paremmin poikittaisia vatsalihaksia laulaessa suorien vatsalihasten sijaan sekä hän onnistui käyttämään kohdunkaulan tasapainottavia lihaksia kehon linjauksen säilyttämiseen päännökkääjälihaksen ja kylkiluunkannattajalihasten sijaan. Koehenkilön oma opettaja huomasi kehon linjauksessa kehitystä sekä olkapäiden ja niskan kireys oli helpottanut. (Staes, Jansen, Vilette, Covelier, Daniels, Decoster 2011, e 92–99.)

3 KEHO LAULUN TUKIJANA

Tässä luvussa on jaoteltu laululihakset eri osa-alueisiin. Luusto ei ole lihaksistoa, mutta sen merkitys laulun tuelle nousi esille Allenilla (2009) ja Appelmanilla (1986) niin sitä sivutaan osana luvun aihetta. Hengityslihaksiston osiossa käsitellään osittain samoja lihaksia mitä selkälihasten sekä vatsalihasten, rintalihasten ja jalkalihasten osioissa. Tämä johtuu siitä, että lauluoppaissa on käsitelty eri tavoin lihaksistoa osana hengitystä tai rakenteellista tukea, kuten ryhtiä. Hengityslihaksiston osiossa lihaksistoa käsitellään lähtökohtaisesti osana hengityksen kontrollia ja muissa osioissa osana rakenteellista tukea.

3.1 Luusto

Allen (2009, 13–19) kehottaa tutustumaan luustoon sekä luustolihasiin ja niiden toimintaan. On kyse ymmärryksestä, miten luustolihas kuuluu toimia, mitä luuranko kestää ja miten painon tulisi jakautua siihen. Luusto kannattelee meitä, eikä luustolihas tarvitse tehdä ylitöitä, kun luottaa luuston tukeen. Allen pitää tärkeänä myös oman selkärangan ymmärryksen, koska se on yksi suurimpia luurangan kannattajia. Tämän ymmärrettyä on mahdollisuus luottaa selkärankaan enemmän ja tukeutua siihen.

Appelman (1986, 27–28) kuvastaa tarkkaan rintakehän rakennetta ja toimintaa: rintakehä muodostuu rustoista ja luustosta. Rintalasta, rintakehän etuosa tukee ja toimii yhdessä solisluiden kanssa. Rintalastan miekkalisäke (rustomainen jatke) toimii välikappaleena rintalastan ja vatsan lihaksiston välillä. Kylkiluut toimivat yhdessä rintalastan kanssa kylkirustojen avulla sekä rintarangan nikamien kanssa liikkuvien rustojen avulla, jotka nivelsiteet stabilisoivat. Rintaranka muodostaa rintakehän takaseinän.

3.2 Hengityslihaksisto

Tärkein lihas hengityksessä on pallea (*diaphragma*), joka on elimistön toiseksi suurin lihas. Pallea toimii rintaontelon lattiana ja vatsaontelon kattona, se kiinnittyy alimpiin kylkiluihin, rintalastaan ja selkärankaan sekä sillä on lihasyhteydet kylkiluista aina lantion lihaksiin. Muita tärkeitä sisäänhengityslihaksia: uloimmat kylkivälilihakset (*intercostales externi*). Apuhengityslihaksia: päännöykkääjälihas (*sternocleidomastoideus*), kylkiluunkannattajat (*scalenus anterior, medius ja posterior*), rintalihakset (*pectoralis major ja minor*), leveä selkälihas (*latissimus dorsi*) sekä sahalihakset (*serratus posterior, superior ja anterior*) (Koistinen 2003, 32–33.)

Uloshengitys laulaessa on hyvin aktiivista ja kontrolloitua. Uloshengitystä kontrolloi: mm. sisemmät kylkivälilihakset (*intercostales interni*), jotka supistuessaan vetävät kylkiluita alaspäin ja lähentävät niitä toisiinsa ja selkärankaan, rintakehän poikittainen lihas (*transverus thoracis*) ja kylkiluiden aluslihakset (*subcostales*), jotka aktivoituvat uloshengityksessä vetämällä kylkiluita alaspäin. Vatsalihaksista päällimmäisin suora vatsalihas osallistuu vähiten uloshengitykseen, sen tavoitteena on pitää lanneranka suorassa. Vinot vatsalihakset auttavat työntämään vatsaontelon elimiä ylös- ja hieman sisäänpäin ja samalla tyhjentävät ilmaa rintaontelossa. Muita uloshengitykseen osallistuvia lihaksia: leveä selkälihas, alemmat takimmaisat sahalihakset (*serratus posterior inferior*), neliömäinen lannelihas sekä lannerangan poikkihaarakevälilihas (*intertransversarius lumborum*). (Koistinen 2003, 35.)

Miller (1996, 259) käyttää kirjassaan termiä ”hengityslaitteisto”. Laulaessa ihmisen rintakehän toimintaa on paljon helpompi havaita, mitä kurkunpään aluetta. Hänen mukaansa sisäisten ja ulkoisten kylkivälilihasten toiminnasta ei olla yksimielisiä. Niiden toiminnasta on näkemyksiä mm. molemmat sisäiset ja ulkoiset kylkivälilihakset osallistuvat sisäänhengitykseen, sisäiset kylkilihakset osallistuvat uloshengitykseen ja ulkoiset sisäänhengitykseen sekä sisäisten kylkivälilihasten rustojen välinen alue liittyy ulkoisten lihasten kanssa sisäänhengitykseen ja molemmat lihakset antavat elastista tukea, joka estävät pullistumia tai kylkiluiden tilojen sisään vetämistä. Kuitenkin pätevimpänä teoriana pidetään sitä, että ulkoiset kylkivälilihakset ja kylkiluiden rustovälit osallistuvat sisäänhengitykseen ja sisäiset kylkivälilihakset osallistuvat uloshengitykseen. (Miller 1996, 262.) Pallean suhteen Miller (1996, 263–264) painottaa sitä, että uloshengityksessä pallea on rento eikä siinä olet tuntoa. Palleaa itsessään ei voi kontrolloida, mutta pallean ympärillä olevaa lihaksistoa voi. EMG-mittauksissa selvisi, että suuressakaan sisäänhengityksessä pallea ei aktivoitu, ainoastaan EMG-aktiivisuutta näkyy ulkoisissa kylkivälilihaksissa ja tämä myös vaikuttaa siihen, että pallea ei tuota subglottaalista painetta.

Appelmanin (1986) mukaan hengitys vaatii tarkan ymmärryksen klassisesta anatomiasta sekä insinöörin analyttisen ymmärryksen. Lauluopettaja on kiinnostunut pääasiassa uloshengityksessä tarvittaviin lihaksiin ja toissijaisesti sisäänhengityksessä vaadittaviin lihaksiin. Hengitys vaatii uloshengityksen ja fonaation koordinaation, joka pystytään toteuttamaan luomalla tunne vatsalihaksien joustosta (establishing the point of suspension) sekä käyttämällä antagonistilihaksistoa eli supistuvaa lihaksistoa fonatorisessa ponnistelussa. Horjumattomaan ääneen työllistetään kehon vahvat lihakset ja runsaan ilman tuoton vuoksi täytyy olla riittävä varaus hengitykseen. Tärkeä osa ei halutun lihasjännityksen vapauttamiseen kaulassa ja kurkussa. Appelman (1986) painottaa, että hengitys on laulussa kontrolloitua ei

passiivista hengittämistä eläkkeeseen. ”The Point Of Suspension” on tunne balanssista rintakehän (sisäänhengitys) ja vatsalihasten (ulohengitys) välillä, kehon joustamisen piste. Uloshengityksessä vatsalihakset ja vahvat selkälihakset toimivat ikään kuin sulkijalihaksena työntäen vatsan sisäelimiä ylös pallean kupoleja kohti, joka on joustavassa jännityksessä fonaation aikana, koska sen lihaksisto toimii sisäänhengityksessä, ei ulohengityksessä. (Appelman 1986, 10–13.)

Appelman (1986, 30–31) luokittelee hengityslihaksistoksi: kylkiluun laskijalihas, (*serratus posterior inferior*) takimmaisen sahalihaksen alaosa, (*quadratus lumborum*) nelikulmainen lannelihas, lantionpohja, isot ja pienet rintalihakset, leveä selkälihas (*latissimus dorsi*) sekä kylkiluun kohottajalihas (*levatores costarum*). Pallea ja lantionpohja ovat välttämättömiä sisään- ja ulohengityksen kontrolloinnissa laulussa. Lantionpohja toimii ikään kuin hihnana tukien kokoon puristettuja sisäelimiä pakotetussa sisäänhengityksessä. Se on vahvemmin stabilisoitu ulohengityksessä, mutta myös osittain sisäänhengityksessä. Lantion välipohja muodostuu peräaukon kohottajalihasparista (*levator ani*). Lihakset muodostavat suppilomaisen lihaskerroksen lantio-onteloon ja tukevat lantion elimiä. Molemmat lihakset kiinnittyvät häpyluiden muodostamaan kaareen lantion etuosassa ja jatkuvat lantion sivuseinämille istuinluun kärkeen asti. Molemmat lihakset toimivat keskipisteenä hengityksessä tukien sisäelimiä. Lantionpohjaa ei pidä kontrolloida tietoisesti kontrolloidussa ulohengityksessä, jotta se ei alanimimään yhdessä ulohengitykseen osallistuvien vatsalihasten kanssa.

Pallean lihassytyt jakautuvat kolmeen osaan: lannenikamasta nouseva, kylkikaaresta nouseva ja rintalastan miekkalisäkkeestä nouseva lihassyty. Kaikki kulkevat ylöspäin ja yhdistyvät keskijänteessä. Pallean keskijänteen läpi kulkee aortta, alaonttolaskimo ja ruokatorvi. Näiden lihasten supistuminen aiheuttaa sen, että pallea vetää keskijänteen takaosaa alas ja eteenpäin puristaen vatsan sisäelimiä. Laskemalla rintakehän lattiaa keuhkopussionteloissa tapahtuu laajentumista, joka mahdollistaa hengityksen sisään kulun. Pallean kylkikaareen yhdistyvien pystysuorien lihaskuitujen supistuminen aiheuttaa alempien kylkiluiden liikkeen ylös ja alas. Tämä liike lisää rintakehän poikittaisen halkaisijan tilavuutta. Pallea toimii rintakehän lattiana ja vatsalihasten kattona, se on kaksikupolinen ja sen oikea puoli on hieman korkeammalla mitä vasen. Jos kylkiluut pidetään jännityksessä, tämä aiheuttaa sen, että ainoastaan pallean kupoli pääsee liikkumaan ylös ja alas. Pallea nousee sisäelimiä paineesta, kun vatsalihakset puristavat niitä. Sisäänhengityslihaksiksi Appelman luettelee: suuren rintalihaksen (*pectoralis major*), pienen rintalihaksen (*pectoralis minor*), kylkiluun kohottajalihakset (*levatores costarum*), leveän selkälihaksen (*latissimus dorsi*), takimmaisen sahalihaksen alaosan (*serratus posterior inferior*) ja nelikulmaisen lannelihaksen (*quadratus lumborum*). (Appelman 1986, 31–36.)

Uloshengityksen Appelman (1986) kuvailee niin, että vatsalihakset ja rintakehän lihakset painavat keuhkopussinonteloita, joka synnyttää uloshengityksen. Uloshengityslihakset kontrolloivat hengitystä ja kylkiluun kohottajalihas toimii vastustavana lihaksena. Tärkeimmiksi uloshengityslihaksiksi Appelman listaa: suorat vatsalihakset (*rectus abdominis*), poikittaiset vatsalihakset (*transversus abdominis*), ulommat vinot vatsalihakset (*external oblique*), poikittaisen rintalihaksen (*musculus transversus thoracis*) sekä leveän selkälihakseen (*latissimus dorsi*). Suorien vatsalihasten tehtävänä on pusertaa vatsan sisäelimiä sisäänpäin, poikittaisen vatsalihaksen tehtävä on painaa elimiä ja supistaa rintakehää, uloimpien vinojen vatsalihasten ja poikittaisen rintalihaksen tehtävä on painaa alas rintakehää. Appelman (1986) painotti uloimpien vinojen vatsalihasten merkittävyyttä lihakseksi hengityksen kontrolloinnissa. Hänen mukaansa leveää selkälihasta kuvataan kylkiluiden nostajina edistään sisäänhengitystä. Lihaks sisältää lihaskuituja, joilla voi nostattaa kylkiluita. Tämä lihas tukee uloshengitystä painamalla rintakehän alaosaan. Pitkään laulaessa voidaan kokea väsymystä ristiselän ja rintakehän alueella: tämä väsymys on peräisin leveästä selkälihaksesta, koska se ja vatsalihakset toimivat ”sulkijalihaksena”. Nämä edellä mainitut lihakset painavat sisäelimiä sisään ja ylös uloshengityksessä, jolloin pallea on rento. Pallean kupolit ovat työntyneenä rintaonteloon ja ilma työnnetään tasaisesti ulos vinoilla ja poikittaisilla vatsalihaksilla, sekä muilla alas painavilla uloshengityslihaksilla. (Appelman 1986, 37–40.)

Sataloff (2006) pitää tärkeänä laulajan keuhkoja, koska se mahdollistaa laulamisen voiman. Laulajilla luullaan olevan suurempi keuhkokapasiteetti, mutta tosiasiallisesti kyse on siitä, että laulaja osaa hyödyntää suurempaa osaa ilmaa keuhkoista. Sataloff (2006) kirjoittaa sanan ’tuki’ lainausmerkeissä ja tituleeraa tätä termiä ”niin kutsutuksi”. Tällä niin kutsutulla tuki-sanalla hän viittaa vatsalihaksistoon, vaikkakin laulajat usein viittaavat tuella palleaan. Hän näkee termin ”tuki” kompleksisena, koska sen merkitys vaihtelee laulajalta laulajalle. Pallea pääasiassa tuottaa voiman sisäänhengitykseen, vaikkakin tähän myös voi osallistua vatsalihakset. Pallealla voi olla kuitenkin iso merkitys laulun hienosäätöön. Sataloff (2006) toteaa, että fonaation kannattelu on varsin hankala käsite ja sitä ei täysin ymmärretä: keuhkot ja kylkiluut luovat passiivisen voiman uloshengitykseen yleisissä olosuhteissa; kuitenkin passiivista voimaa sisäänhengitykseen esiintyy myös. Sisäänhengityksen päälihaksiksi Sataloff luettelee: pallean ja ulkoiset kylkivälilihakset. Toissijaisia sisäänhengitykseen osallistuvia lihaksia ovat: rintalihakset (*pectoralis*), etummainen sahalihaks (*serratus anterior*), solislihas (*subclavius*), päännyökkääjälihas (*sternocleidomastoid*), kylkiluun kohottajalihakset (*anterior; medial and posterior scalenus*), taakimmaisesta sahalihakseen yläosa (*serratus posterior superior*), leveä selkälihaks (*latissimus dorsi*) ja kylkiluunkannattajalihakset (*levator costarum*). Hiljaisessa hengityksessä uloshengitys on hyvin passiivista. Aktiiviseen uloshengitykseen käytetyt lihakset saatetaan käsittää ”tukilihaksina” vatsa-, selkä- ja rintalihasten lisäksi.

Aktiivisen uloshengityksen lihakset joko nostavat vatsaontelon sisäistä painetta nostamalla palleaa ylös tai pienentävät kylkien ja rintakehän halkaisijaa supistaakseen rintakehän kokoa, tai tekevät molemmat. Sisäiset kylkivälilihakset jännittävät kylkiluiden välitilat, joka laskee kylkiluita alas. Poikittainen rintalihas, kylkiluun alaiset lihakset ja takimmaisen sahalihaksen alaosa osallistuvat myös kylkiluiden laskemiseen. Kylkiluiden alaosan laskemiseen osallistuu nelikulmainen lannelihas sekä leveä selkälihas, joka voi myös toimia sisäänhengityslihakseksi. Aktiivista hengitystä Sataloffin (2006) mukaan pääosin säätelee vatsalihakset: uloimmat ja sisemmät vinot vatsalihakset sekä suora ja poikittainen vatsalihas. Uloimpien vinojen vatsalihaksien vahvistamista laiminlyödään laulamissa, sitä voi harjoittaa jalkojen nostamisella ja laskemisella, perinteiset istumaisuus vatsalihakset eivät harjoita uloimpia vinoja vatsalihaksia tehokkaasti. Tämän lihaksen tehtävänä on laskea kylkiluita ja nostaa sisäelimiä ylöspäin. Sisemmät vinot vatsalihakset vetävät vatsanpeitteitä sisäänpäin ja laskee alempia kylkiluita. Suorien vatsalihasten supistaminen nostaa myös sisäelimiä ja laskee kylkiä ja rintalastaa. Poikittaisen vatsalihaksen supistuminen painaa sisäelimiä lisäten vatsansisäistä painetta. Selän – erityisesti alaselän lihakset sekä muut kuten suolikylkiluulihas ja pitkä selkälihas ovat tärkeitä voimantuottajia "tukeen" ja erityisen tärkeitä puheeseen ja laulamissa. Opettajilla on paljon eri näkemyksiä, mikä on paras tapa opettaa tuen tekniikka. Vatsalihaksilla ja selän lihaksilla on paljon merkitystä laulun harjoittelussa. Tavoitteena on pyrkiä säilyttämään tehokas ja tasainen voima sekä sisään- ja uloshengitysmekanismissa. Vääränlainen tekniikka tai ymmärrys tekniikasta kuten vatsan laajentaminen (käänteinen paine) voi aiheuttaa äänen ongelmia ja erityisesti tämä tekniikka on vaarallinen, koska siinä keskitytään alas ja ulospäin suuntaavaan lihasvoimaan, joka on tehotonta. (Sataloff 2006, 53–55.)

Watsonin ym. (2011) tutkimuksessa tutkittiin ja verrattiin apuhengityslihasten: leveän selkälihaksen ja päännöykkääjälihaksen rooleja hengityksessä. Näiden apuhengityslihaksen merkityksestä on paljon eri näkemyksiä ja niiden toiminnasta on vielä paljon opittavaa. Laulaessa leveän selkälihaksen on ajateltu tukevan sisäänhengitystä, vaikka sitä ei ole tutkittu. Puhuesssa se aktivoituu hyvin myöhäisessä vaiheessa uloshengitystä. Lihasten aktivaatiota tutkittiin EMG-mittauksella ja aktivaatiota verrattiin rinnan ja vatsan laajentumiseen. Tutkimuksessa käytettiin kuutta naislaulajaa, jotka joko opiskelivat laulua tai tekivät työtä oopperassa. Tutkimuksessa laulajia pyydettiin hengittämään kolmella eri tavalla ja laulamaan neljä erilaista fraasia. Syvässä sisäänhengityksessä ja pitkässä uloshengityksessä leveä selkälihas aktivoitui kahdesti ensimmäisessä sisäänhengityksessä lähellä keuhkojen 100 % vitaalikapasiteettiä sekä uloshengityksen lopussa. (Watson ym. 2011, e100.)

Leveä selkälihas ja päännyökkääjälihas aktivoituvat syvässä sisäänhengityksessä, kun keuhkokapasiteetti lähenei 100 %:ia ja leveä selkälihas aktivoitui uloshengityksen lopussa. Nopeassa uloshengityksessä, kuten yskiessä päännyökkääjälihas saattoi aktivoitua nopeassa edeltävässä sisäänhengityksessä ja leveä selkälihas aktivoitui intensiivisesti uloshengityksen alussa. Pidätetyssä hengityksessä leveän selkälihaksen ja päännyökkääjälihaksen aktiivisuus lisääntyi rintakehän kasvaessa samaan tahtiin, lukuun ottamatta pientä piikkiä leveässä selkälihaksessa uloshengityksen lopussa. Laulaessa rintakehän kohottamisen hyödyistä on eriäviä mielipiteitä: yksi teoria on, että se auttaa kurkunpäästä pysymään alhaalla; toisen teorian mukaan on monia hyötyjä laulamiseen, jos pitää rintakehää auki ja käyttää voimaa vatsalihaksista. Subglottaalisen paineen kontrollointiin pieni rintakehän liike on äärimmäisen tärkeä. Englantilaisessa laulopedagogiikan koulussa ohjeistetaan oppilaita nostamaan rintakehää ja vetämään vatsanpeitteitä sisäänpäin. Tämän tekniikan puolestapuhujan Slaterin [1911] mukaan on mahdollonta antaa rintakehän toimia vapaasti ja kohota tarpeeksi, mikäli päästää vatsan laajenemaan. Vatsalihasten jännittäminen sisäänhengityksessä rajoittaa hapenottoa huomattavasti, minkä tärkeyttä monet laulunopettajat painottavat. (Watson ym. 2011, e100–102 [Slater 1911])

Päännyökkääjälihaksen on väitetty muodostavan vastavoiman uloshengityksessä estämään liiallisen subglottaalisen paineen muodostumiselle. Tutkimuksessa tutkittiin päännyökkääjä- ja epäkäslihaksen toimintaa ja tutkimustuloksissa näkyy epäkäslihaksen aktiivisuuden väheneminen. Päännyökkääjälihaksessa havaittiin hyvin pientä aktiivaatiota fonaation aikana ja sen toiminta pysyi tasaisena. Vaikka epäkäslihasta oli käytetty turhan aktiivisesti, päännyökkääjälihaksen toiminnasta ei ole selkää tulosta, mutta on todennäköisempää, että sillä on positiivinen vaikutus lauluun. (Watson ym. 2011, e102–103.)

Tutkimuksessa todetaan, ettei kannata tehdä liian ahdasmielisiä johtopäätöksiä hyvän äänen tuotosta, koska laulutekniikka on niin yksilöllistä ja tutkimukseen osallistuneita ihmisiä on rajallisesti. Pidempään harjoitelleet laulajat käyttävät hyvin samalla tavalla lihaksia, mutta on tärkeää myös huomata ja tiedostaa yksilöllisyys. Klassisessa laulussa on paljon eri tekniikoita: esimerkiksi oopperalaulajilla hengityslihakset toimivat aktiivisemmin opiskelijoihin verrattuna. Ylenpalttinen hengityslihasten käyttö voidaan yhdistää myös heikkoon äänenkäytön voimaan. Laulajan iällä ja sukupuolella on myös vaikutusta lihasten toimintaan. (Watson ym. 2011, e103–104.)

Päännyökkääjä- ja leveän selkälihaksen aktiivisuus ei liity pinnalliseen hengitykseen, mihin jotkin lauluopettajat sen yhdistävät. Leveä selkälihas oli tutkittavilla tasaisesti aktiivinen sekä vaikutti osallistuvan rintakehän avoimena pitämiseen uloshengityksessä ja uloshengityksen loppuvaiheessa se osallistui ilman poistamiseen keuhkoista. Leveää selkälihasta käytettiin hieman eri tavoin, mikä vahvistaa sitä teoriaa, että samaan lopputulokseen voidaan päästä eri tavoin kokeneilla laulajilla. Päännyökkääjä lihaksessa ei huomattu paljoa aktiivisuutta eikä se lisääntynyt, kun keuhkot tyhjenivät. (Watson ym. 2011, e104.)

Tutkimuksessa hengityslihaksiston vahvistamisesta klassisilla laulajilla todetaan, että sisä hengitys- ja uloshengityslihaksiston vahvistaminen näkyi kaikilla laulajilla tutkimustuloksissa, mutta pidetään mahdollisena, ettei sillä ole vaikutusta lauluääneen, koska tulokset eivät olleet täysin yhtenäisiä. Tutkimushenkilöinä oli kuusi kokenutta laulajaa ja mittaamiseen käytettiin MIP- ja MEP-mittausta. Hengityslihaksiston harjoittamisella on todettu olevan vaikutusta terveiden aikuisten äänenkäyttöön, mutta sen vaikutusta ei ole tutkittu klassisilla laulajilla. Tutkimuksessa todetaan, että tätä aihetta tulee tutkia lisää, jotta tutkimustuloksia voitaisiin yleistää ja tutkimukset pitäisi keskittää äänihuulien mekaniikan muutoksiin. (Ray ym. 2018, e26–e32.)

3.3 Selkälihakset

Lihastasapainon säilymisenä tärkeä on harjoittaa kaikkia selän lihaksia. Olennaisia harjoitettavia asennon kannalta ovat leveä selkälihas (*latissimus dorsi*) ja pienet sahalihakset (*serratus posterior superior* ja *serratus posterior inferior*). Lisäksi vahvistusta kaipaavat monet kylkiluihin kiinnittyvät pienet lihakset, neliömäinen lannelihas ja alempi epäkäslihas. (Koistinen 2003, 23.)

Niskan lihaksilla on merkittävä osa siinä, että ne tarjoavat yhteyden hengitys- ja fonaatio mekanismin lisäksi pään ja vartalon välille. Päännyökkääjälihaksella on merkittävä osa ryhdin säilyttämisessä. (Miller 1996, 270–271.) Epäkäslihas (*trapezius*), hartialihas (*deltoid*) ja leveä selkälihas (*latissimus dorsi*) muodostavat vahvan epiteelikerroksen selässä. Käsien ja olkapäiden toimintaan vaikuttavat kiertäjäkalvosin (*supraspinatus* ja *infraspinatus*) sekä lieriälihas (*teres major* ja *teres minor*). Niska-hartiaosasta Miller (1996, 273) mainitsee lisäksi lavankohottajalihaksen (*levator scapulae*) sekä suunnikaslihaksen (*rhomboid minor* ja *minor*). Epäkäslihaksen ja leveän selkälihaksen on ajateltu yhdessä olevan merkittäviä lihaksia hengityksensäätelyä ajatellen, mutta niiden merkittävyys on huomattavampaa ajatellen ryhtiä. (Miller 1996, 273–274.) Lihaksia niska ja hartiaseudulla, jotka tukevat hengitystä

ja fonaatiota ovat alemmat epäkäslihaksset ja suunnikaslihaksset (*rhomboïd major ja minor*), jotka pitävät yllä ryhtiä ja estävät hartioita pyöristymästä. Ryhtiin vaikuttaa myös päännöökkääjälihas (*sternocleidomastoid*) ja epäkäslihaksset (*trapezius*). (Friedlander 2018, 6–7.)

3.4 Vatsalihaksset, rintalihaksset ja jalkalihaksset

Lauluasennon ylläpitämisessä tärkein vatsalihas on poikittainen vatsalihas. Se on merkittävä myös muuten laulamissa, koska se osallistuu hengityksen säätelyyn – supistuessaan se osallistuu vatsaontelon paineen nostamiseen ja pakottaa ilman ulos keuhkoista uloshengityksen aikana. Poikittaisen vatsalihaksen osa lihassäikeistä liittyy pallean lihasten kanssa, jolloin ne muodostavat tärkeän toiminnallisen kokonaisuuden laulamisen aikana. Kaikkia seuraavia vatsalihaksia tulisi harjoittaa: suora vatsalihas (*rectus abdominis*), vinot vatsalihaksset (*obliquus externus ja internus abdominis*) sekä poikittainen vatsalihas (*transversus abdominis*). Tärkeitä lauluasennon kannalta ja hengityksen kannalta ovat mm. rintalihaksset (*pectoralis major ja minor*), hartioiden lihakset (*deltoideus*), päännöökkääjälihakset (*m. sternocleidomastoideus*) sekä kylkiluunkannattajalihaksset (*scalenus anterior, medius ja posterior*). Kylkiluunkannattajalihaksilla on ratkaiseva vaikutus hengityksen onnistumisessa. (Koistinen 2003, 22–23.) Tärkein ryhtilihas on lannesuoliluulihas (*ilipsoas*), joka muodostuu suoliluulihaksesta ja isosta lannelihaksesta. Tämä lihas kiinnittyy lannenikamien sivuille ja ulottuu lantion alaosiin ja reisiluuhun asti. Lihastasapainon säilyttämiseksi on tärkeää harjoittaa pakaralihaksia, alaraajojen lihaksia sekä lonkankoukistajalihaksia tulee harjoittaa ja rentouttaa samassa suhteessa. (Koistinen 2003, 23–24.)

Laulaessa vatsalihasten aktiivisimmat lihakset ovat vinot ulkoiset vatsalihaksset, erityisesti stacatoa laulaessa. Millerin (1996) mukaan ei ole universaalia näkemystä sille, millainen vatsalihaksiston toiminto on laulajalle paras, mutta laulajalla tulisi olla hyvin harjoitetut vatsalihaksset. (Miller 1996, 277–278.) Tärkeitä lihaksia hengitystä ajatellen ovat: rintalihaksset (*pectoralis major ja minor*) sekä etummainen sahalihhas (*serratus anterior*). Rintakehän lihaksien vaikuttavuus hengitykseen on hyvin silmin havaittavissa, on tärkeää kuitenkin muistaa, että nämä lihakset ovat yhteydessä myös lapaluiden ja solisluiden muodostamaan luustorenkaaseen sekä niitä ympäröiviin lihaksiin. Nämä lihakset auttavat nostamaan ylempiä kylkiluita, kun olkapäät pysyvät paikoillaan. Solislihas (*subclavius*) on lihas, joka sijaitsee solisluun ja ylimmän kylkiluun välissä kiinnittyen ylimpään kylkiluuhun – tämä auttaa ylittä kylkiluuta nousemaan, jos solisluu pysyy vakaana. Nämä lihakset valtaosin kuitenkin laulaessa auttavat kannattamaan ryhtiä. (Miller 1996, 273.) Friedlander (2018, 7–8) pitää tärkeänä, että vatsalihaksset ja pakaralihaksset ovat vahvat sekä alaselän lihakset ja lonkan koukistajat eivät saa olla liian tiukat, koska

muuten ne vetävät lantiota ja alaselkää väärään asentoon. Merkittäviä lihaksia ryhdin vaikutukseen rintalihakset (*pectoralis major ja minor*), pitkä päänlihas ja pitkä kaulalihas (*longus collis ja capitis*). Staesin ym. (2011, e97) tapaustudkimuksessa painotetaan myös poikittaisen vatsalihaksen tärkeää roolia ryhdin kontrollissa.

4 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS, TOTEUTUS JA TUTKIMUSKYSYMYS

Laulajalle merkittävä osa laulamista on ”hyvä tuki”. Hyvä tuki on osana mahdollistamassa hyvin kantavaa ääntä sekä tervettä äänenkäyttöä. Hyvä tuki ja äänenkäyttö mahdollistaa kappaleiden tulkintaa paremmin, koska ääntä pystyy käyttämään laajemmin. Hyvä tuki on merkittävää myös puhetyöläisille yhtä kuin laulajalle, koska kovassa äänenkäytössä on suurempi riski äänen väsymiseen ja esimerkiksi äänihuulien vaurioitumiseen. Laulun fysiologiaa on tutkittu paljon ja laulamisen tuesta on paljon tietoa ja näkemyksiä – eri laulutekniikat lähestyvät tätä käsitettä eri tavoin. Tukea on pyritty määrittämään akustisin ja fysiologisin termein, mutta tuen fyysistä korrelaatiota ei ole pystytty tarkkaan määrittelemään (Sand & Sundberg 2009, 51.) Mara Behlaun ja Gisele Oliveran tutkimuksessa äänihygieniasta todetaan, että laulunopettajien äänenkäyttöä on tutkittu eniten äänen käytön ammattilaisista ja 57 %:lla on todettu jonkinlainen äänihäiriö. (Behlau & Olivera 2009, 150.) Jos tutkittavilla laulunopettajilla yli puolella on jonkinlaisia äänihäiriöitä, niin voi tämä olla puutetta tiedossa tai taidossa. Tämä kuvastaa hyvin sitä, että terveen äänenkäytön mahdollistamista on tärkeää tutkia ja pyrkiä löytämään laulajille eri tapoja kehittää terve äänenkäyttö. Omakohtainen laulun harjoittaminen koostuu klassisesta laulusta, ja sen vuoksi tarkastelen tätä aihetta klassisen laulun näkökulmasta.

Kiinnostuin tästä aiheesta, koska tuen etsiminen ja hakeminen omalla laulupolulla on ollut hyvin merkittävää ja mielenkiintoista. Monelle laulajalle tuen löytäminen on vaikuttanut olevan iso osa omaa harjoittelua. Tuen ymmärtäminen, tunteminen ja toteuttaminen on hyvin subjektiivista – siksi mielestäni on hyödyllistä koota lähestymistapoja laulun tukeen eri lauluoppaista ja ottaa myös huomioon tieteellistä tutkimusta laululihaksistosta. Tämä voi auttaa laulajia etsimään hyvää tukea eri tavoin ja ymmärtämään tuen fysiologista merkitystä. Laulutunneilla voidaan hakea parempaa tukea esimerkiksi mielikuvilla, mutta tässä tutkimuksessa paneudutaan tuen fysiologiaan. Tuen löytäminen on sen suhteen myös hyvin yksilöllistä, että ihmisillä on hyvin erilaiset kehot ja joillakin tuen löytäminen voi vaatia enemmän lihasten rentoutusta ja toisilla lihasten aktivoimista. Itselleni tieto laulun fysiologiasta ja erityisesti suurien lihasten kuten: selkälihasten, vatsalihasten merkityksestä lauluun on antanut paljon ymmärrystä omaan laulamiseen sekä tarjonnut keinoja hakea äänelle suotuisampaa tekniikkaa.

Tutkimusmenetelmänä minulla on narratiivinen kirjallisuuskatsaus, joka on metodisesti kevyin kirjallisuuskatsauksen muoto (Salmi 2011, 6.) Kirjallisuuskatsaus tutkimustekniikkana kuuluu kvalitatiivisen ja kvantitatiivisen metodien yhdistelmään (Salakari 2020, Kirjallisuuskatsaus). Tutkimusaineisto ei ole

käynyt erityisen systemaattista seulaa, mutta se silti mahdollistaa johtopäätösten tekemisen. Sen tavoitteena on antaa laaja kuva aiheesta sekä yhdistää epäyhteneväistä tietoa samaksi, joka lopputuloksena on myös helppolukuista. Narratiivinen kirjallisuuskatsaus auttaa ajantasaistamaan tutkimustietoa ilman varsinaista analyttistä tulosta ja mahdollistaa ajankohtaisen tiedon tuottamisen, johon ei muun tieteellisen kirjallisuuden avulla pysty. (Salminen 2011, 6–7.)

Tutkimuksen pyrkimyksenä on selvittää, millaisia lähestymistapoja on laulutekniseen käsitteeseen ”laulun tuki”. Tutkimuskysymykset ovat ”Millä tavalla tämän hetken kirjallisuus lähestyy laululihaksistoa/laulun tukea?”, ”Kuinka laajasti laululihaksistoa käsitellään?”, ”Mitä eroavaisuuksia ja yhteneväisyyksiä näkemyksissä on?”, ”Miten tämänhetkinen tutkimus laululihaksistosta ja äänenkäytöstä eroaa/yhtenee kirjallisuuden kanssa?”

Otanta kirjallisuudesta on rajallinen, olen valinnut osittain aiheeseen liittyvissä tutkimuksissa ja opinäytetöissä lähteinä käytettyjä kirjoja sekä yleisesti arvostettuja lauluoppaita ja lisäksi satunnaisia laulutekniikkaa käsitteleviä kirjoja n. 1860-luvulta eteenpäin. Artikkelit ja tutkimukset ovat lähtökohtaisesti 2000-luvulta eteenpäin, jolloin ne tuovat ajankohtaista näkemystä ja tutkimustulosta keskusteluun. Artikkelit ovat englanninkielisiä ja olen etsinyt niitä englanniksi muun muassa käsitteillä: lihaksisto, laululihaksisto, laulaminen. Analysoin aineistoa vertailemalla sitä eri osa-alueissa. Olen jakanut laululihaksiston osa-alueisiin: luustoon, hengityslihaksistoon, keskivartalon lihaksiin sekä jalkalihaksiin. Luusto ei kuulu lihaksistoon, mutta kahdessa lauluoppaassa se nousi merkitykselliseksi osaksi tukea laulussa. Kerään myös kirjojen näkemyksiä laulun tukeen, missä se syntyy sekä sen merkitykseen laulaessa ja vertailen niitä. Artikkeleista kokoan tutkimustulokset ja vertaan niitä kirjallisuuteen. Pyrin tutkimuksessa löytämään yhteneväisyyksiä ja eroavaisuuksia näkemyksistä laulun lihaksistosta ja tuesta sekä tuomaan esille eri näkökulmia ja ristiriitoja aiheesta.

5 TULOKSET JA POHDINTA

Koistinen (2003) jakaa äänielimistön viiteen osaan: hengityselimistöön, äänentuottoelimistöön, ääntöelimistöön, tuki- ja liikuntaelimeistöön sekä hermostoon. Malde (2009) jakaa tuen kahteen kategoriaan: rakenteelliseen tukeen ja hengityksen luomaan tukeen. Malde (2009), Koistinen (2003) ja Appelman (1986) painottavat yhtä lailla hengityselimistön ja muun kehon tärkeyttä. Appelman (1986) painottaa enemmän lihas- ja luunrakenteen tärkeyttä hyvän hengitystekniikan mahdollistamiseksi. Sataloff (2006) puolestaan painottaa tuki- ja liikuntaelimeistöä, mutta ei niinkään hengityselimistöä. Myöskään Allen (2009) ei painota yhtä lailla hengityselimistöä, vaan kehottaa tutustumaan luustoon, johon lihakset voidaan tukea sekä jakaa kehon tuen kuuteen tasapainokohtaan. Miller (1996) painottaa hyvää hengityksen hallintaa laulun tukena, hänen lähestymisensä tärkeisiin lihaksiin laulaessa painottuu pitkälti niihin lihaksiin, joilla on paljon vaikuttamista hengityksen kontrollointiin. Kirjoissa ei ollut radikaaleja näkemyseroja – laulufysiologia nähdään hyvin samalla tavoin, mutta tärkeiden osa-alueiden painottamisessa eroja löytyi.

Useissa läpikäymissäni tutkimuksissa kirjoitetaan siitä, että tukea ei pystytä täysin fysiologisesti määrittämään. Spillanen tutkimuksessa [1898] 300 laulunopettajalta nousi tuelle merkittäviä termejä: kehon linjaus, avonainen rinta ja syvähengitys. Tukea ei pysty mittaamaan, mutta teoriat laulamisen fysiologiasta on hyvin yhtenäistä. Tutkimuksissa usein käytetään ammattilaulajia: Sand ja Sundberg (2009) tutkimuksessaan kyseenalaistavat ammattilaulajan kykyä laulaa ilman tukea, joka kyseenalaistaa tutkimuksen hyödyntämistä käytäntöön. Watsonin ym. (2011) tutkimuksessa todetaan, että ammattilaulajat käyttävät lihaksia hyvin samalla tavalla, joka voisi viitata siihen, että tuen fysiologinen merkitys olisi mahdollista määrittää. Tässä kuitenkin mainitaan laulutekniikan yksilöllisyys ja tutkimukseen osallistujien rajallisuus. Kaksi ristiriidassa olevaa tutkimusta löytyi Castiolla-Allendesin ym. (2018) sekä Staesin ym. (2011) tutkimus lauluasennosta. Castiolla-Allendesin ym. (2018) tutkimuksessa todetaan, että ryhdillä ei ole suurta vaikutusta lauluun. Tutkimuksen yleistämistä eri tasoisiiin laulajiin on kyseenalaista tehdä, koska tutkimuksessa käytettiin ammattilaulajia ja ammattilaulajille on tärkeää pystyä laulamaan erilaisissa ryhdeissä hyvin. Tässäkin tutkimuksessa huomattiin, että pidempään laulaneet käyttivät samalla tavalla lihaksia. Staesin ym. (2011) Tutkimuksessa todetaan, että asentoa korjaavalla fysioterapialla saatiin parannettua laulunopiskelijan äänenkäyttöä. Tämä on vain yhden koehenkilön tapaustutkimus, mutta erot olivat niin huomattavat, että tätä olisi tärkeä tutkia laajemmalla otannalla ja tämä voisi viitata siihen, että laulajalla, joka ei ole ammattilainen: lauluasennolla on merkitystä äänen

muodostamiseen. Myös Rayn ym. (2018) tutkimuksessa nousee hengityskontrollin ja hengityslihaksiston merkitys hyvään lauluun. Tämän otannan perusteella hengitys ja kehon tuki ovat hyvin samassa arvossa toistensa kanssa ja erityisesti hyvä kehon tuki tukee myös hyvää hengitystä. Merkityksellisiä toimintoja laulun tuelle ovat kehon tuki ja hengityskontrolli.

Vaikka tukea ei täysin pystytä määrittelemään, sen merkitystä kuitenkin kaikki pitivät huomattavana. Koistinen (2003), Miller (1996), Sand ja Sundberg (2009) mainitsevat sen merkityksen äänen säilymiselle terveenä. Miller (1996), Friedlander (2018), Allen (2009) mainitsevat sen merkitystä hengityksen ja äänen kontrolliin. Koistinen (2003), Friedlander (2018), Allen (2009) mainitsevat sen merkityksestä hyvin soivaan ja kauniin kuuloiseen ääneen. Sandin ja Sundbergin (2009) tutkimus vahvistavaa tuen merkityksellisyyttä, koska siinä tuli ilmi selkeästi, että laulun tuen kanssa ja ilman erottaa kuulon perusteella.

Lauluoppaissa laulun fysiologian kuvastaminen oli hyvin yhtenäistä. Koistinen (2003), Sataloff (2006) ja Appelman (1986) painottavat pallean merkitystä hengityksen kontrolloinnissa. Tärkeinä hengityslihaksina kylkivälilihakset näkevät Koistinen (2003), ja Sataloff (2006). Ainoastaan Millerin (1996) mukaan sisäisten ja ulkoisten kylkivälilihasten toiminnasta ei olla yksimielisiä, mutta pitää pätevimpänä teoriana ulkoisten kylkivälilihaksien osallistumisesta sisäänhengitykseen ja sisäisten kylkivälilihasten osallistumisesta uloshengitykseen. Kaikissa muissa oppaissa tämä oli ainoa esitetty teoria. Ainoastaan Appelman (1986) pitää välttämättömänä lihaksena lantionpohjaa ja kuvailee tämän toimintaa tarkemmin. Hän kuvastaa lantionpohjaa hihnana, joka tukee kokoon puristettuja sisäelimiä pakotetussa sisäänhengityksessä. Appelman (1986), Miller (1996) ja Sataloff (2006) listaavat suorat vatsalihakset merkittäviksi uloshengityslihaksiksi, kun taas Koistinen (2003) kirjoittaa sen osallistuvan vähiten uloshengitykseen ja osallistuvan enemmän lannerangan suorana pitämiseen. Watsonin ym. (2011) artikkelissa kirjoitetaan, että englantilaisessa laulupedagogiikan koulussa pidetään rintakehän vapaata toimintaa mahdottomana, mikäli päästää vatsan laajenemaan. Kuitenkin monet laulunopettajat painottavat sitä, että vatsalihasten jännittäminen sisäänhengityksessä rajoittaa hapenottoa huomattavasti. Vainojen vatsalihasten osallistumisesta uloshengityksen säätelyyn ollaan hyvin yksimielisiä.

Sisäänhengitykseen osallistuvista lihaksista Koistinen (2003), Appelman (1986) ja Sataloff (2006) luettelevat: uloimmat kylkivälilihakset, rintalihakset, kylkiluun kohottajalihaksen, leveän selkälihaksen, nelikulmaisen lannelihaksen sekä sahalihaksen. Merkittäviä uloshengityslihaksia Koistinen (2003), ja Sataloff (2006) luettelevat: sisemmät kylkivälilihakset, poikittaiset rintalihakset, kylkiluun aluslihaks-

set, alemmat takimmaisat sahalihakset, nelikulmaisen lannelihaksen sekä leveän selkälihaksen. Appelman (1986) keskittyy uloshengityslihaksissa enemmän vatsanseutuun ja listaa suorien, poikittaisten ja uloimpien vinojen vatsalihasten lisäksi poikittaisten rintalihaksen sekä leveän rintalihaksen.

Watsonin ym. (2011) tutkimuksessa tutkittiin leveän selkälihaksen ja päännöökkääjälihaksen rooleja hengityksessä. Leveän selkälihaksen tuki sisäänhengityksessä on ollut yleinen ajatus, mutta sitä ei ole aikaisemmin tutkittu. Leveän selkälihaksen todetaan tukevan rintakehää avoimena uloshengityksessä ja loppuvaiheessa se osallistui ilman poistoon keuhkoista. Päännyökkääjälihaksen vaikutuksesta ei saatu selkeää tulosta, yleisimmin fonaation aikana siinä tapahtui pientä aktivaatiota ja sen toiminta pysyi tasaisena. Tutkimuksen mukaan päännöökkääjälihas ja leveä selkälihas eivät liity pinnalliseen hengitykseen, joka on yleinen ajatus. Rayn ym. (2018) tutkimuksessa hengityslihaksiston vahvistamisesta klassisilla laulajilla huomataan, että sisäänhengityksen ja uloshengityslihaksiston vahvistaminen näkyi kaikilla laulajilla, mutta pidetään mahdollisena, ettei sillä ole vaikutusta lauluääneen. Hengityslihaksiston harjoittelusta terveen aikuisen äänenkäyttöön on huomattu olevan positiivisia vaikutuksia. Tutkimuksessa todetaan, että tätä tulisi tutkia laajemmin ja hieman eri tavalla. Tutkimuksista herää ajatus tarpeelle kehittää laitteistoa, jolla laulua tutkitaan. Tämänhetkinen tutkimus vaikuttaa olevan hieman liian suppeaa, että sitä pystyisi yleistämään laulunopetukseen. Watsonin ym. (2011) tutkimus tukee leveän selkälihaksen merkitystä yhtenä hengityslihaksena laulaessa, joka nousi myös lauluoppaissa esille. Hyvin monella nousee esille hengityksen kontrolloinnin merkitys: Koistinen (2003), Miller (1996), Appelman (1986), Sataloff (2006). Tämän tutkimuksen otannalla voi tehdä johtopäätöksen, että hengityslihaksisto on merkittävä osa laulamista, mutta Rayn ym. (2018) tutkimuksen perusteella tulisi tutkia, tukeeko pelkkä hengityslihaksiston harjoittaminen laulua vai tulisiko sen kehittäminen yhdistää lauluharjoitteluun.

Koistinen (2003) ja Miller (1996) mainitsevat asennon säilyttämiseksi merkittäviä lihaksia: leveä selkälihas sekä epäkäslihaksen. Koistinen (2003) mainitsee lisäksi pienet sahalihakset ja neliömäisen lannelihakset. Myös Friedlander (2018) pitää merkittävänä epäkäslihaksia sekä lisäksi suunnikaslihaksia. Miller (1996) mainitsee myös merkittäviksi lihaksiksi: hartialihaksen, lapalihakset ja liereälihaksen. Kaikki Miller (1996), Koistinen (2003) ja Friedlander (2018) ovat yhtä mieltä näiden tarkoituksesta tukea lauluasentoa ja ryhtiä. Miller (1996) ja Friedlander (2018) mainitsevat myös niska- ja hartiasuudun lihaksien vaikutuksesta fonaatioon ja hengitykseen. Keskiavartalon lihaksista selkälihaksia käsitellään vähemmän rinta- ja vatsalihaksiin verrattuna. Yleisesti lihaksistoa käsitellään huomattavasti vähemmän ja löyhemmin muulta kuin hengityksen kannalta. Selkälihasten toiminnasta laulaessa ei löytynyt tutkimuksia, mutta Staesin ym. (2011) tapaustutkimuksessa on viitteitä selkälihasten merkityksestä

äänentuottoon. Tutkimuksessa laulunopiskelijalla oli selkeä lihasten epätasapaino selässä, joka näkyi lapaluiden korkeuserossa. Äänen laatu parani huomattavasti, kun kehon asento parani ja tämä näkyi mm. selässä niin, että lapaluut asettuivat samaan kohtaan. Tässä tutkimuksessa korostuu enemmän lihastasapaino, mutta selkälihaksen ovat suuressa osassa kehon tasapainotusta. 2008 on julkaistu ohjeet [Arboleda ym. 2008] lihasten venyttelyyn ja vahvistamiseen äänentuoton parantamiseksi, mutta tässä tapauksessa haluttiin lähestyä lihasharjoituksia yksilöllisemmin. Tämä on hyvä huomio tutkimuksessa, koska laulajilla on erilaiset kehot, joten on vaikea luoda suoraa ohjetta, mitä lihaksia kannattaa vahvistaa ja mitä venyttää. Koistinen (2003) painottaa lihastasapainoa. Lihastasapaino saavutetaan ihmisen kehon yksilöllisyyden takia kuitenkin eri tavoin.

Vatsa- ja rintalihaksia käsitellään paljon hengityselinten yhteydessä. Tärkeitä lauluasennon ja hengityksen kannalta Koistinen (2003) pitää rintalihaksia, hartioiden lihaksia, päänyökkääjälihaksia ja kylkiluunkannattajalihaksia sekä tärkeimpänä lihaksena ryhdin kannalta suoliluulihasta. Koistinen (2003) kehottaa harjoittamaan kaikkia vatsalihaksia: tärkeimpänä hän pitää vinoja vatsalihaksia, joka toimii yhdessä pallean kanssa. Koistinen (2003) pitää lisäksi tärkeänä harjoittaa pakaralihasta, alaraajojen lihaksia ja lonkankoukistajaa, jotta kehon lihastasapaino säilyy. Miller (1996) puolestaan pitää laulaessa tärkeimpänä vinoja vatsalihaksia ja tärkeitä hengityselinlihasia luettelee: rintalihakset, etummainen sahalihaksen ja solislihas. Friedlander (2018) painottaa myös vatsalihasten ja rintalihasten merkityksestä ryhtiin. Näiden lisäksi hän mainitsee myös pakaralihakset, pitkän päänyökkäjälihaksen ja pitkän kaulalihaksen. Ryhdin puolesta lihasten käsittely on varsin suppeaa ja yhteneväisyyksiä löytyi hyvin vähän. Ryhdin kannalta tärkeistä lihaksista kaikilla korostuu vatsalihakset ja rintalihakset. Koistisella (2003) ja Friedlanderilla (2018) korostuu pakaralihaksen tärkeys sekä molemmat muistuttavat myös lihaksen rentouttamisesta. Jalkalihaksien merkitys ei korostu lähteissä, mikä on varsin yllättävää, koska lihasten käyttö on hyvin kokonaisvaltaista ryhdissä ja laulussa – hyvä ryhti vaatii koko kehon työn.

Lähteissä käy ilmi, että vanhempi kirjallisuus on keskittynyt enemmän hengityselinlihasistoon, kun taas uudempi kirjallisuus suhtautuu laulamiseen ja laululihasistoon kokonaisvaltaisemmin. Löytyneet tutkimukset laululihasistosta on tehty hyvin pienellä otannalla ja useissa käytettiin ammattilaulajia. Mikäli tavoitteena on kehittää laulunopettajille ja laulajille lisää keinoja harjoittaa laululihasistoa ja tukea – voisi tutkimuksissa verrata aloittelevan ja kokeneen laulajan lihasten toimintaa ja äänentuottoa. Laulamissa, sen opetuksessa ja tutkimuksessa nousee esille ihmisen kehon yksilöllisyys – on mahdollista, että tuen absoluuttista määritelmää ei voida tutkimusten perusteella luoda, koska tutkimuksissa on viitteitä siihen, että samanlainen äänenlaatu voidaan saavuttaa erilaisella lihasten toiminnalla. Kehon yksilöllisyyden vuoksi olisi tärkeää, että tehtäisiin laajempia tutkimuksia lihasten toiminnasta

laulaessa tai esimerkiksi tapaustutkimus laajemmalla otannalla laulajia voisi luoda vahvempaa tutkimusnäyttöä. Keskeinen kysymys laulunopetuksessa on: "Miten tuen voi opettaa?" Tätä voisi pyrkiä tutkimaan esimerkiksi tapaustutkimuksella niin, että lihasten toimintaa ja ääntä tutkittaisiin laulunopiskelijalla ennen ja vuoden harjoittelun jälkeen tietyillä harjoitteilla. Tässä hankaloittaisi se seikka, että harjoitteet olisivat tietynlaiset ja kaikki eivät opi samalla tavalla samoilla harjoitteilla, mutta tällainen tutkimus tarjoaisi taas lisää informaatiota ja mahdollisuuksia opetukseen. Omassa laulunopiskelussa olen todennut merkittäväksi osaksi pyrkiä ymmärtämään omaa kehoa ja sen toimintaa – mitä lihaksia vahvistaa ja mitä venyttää.

Tämän tutkimuksen perusteella on mahdotonta määrittää käsitettä "laulun tuki", mutta keskeisimpiä tukeen vaikuttavia asioita nousee hengitys ja hengityskontrolli, johon vaikuttaa mm. kylkivälilihakset, vatsalihakset, pallea, leveä selkälihas sekä ryhti-/lauluasento. Lihastasapaino nousee myös merkittävänä osana laulamista. Miten optimaalinen lihastasapaino saavutetaan, on jokaiselle laulajalle hyvin yksilöllistä ja vaatii perehtymistä omaan kehoon ja lihaksistoon. Lauluasennon merkitys tutkimusten perusteella vaihtelee, onko laulaja aloittelija vai pitkään harrastanut/ammattilainen. Laululihaksistoa käsitellään laajimmin vyötäröstä ylöspäin ja jalkalihaksia suppeammin. Aineisto on varsin yhtenäistä, eroja nousi enemmän lihastasolla. Eroja tutkimuksessa ja kirjoissa löytyy eniten lauluasennon suhteen, mutta laajemmassa tutkimuksessa lauluasennosta Castiolla-Allendes ym. (2022) kyseenalaiseksi nousee tulosten yleistäminen kaikkiin laulajiin, kun tutkimus on teetetty pienellä otannalla ammattilaulajia. Mahdollisia jatkotutkimuksia voisi olla tutkimus laajemmalla otannalla lauluoppaita ja tutkimuksia sekä laajentaa sitä henkilöhaastatteluilla. Mikäli mahdollisuus tulee, voisi lihasten toiminnan ja äänen kehittymistä tutkia pidemmällä aikavälillä kehittämällä lauluharjoituksia tämän tutkimuksen pohjalta ja pidemmällä aikavälillä seurata niiden vaikutusta eri laulajilla.

LÄHTEET

- Appelman D. R. 1986. *The Science of Vocal Pedagogy*. Indiana: Indiana University Press.
- Behlau, M & Olivera, G. 2009. Vocal hygiene for the voice professional. *Current Opinion in Otolaryngology & Head and Neck Surgery* 17(3), 149–154. Saatavissa: <https://doi.org/10.1097/moo.0b013e32832af105>. Viitattu 26.11.2022.
- Castiolla-Allendes, A. Delgado-Bravo, M. Ponce, A. R. & Hunter, E. J. 2022. Muscle Activity and Aerodynamic Voice Changes at Different Body Postures: A Pilot Study. *Journal of Voice*, 1–8. Saatavissa: <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2022.09.024>. Viitattu 22.11.2022.
- Friedlander, C. 2018. *Complete Vocal Fitness: A Singer's Guide to Physical Training, Anatomy, and Biomechanics*. Lanham: Rowman & Littlefield.
- Koistinen, M. 2003. *Tunne kehosi, vapauta äänesi. Äänitimpurin käsikirja*. Helsinki: Sulasol 2003.
- Malde, M. MaryJean & A. Zeller K. A. 2009. *What Every Singer Needs to Know About the Body*. San Diego CA: Plural Pub.
- Pettersen, V. 2006. Preliminary Findings on the Classical Singer's Use of the Pectoralis Major Muscle. *Folia Phoniatica et Logopaedica* 58, 427–439. Saatavissa: <http://dx.doi.org/10.1159%2F000095003>.
- Ray, C. Trudeau, M. D. & McCoy, S. 2018. Effects of Respiratory Muscle Strenght Training in Classically Trained Singers. *Journal of Voice* 35(5), e25–e34. Saatavissa: <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2017.08.005>. Viitattu 18.11.2022.
- Richard, M. 1996. *The Structure of Singing: System and Art in Vocal Technique*. New York: Schirmer, Cengage Learning.
- Salminen, A.2011. Mikä kirjallisuuskatsaus?. *Vaasan yliopiston julkaisuja. Opetusjulkaisuja*. Saatavissa: https://www.uwasa.fi/materiaali/pdf/isbn_978-952-476-349-3.pdf. Viitattu 18.11.2022.
- Sand, S & Sundberg, J. 2009. Reliability of the term 'support' in singing. *Logopedics Phoniatrics Vocology* 30(2), 51–54. Saatavissa: <https://doi.org/10.1080/14015430510006712>. Viitattu 22.11.2022.
- Sataloff, R. T. 2006. *Vocal Health and Pedagogy Vol. 1, Science and Assessment / edited by Robert Sataloff*. San Diego (Calif.): Plural cop.
- Slater, D. D. 1911. *Vocal Physiology and the Teaching of Singing*. A complete guide to teachers, students and candidates for the A.R.C.M., L.R.A.M., and all similar examinations. London, UK: J.H. Larway.
- Staes, FF. Jansen, L. Vilette, A. Coveliers, Y. Daniels, K. Decoster, W. 2010 Physical therapy as a means to optimize posture and voice parameters in student classical singers: a case report. *J Voice* 25(3), e91-101. Saatavissa: [10.1016/j.jvoice.2009.10.012](https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2009.10.012). Viitattu: 21.11.2022.

Sonninen, A. Hurme, P. Sundberg, J. 1993. Physiological and acoustic observations of support in singing. In: Friberg A, Iwarsson J, Jansson E, Sundberg J, editors. SMAC 93 Proceedings of the Stockholm Music Acoustic Conference July 28–August 1, 1993. *Royal Swedish Academy of Music* 79, 254–258. Saatavissa: https://www.researchgate.net/publication/282817507_Physiological_and_Acoustic_Observations_of_Support_in_Singing. Viitattu 10.12.2022.

Watson, A. H. D. Williams & C. James, B. V. 2011. Activity Patterns in Latissimus Dorsi and Sternocleidomastoid in Classical Singers. *Journal of Voice* 26(3), e95-e105, Saatavissa: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvoice.2011.04.008>. Viitattu 18.11.2022.

Wilson Arboleda, B. M., Frederick, A. L. 2008. Considerations for maintenance of postural alignment for voice production. *Journal of Voice* 22(1), 90–99. Saatavissa: <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2006.08.001>. Viitattu 10.12.2022.