

Elina Piironen
Katri Puputti

Väsynyt jousikäsi

Viulunsoitonopiskelijan jousikäden lapaluun asento ja subjektiiviset kokemukset soittoon liittyvästä väsymisestä ja kivusta toiminnallisen kuminauhaharjoittelun aikana

When an ideal strength-economy is reached, there is no fatigue, there are no feelings of dislike in the peripheral organs—then also there are no diseases of profession.

- Singer

Tekijät Otsikko	Elina Piironen ja Katri Puputti Väsinyt jousikäsi
Sivumäärä Aika	44 sivua + 10 liitettä 25.11.2011
Tutkinto	Fysioterapeutti AMK
Koulutusohjelma	Fysioterapian koulutusohjelma
Suuntautumisvaihtoehto	Fysioterapia
Ohjaajat	Fysioterapian lehtori Tarja-Riitta Mäkilä Fysioterapian lehtori Aune Joutsemo
<p>Kiinnostus soittoperäisten vaivojen ennaltaehkäisyyn muusikoiden keskuudessa on kasvussa, ja musiikkioppilaitokset kiinnittävät keuhonhuoltoon yhä enenevässä määrin huomiota opetussuunnitelmia laadittaessa. Erityisesti yläraajoissa esiintyvät vaivat ovat hyvin yleisiä muusikoiden keskuudessa. Viulistilla esimerkiksi työasento sekä pitkät ja intensiiviset soittojaksoit ovat soittoperäisten vaivojen riskitekijöitä.</p> <p>Opinnäytetyön tarkoitus on esitellä viulisteille toiminnallista terapeuttista lihasharjoittelua ja soittamisen fysiologisia riskejä sekä antaa fysioterapeuteille ideoita muusikkoasiakkaan kohtaamiseen. Yhteistyökumppaneina opinnäytetyössä ovat olleet Helsingin konservatorio sekä Metropolian musiikin koulutusohjelma.</p> <p>Opinnäytetyön käytännön osuus on toteutettu tapaustutkimuksena, jossa tutkimushenkilöinä on kaksi pääaineista viulunsoitonopiskelijaa. Opinnäytetyössä etsitään vastausta siihen, miten viulunsoiton opiskelijan kokemukset soittotuntemuksista ja soittoon liittyvästä kivusta ja väsymisestä muuttuvat lihasharjoittelujakson aikana sekä millaisia muutoksia oikean lapaluun asennossa ja jousikäden soittoasennossa tapahtuu lihasharjoittelujakson aikana.</p> <p>Tutkimushenkilöt suorittivat kaksi kuukautta säännöllisesti lapaluuta tukevien lihasten toiminnallisia harjoitteita opiskelunsa lomassa. Jakson alussa sekä lopussa heitä haastateltiin soittotuntemuksista ja soittoon liittyvistä kivuista. Samalla havainnoitiin heidän luonnollista pystyasentoaan ja mitattiin jousikäden lapaluun sijaintia. Tutkimushenkilöiden tulokset ovat varsin erilaisia. Pohdittaessa toiminnallisen harjoittelun aiheuttamia muutoksia on haastavaa sanoa, mikä mistäkin johtuu, sillä muutos lapaluun asennossa sekä soittokeksissä voi aiheutua monesta osatekijästä.</p>	
Avainsanat	lapaluu, toiminnallinen harjoittelu, viulisti, tapaustutkimus

Authors Title	Elina Piironen and Katri Puputti Functional Training for Undergraduate Violinists
Number of Pages Date	44 pages + 10 appendices Autumn 2011
Degree	Bachelor of Health Care
Degree Programme	Physiotherapy
Specialisation option	Physiotherapy
Instructors	Tarja-Riitta Mäkilä, Senior Lecturer Aune Joutsemo, Senior Lecturer
<p>There is a growing attention towards the prevention of playing-related disorders among musicians and also in the field of musical education. It is a well-known fact that professional musicians undertake long and intensive rehearsals and the playing positions are often asymmetric. Thus playing an instrument influences the musician; different musculoskeletal disorders, especially in the upper limb, are common among violin players. Hence the main objective of this study was to present functional muscle training to violin players and to bring out the risk factors concerning the physiology of playing. One purpose is also to give ideas for the physiotherapists about a musician as a client. The partners in cooperation are Helsinki Conservatory of Music and Metropolia University of Applied Sciences; Degree Programme in Classical Music.</p> <p>This study was a case study involving two undergraduate violinists who participated in a two-month intervention period. During that time the participants performed functional exercises designed especially for shoulder blade stabilizers. The research questions were about the changes in the playing experiences, pain and fatigue linked to playing and also the changes in the position of the right shoulder blade and the bowing arm. The data was collected in the beginning and in the end of the intervention using the following methods: interview, observation and measurement.</p> <p>The results in the two cases were different, which suggests that it is very difficult to ascertain any connection between the functional training exercises and the changes in the playing experiences, pain, fatigue and the shoulder blade position. In conclusion, there are many possible factors that can affect the results. In order to obtain more precise and generalized results, more research is needed based on larger sample sizes.</p>	
Keywords	shoulder blade, functional training, violinist, case study

Sisällys

1	JOHDANTO	1
2	OPINNÄYTETYÖN AIHE JA MENETELMÄT	3
2.1	Tutkimuskysymykset	5
2.2	Menetelmät	5
3	HARTIARENKAAN JA LAPALUUN TOIMINNALLINEN ANATOMIA	6
3.1	Hartiarengas ja lapaluu	6
3.2	Liikesuunnat ja liikkeisiin osallistuvat lihakset	8
3.3	Lihaskalvojärjestelmä	11
3.4	Lapaluun toimintahäiriöt	13
4	TERAPEUTTINEN HARJOITTELU	14
4.1	Toiminnallinen harjoittelu	15
4.2	Interventioon valitut lihasharjoitteet	16
5	VIULUNSOITTOON LIITTYVIÄ HAASTEITA	19
5.1	Stressi ja soittoperäisten vaivojen riskitekijät	19
5.2	Kipu ja sen kokeminen	22
6	INTERVENTION TOTEUTTAMINEN	24
6.1	Tutkimushenkilöiden valinta	24
6.2	Interventiossa käytetyt mittarit	25
6.3	Mittausten toteuttaminen	25
6.4	Lisharjoittelujakso	27
7	TULOKSET JA JOHTOPÄÄTÖKSET	28
7.1	Havainnot	29
7.1.1	Tutkimushenkilö 1	29
7.1.2	Tutkimushenkilö 2	31
7.2	Tulokset	33
7.2.1	Tutkimuskysymys 1	33
7.2.2	Tutkimuskysymys 2	34
7.3	Johtopäätökset	34

Lähteet

40

Liitteet

Liite 1. Tutkimushenkilöiden haku -lomake

Liite 2. Tutkimushenkilön valinta -lomake

Liite 3. Äänitys- ja kuvauslupa

Liite 4. Alkuhaastattelu

Liite 5. Tutkimuslomake

Liite 6. Loppuhaastattelu

Liite 7. Harjoittelupäiväkirja

Liite 8. Lihasharjoitteluohjelma 1

Liite 9. Lihasharjoitteluohjelma 2

Liite 10. Sanasto

1 JOHDANTO

Viulisteilla on taipumus soittaessaan kannatella yläraajojaan pitkiä aikoja. Soittaminen aiheuttaa usein jännitystä vartalon ja hartialueen lihaksiin sekä yläraajojen distaaliin lihaksiin (ks. liite 10). Soittaessa muusikoilta edellytetään hyvää kestävyyskuntoa. Jousisoittimen soitto edellyttää suuria määriä pieniä toistoliikkeitä, minkä vuoksi muun muassa viulunsoittajat ovat suuressa vammautumisriskissä yläraajojen suhteen. Jousisoittajilla esiintyy tasaisesti sekä vasemman että oikean yläraajan vaivoja, mutta niiden aiheuttajat vaihtelevat, sillä soittoasennot ovat epäsymmetrisiä. (Ackermann – Adams 2004: 670–672; Ackermann – Adams – Marshall 2002: 33–34; Brandfonbrener 2000: 177–182.)

Yläraajan proksimaaliosien huono hallinta aiheuttaa usein yllirasittumista yläraajan distaaliosissa (Ackermann ym. 2002: 34). Lapaluuta stabiloivien lihasten huono hallinta on yksi yläraajoja kuormittava tekijä (Brandfonbrener 2000: 181–182). Erään tutkimuksen mukaan 85 %:lla muusikoista oli heikentyneet lapaluun stabilaattorit eli lapaluuta tukevat lihakset. 93 %:lla tutkituista näkyi heikentymää jossain pystyasennon stabilaattoreista. (Steinmetz – Seidel – Muche 2010: 606–607.)

Opinnäytetyön tarkoitus on esitellä viulisteille toiminnallista terapeuttista lihasharjoittelua ja soittamisen fysiologisia riskejä. Tärkeä opinnäytetyön innoittaja oli kasvava kiinnostus muusikon soittoperäisten vaivojen ennaltaehkäisyyn osana musiikin koulutusta ja musiikin ammattilaisten keskuudessa. Erilaiset soitosta peräisin olevat vaivat ovat hyvin yleisiä viulisteilla ja myös muilla muusikoilla. Erään tutkimuksen mukaan ylävartalon kiputilat ovat kaksi kertaa yleisempiä musiikinopiskelijoilla kuin muilla opiskelijoilla (Brandfonbrener 2000: 173). Kiputilojen ja soitosta peräisin olevien vaivojen ennaltaehkäisemiseen tulisi kiinnittää huomiota. Edellä mainitut tutkimukset puolsivat lapaluun hallinnan harjoittamiseen keskittyvän intervention toteuttamista.

Toinen tärkeä motivaatiotekijä opinnäytetyölle oli tekijöiden oma kiinnostus toiminnallista harjoittelua sekä kineettisten ketjujen hyödyntämistä kohtaan lihasharjoittelussa. Kineettisillä ketjuilla tarkoitetaan liikeketjuja, jotka kuvaavat kehon eri osien toimintaa ja toiminnassa tapahtuvia muutoksia eri kehonosien välillä. Ketjun sisällä tapahtuvat

muutokset vaikuttavat aina koko liikeketjun toimintaan: esimerkiksi rannenivelessä tapahtuvan liikkeen vaikutus ulottuu kyynär- ja olkanivelen kautta vartaloon asti ja päinvastoin. (Saarikoski – Stolt – Liukkonen 2010.)

Toiminnallisissa lihaskuntoliikkeissä monet nivelet ovat yhtä aikaa liikkeessä ja ne kuormittavat samanaikaisesti useita isoja lihasryhmiä. Liikkeiden voimantuottosuunnat vaihtelevat ja liikkeitä tehdään eri tasoissa. Toiminnallinen harjoittelu on harjoittelua, jolla on selkeä yhteys suoritettavaan lajiin; tässä työssä viulunsoittoon. Toiminnallinen harjoittelu tukee paremmin lajissa kehittymistä kuin esimerkiksi yksittäisten lihasryhmien harjoittaminen pelkillä kuntosalilaitteilla. Arkielämän toiminnoissa lihakset toimivat lihaskalvojen kautta toisiinsa linkittyneinä niin, että toiminnot tapahtuvat monen eri lihaksen yhteistyönä. (Aalto – Paanola – Paunonen 2007: 48; Boyle 2004: 1–3.)

Vaikka huomio muusikoiden terveydenhuollossa keskittyykin vielä paljolti ongelmien hoitoon ennaltaehkäisyyn sijaan, pääkaupunkiseudun musiikinopiskelijoilla on jo mahdollista saada opintoihin liittyen tietoa kehonhuollosta ja soittoperäisten vaivojen ennaltaehkäisystä. Sibelius-Akatemiassa opintonsa aloittavat täyttävät terveystarkastuksen, jossa ilmenneiden vaivojen perusteella opiskelijan on mahdollisuus päästä erikoistuneen lääkärin vastaanotolle. Metropolian musiikin koulutusohjelmassa tätä mahdollisuutta ei vielä ole. (Heiskanen 2011.) Metropolia Ammattikorkeakoulun musiikin koulutusohjelman opetussuunnitelmaan kuuluu kehonhuollon sekä ergonomian opetusta (Metropolia Ammattikorkeakoulu 2009). Sibelius-Akatemiassa on mahdollista ottaa henkilökohtaiseen opintosuunnitelmaan muun muassa liikunnan, pilateksen tai body mapping -kurseja (Sibelius-Akatemia 2011). Suomessa vuodesta 2000 toiminut musiikkilääketieteen yhdistys on lääketieteen ammattilaisten ja muusikoiden yhteinen foorumi, jolla on tärkeä rooli Suomessa muusikoiden terveyttä edistävänä tahona. Yhdistys järjestää säännöllisesti musiikkilääketieteeseen liittyvää koulutusta. (Suomen musiikkilääketieteen yhdistys 2011.)

Opinnäytetyö toteutettiin kahden kuukauden pituisena interventiona, jossa kaksi viulunsoitonopiskelijaa noudatti toiminnallista kuminauhalla tehtävää lihasharjoittelua. Opinnäytetyössä selvitettiin tutkimushenkilöiden kokemuksia soittoon liittyvästä väsymisestä ja kivuista sekä mitattiin jousikäden lapaluun asentoa intervention yhteydessä. Opinnäytetyö toteutettiin tapaustutkimuksena ja tutkimushenkilöille tehtiin sa-

mat mittaukset kahden kuukauden pituisen interventiojakson alussa ja lopussa. Mittausten avulla selvitettiin muutoksia edellä mainituissa tekijöissä.

Opinnäytetyö on suunnattu ensisijaisesti viulunsoitonopiskelijoille ja muille muusikoille, jotka ovat kiinnostuneet aiheesta. Opinnäytetyön liitteissä (ks. liite 10) on sanasto, jossa on selitetty opinnäytetyössä käytettävää fysioterapian ammattisanastoa. Opinnäytetyöhön sisältyy toiminnallinen lihasharjoitusohjelma, josta viulistit voivat saada ideoita hartiaseudun alueen lihasten harjoittamiseen. On suositeltavaa, että harjoitteita aloittaessaan viulistilla olisi pohjatietämystä lapaluun asennonhallinnasta. Esimerkiksi opinnäytetyön yhteistyökumppani Metropolia Ammattikorkeakoulu tarjoaa musiikinopiskelijoille vapaa-valintaisen ergonomiakurssin, jossa opetellaan lapaluun asennonhallintaa (Metropolia Ammattikorkeakoulu 2009). Opinnäytetyön teoriaosassa on hyödyllistä tietoa viulisteille soittamisen fysiologisista haasteista ja soittamiseen liittyvästä stressistä. Edellä mainitut seikat halutaan tuoda työssä esille, koska ne on tärkeä ottaa huomioon vaivoja ennaltaehkäistäessä. Opinnäytetyöstä voivat hyötyä myös fysioterapeutit, jotka ovat kiinnostuneet muusikoiden kanssa työskentelemisestä. He voivat saada työstä ideoita terapeutin harjoittelun suunnitteluun.

Opinnäytetyö tehtiin yhteistyössä Metropolia Ammattikorkeakoulun musiikin koulutusohjelman sekä Helsingin Konservatorion kanssa, sillä tutkimushenkilöt ovat kyseisistä oppilaitoksista. Opinnäytetyö on myös saatavilla Helsingin konservatorion kirjastosta, jossa kyseisten oppilaitosten opiskelijoiden sekä muiden asiasta kiinnostuneiden on sitä mahdollista lukea. Sport Medical Finland Oy lahjoitti punaiset Thera-Band® -jumppakuminauhat intervention harjoitusvälineiksi.

2 OPINNÄYTETYÖN AIHE JA MENETELMÄT

Opinnäytetyön aihe on toiminnallisen lihasharjoittelun yhdistäminen viulunsoiton harjoittelurutiiniin. Opinnäytetyö toteutettiin tapaustutkimuksena, jossa käytettiin sekä laadullisia että määrällisiä tutkimusmenetelmiä. Tutkittavina oli kaksi pääaineenaan viulunsoittoa opiskelevaa nuorta, jotka olivat kiinnostuneet lihasharjoittelun hyödyntämisestä soittoharjoittelun tukena.

Opinnäytetyössä keskityttiin tarkastelemaan erityisesti lapaluun toimintaa jousikädessä. Jousikädellä tarkoitetaan jousisoittajan oikeaa yläraajaa. Opinnäytetyössä mitattiin vain oikean puolen lapaluun asentoa rajallisten käytännön resurssien takia. Valintaan oikean yläraajan mittaamisesta vaikuttivat jousikäden liikemallit, jotka ovat liikkuvampia ja toiminnallisempia kuin viulukädessä eli vasemmassa yläraajassa. Liikemallit ovat oleellisia interventiossa toteutettavan toiminnallisen harjoittelun ja mallintamisen kannalta. Tutkimushenkilöt ohjattiin tekemään interventioon kuuluvat lihasharjoitteet molemmin puolin ja myös haastatteluissa tutkimushenkilöiden kertoman kivun esiintyminen huomioitiin molemmin puolin, sillä harjoitusohjelma saattaa olla yhteydessä kivun luonteeseen ja määrään.

Opinnäytetyö sisälsi kahden kuukauden pituisen interventiojakson, jonka aikana tutkimushenkilöt harjoittelivat heille ohjattuja toiminnallisia terapeuttisia lihasharjoitteita (ks. liite 8; liite 9) normaalien arkirutiiniensa lomassa. Harjoitteet olivat kuminauhalla tehtäviä erityisesti lapaluuta ja vartaloa tukeviin lihaksiin kohdistuvia harjoitteita. Viulunsoiton liikemalleja hyödynnettiin harjoitteita valittaessa esimerkiksi pyrkimällä löytämään vastaliikkeitä soittaessa tapahtuville liikkeille ja tukemaan soitossa tarvittavien lihasten toimintaa.

Interventioon kuului sekä alku- että loppumittaukset, joissa selvitettiin haastattelun avulla tutkimushenkilöiden kokemuksia soittotuntemuksista ja soittoon liittyvistä kivuisista sekä mitattiin lapaluun asentoa luonnollisessa seisoma-asennossa ja eri soittoasenoissa. Lisäksi havainnoitiin tutkimushenkilöiden ryhtiä ja lapaluun asentoa luonnollisessa seisoma-asennossa ja soittaessa. Tutkimushenkilöiden soittoon liittyvää väsymistä sekä soittoharjoittelun määrää selvitettiin päiväkirjan avulla, jota tutkimushenkilöt täyttivät päivittäin. Alku- ja loppumittausten tuloksia verrattiin toisiinsa kummankin tapauksen osalta erikseen. Tapauksia ei siis verrattu keskenään. Tutkimuksen taustalla käytettiin teoriapohjana tietoa toiminnallisesta anatomiasta ja -harjoittelusta sekä tutkimustietoa muusikoiden – erityisesti viulistien – soittooperäisten vaivojen riskitekijöistä ja kivuista.

2.1 Tutkimuskysymykset

Opinnäytetyössä pyrittiin vastaamaan seuraaviin kysymyksiin:

- 1) Miten viulunsoitonopiskelijan kokemukset soittotuntemuksista sekä soittoon liittyvää kivusta ja väsymisestä muuttuvat lihasharjoittelujakson aikana?
- 2) Millaisia muutoksia viulunsoitonopiskelijan oikean lapaluun asennossa ja jousikäden soittoasennossa tapahtuu lihasharjoittelujakson aikana?

2.2 Menetelmät

Opinnäytetyössä tutkimusmenetelminä käytettiin sekä laadullista että määrällistä menetelmää. Aineistoa kerättiin mittaamalla, haastattelemalla ja havainnoimalla. Lisäksi haastattelu- ja havainnointitilanteita äänitettiin ja kuvattiin aineiston analysoinnin helpottamiseksi. Opinnäytetyö toteutettiin niin sanotulla triangulaatiomenetelmällä, jossa tutkimukseen otetaan useita näkökantoja, teorioita tai metodeja. Triangulaatiotutkimukselle on tyypillistä yhdistää määrällinen ja laadullinen tutkimus. (Tuomi – Sarajärvi 2002: 140–141.)

Tapaustutkimus on yksittäinen tapaus, jota tutkitaan tarkasti suhteessa ympäristöönsä. Aineistoa kerätään useita eri metodeja käyttäen. (Hirsjärvi – Remes – Sajavaara 2009: 135.) Tapaustutkimukselle on olennaista yksittäisen tapauksen tutkiminen ja kuvaaminen, kun taas tilastollinen tutkimus tuo esiin jo ennalta määrättyjä seikkoja suuressa joukossa. Tapaustutkimuksessa voidaan hakea lisäymmärrystä asiaan, joka on jo ennalta tiedossa. (Hirsjärvi ym. 2009: 135; Laine – Bamberg – Jokinen 2007: 11.) Tässä yhteydessä tutkimusten perusteella voidaan sanoa esimerkiksi, että huono asennonhallinta muusikoilla on tuki- ja liikuntaelinvaijien syntyyn merkittävä riskitekijä (Wilke – Priebus – Biallas – Froböse 2011: 25; Steinmetz ym. 2010: 606–607; Ackermann – Adams 2004: 673).

Laadullisessa tutkimuksessa tarkastellaan merkityksiä erilaisissa konteksteissa. Merkitykset voivat ilmetä esimerkiksi ihmisten ajatuksina, toimintana tai päämäärinä. Tutkimukselle on merkityksellistä, ei niinkään totuuden löytäminen, vaan jonkin sellaisen havainnon löytäminen, joka ei ole välittömästi nähtävissä. (Vilka 2005: 97–98.) Laa-

dullinen tutkimus pyrkii kuvaamaan elämää ja suhtautumaan tutkittavaan kohteeseen mahdollisimman kokonaisvaltaisesti (Hirsjärvi ym. 2009: 161). Opinnäytetyössä käytetyt haastattelu ja havainnointi ovat laadullisen tutkimuksen keinoja.

Määrällisessä tutkimuksessa aineisto on mahdollista ilmaista numeerisesti ja tutkimustulokset voidaan asettaa tilastollisesti käsiteltäviksi. Keskeisiä ovat teoriat ja johtopäätökset aiemmin tehdyistä tutkimuksista, ja määrällisen tutkimuksen pyrkimyksenä on ilmaista syytä ja seurausta. (Hirsjärvi ym. 2009: 139–140.) Opinnäytetyön tutkimisosiossa lapaluun sijaintia mitattiin mittanauhan ja viivoittimen avulla. Alussa ja lopussa saatuja mittaustuloksia voitiin tuloksia analysoitaessa verrata keskenään ja sisällyttää näin saadut tiedot muilla keinoilla saatujen tulosten joukkoon.

3 HARTIARENKAAN JA LAPALUUN TOIMINNALLINEN ANATOMIA

Hartianseutu toimii yhdessä olkavarren, kyynärvarren, ranteen ja käden kanssa kineettisessä ketjussa pään, vartalon, lantion ja alaraajojen kanssa (Brody – Hall 2011: 639; Hertling – Kessler 2006: 134). Siksi toimintahäiriö hartiasseudulla voi vaikuttaa siihen yhteydessä oleviin rakenteisiin ja toisin päin. Esimerkiksi virheelliset liikemallit tai vajaa toiminta lantion tai rangan alueella voivat vaikuttaa hartiasseudun toimintaan. Lisäksi hartiasseudun anatomia ja kinesiologia¹ on jo yksistään todella moniulotteinen. Esimerkiksi olkanivelen rajoittuneen liikelaajuuden syy voi johtua mistä tahansa hartiasseudun liikkuvasta nivelestä tai yhdyskohdasta. (Brody – Hall 2011: 639; Reichert 2005: 16.)

3.1 Hartiarengas ja lapaluu

Hartiaseutuun kuuluu kaikki hartiasseudun luiset osat ja sen nivelet: olkaluu, lapaluu, solisluu ja rintalasta sekä rintalasta-solisluunivel eli SC-nivel², olkalisäke-solisluunivel eli AC-nivel³ ja olkanivel (ks. kuvio 4). Skapulothorakaalista⁴ eli ST-liikettä tapahtuu SC- ja AC-nivelen yhdistetyssä liikkeessä. Jokainen näistä nivelistä liikkuu sekä itsenäisesti että synkronoituna muiden kanssa yläraajan liikkeen tuottamiseksi. Olkanivel on kehon

¹ Oppi vartalon osien liikkeestä ja mekaniikasta.

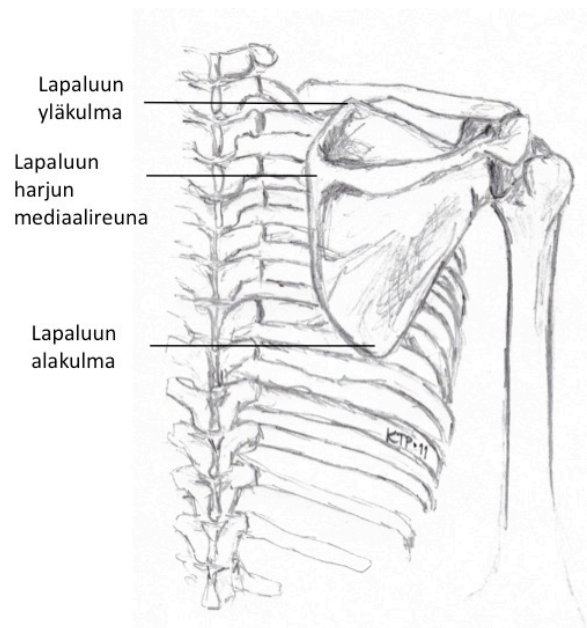
² Lat. Art. sternoclavicularis

³ Lat. Art. acromioclavicularis

⁴ Lapaluun liukuminen rintakehän päällä.

liikkuvin nivel. Toiminnallisesta näkökulmasta hartiaseudun tärkein tehtävä onkin sallia yläraajan mahdollisimman laaja liike ja samalla taata sille liikkuva, mutta myös vakaa ja tukeva alusta. (Brody – Hall 2011: 639; Hertling – Kessler 2006: 134–135, 281; Reichert 2005: 16.)

Lapaluu on litteä ja kolmionmuotoinen luu, joka sijaitsee vartalon selkäpuolella kylkiluiden päällä (ks. kuvio 1). Sen luiset rakenteet antavat lihaksille hyvän kiinnityskohtan; kovera anteriorinen pinta sekä kupera posteriorinen pinta, jossa lapaluun harju jakaa takaosan kahteen kuopakkeeseen ja päättyy lateraalisesti olkalisäkkeeseen. Olkalisäke taas niveltyy solisluuhun (AC-nivel) ja solisluu edelleen rintalastaan (SC-nivel). (Virtapohja – Asklöf – Taimela 2002: 41.) Lapaluun ollessa normaalissa lepoasennossa sen yläkulma on ensimmäisen, alakulma seitsemännen ja lapaluun harjun mediaalireuna kolmannen rintanikaman okahaarakkeen kohdalla (Brody – Hall 2011: 194; Hertling – Kessler 2006: 282; Reichert 2005: 18). Lapaluun tulisi levätä rintakorin päällä ilman näkyvää siipeämistä ja olla 30°:n rotaatiossa suoraan ylhäältä päin katsottuna (Brody – Hall 2011: 194; Page – Frank – Lardner 2010: 66; Sahrman 2002: 195). Lapaluu ei muodosta varsinaista anatomista niveltä rintakehän kanssa, koska sillä ei ole nivelelle tyypillisiä rakenteita kuten nivelkapselia tai nivelsiteitä. Skapulothorakalisesta nivelestä eli ST-nivelestä puhuttaessa tarkoitetaan liikettä, jota tapahtuu lapaluun liukuessa rintakehän päällä lihasten avulla. (Hertling – Kessler 2006: 282.)



Kuvio 1. Lapaluun sijoittuminen selkärankaan nähden. Kuva luisista rakenteista vartalon takaa. Piirros: Katri Puputti.

Olkaluun pää niveltyy lapaluun yläkulmassa lateraalisesti sijaitsevaan nivelkuoppaan muodostaen olkanivelen (ks. kuvio 4). Se on pallonivel, jossa nivelkuoppa on pienempi kuin olkaluun pää, mikä mahdollistaa olkanivelen suuren liikelaajuuden. (Virtapohja ym. 2002: 41.) Henkilön ollessa luonnollisessa pystyasennossa olkaluun proksimaali- ja distaalipäiden tulisi olla suorassa linjassa pystysuunnan mukaisesti. Sivulta päin katsottuna olkaluun proksimaalipäästä enintään kolmasosa saisi olla olkalisäkkeen etupuolella. Lisäksi kämmenien tulisi osoittaa kohti vartaloa. (Brody – Hall 2011: 194; Page ym. 2010: 69; Sahrman 2002: 198.)

Olkaluun ja lapaluun koordinoitua yhteistoimintaa kutsutaan humeroskapulaariseksi rytmiksi. Yläraajan loitonnuksessa olkanivelen ja lapaluun liikkeellä on 2:1 -suhde. Kokonaisuudessaan 180°:n laajuisesta liikkeestä 120° on peräisin olkanivelestä ja 60° lapaluusta. Ensimmäisen 15–30°:n aikana liike tulee kokonaan olkanivelestä, jonka jälkeen lapaluu tulee mukaan loitonnukseliikkeeseen. Oikea humeroskapulaarinen rytmi on tärkeä edellytys olkanivelen toiminnalle. (Hertling – Kessler 2006: 291; Sahrman 2002: 202; Virtapohja ym. 2002: 46.)

3.2 Liikesuunnat ja liikkeisiin osallistuvat lihakset

Lapaluun pääliikesuuntia ovat kohotus ja laskeminen, loitonnuks (=eteenpäin työntyminen) ja lähennys (=taaksepäin vetäytyminen) sekä ulko- ja sisärotaatio (ks. kuvio 2.). Muita liikesuuntia ovat anteriorinen tilitys⁵ sekä siipeäminen. (Sahrman 2002: 199–201; Virtapohja ym. 2002: 46; Mylläri 1999: 97.) Olkanivelen liikkeet tapahtuvat kolmessa eri tasossa kolmen eri liikeakselin ympäri: koukistus ja ojennus, loitonnuks ja lähennys, ulko- ja sisäkierto, sekä vaakatasossa tapahtuva koukistus ja ojennus (Virtapohja ym. 2002: 42; Mylläri 1999: 119).

Sahrman (2002: 206) jakaa hartiaseudun lihakset kolmeen ryhmään niiden kiinnityskohtiensa perusteella: thorakoskapulaariset⁶, thorakohumeraaliset⁷ sekä skapulohumeraaliset⁸ lihakset. Kinesiologian kannalta thorakoskapulaaristen lihasten täytyy liikuttaa

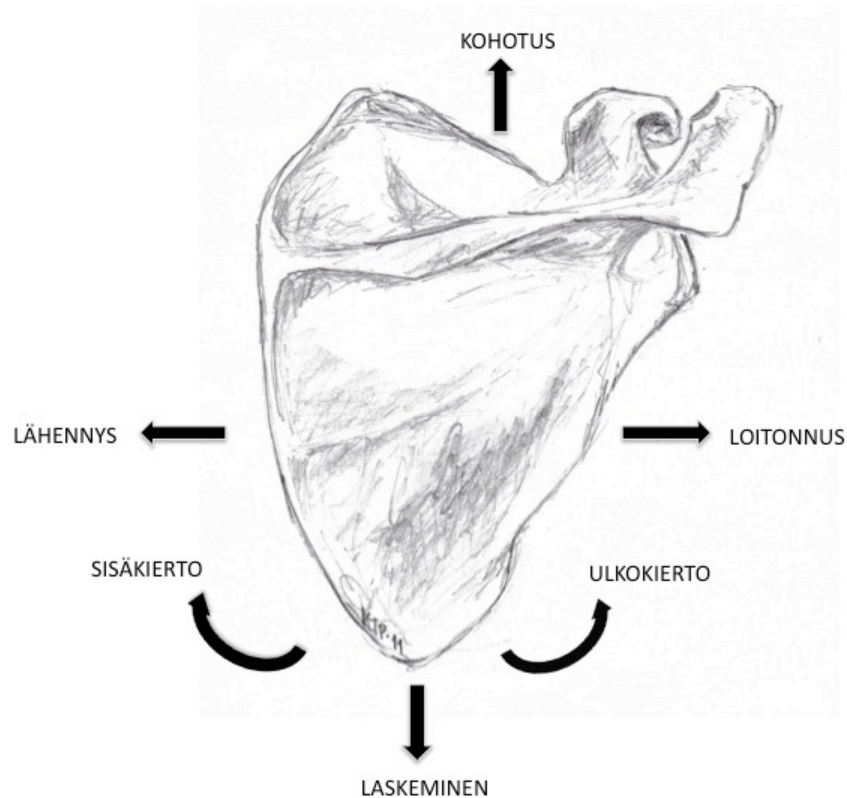
⁵ Lapaluun kallistuminen eteenpäin niin, että lapaluun alakulma erottuu rintakehästä.

⁶ Lihakset, jotka lähtevät rintarangasta/rintakehästä ja kiinnittyvät lapaluuhun

⁷ Lihakset, jotka lähtevät rintarangasta/rintakehästä ja kiinnittyvät olkaluuhun

⁸ Lihakset, jotka lähtevät lapaluusta/solisluusta ja kiinnittyvät olkaluuhun

lapaluuta oikein, jotta skapulohumeraaliset lihakset pystyvät optimaaliseen olkaluun liikkeen kontrolliin ja pitävät olkaluun pään omalla paikallaan nivelessä. Seuraavassa tekstissä lihakset on esitelty karkeasti edellä mainitun jaottelun mukaan (ks. taulukko 1). Lihasten toiminnasta ei ole kerrottu tarkemmin eri liikesuunnittain tai jokaisen lihakseen kohdalta erikseen.



Kuvio 2. Lapaluun liikesuunnat. Kuva oikeanpuoleisesta lapaluusta takaa. Piirros: Katri Puputti.

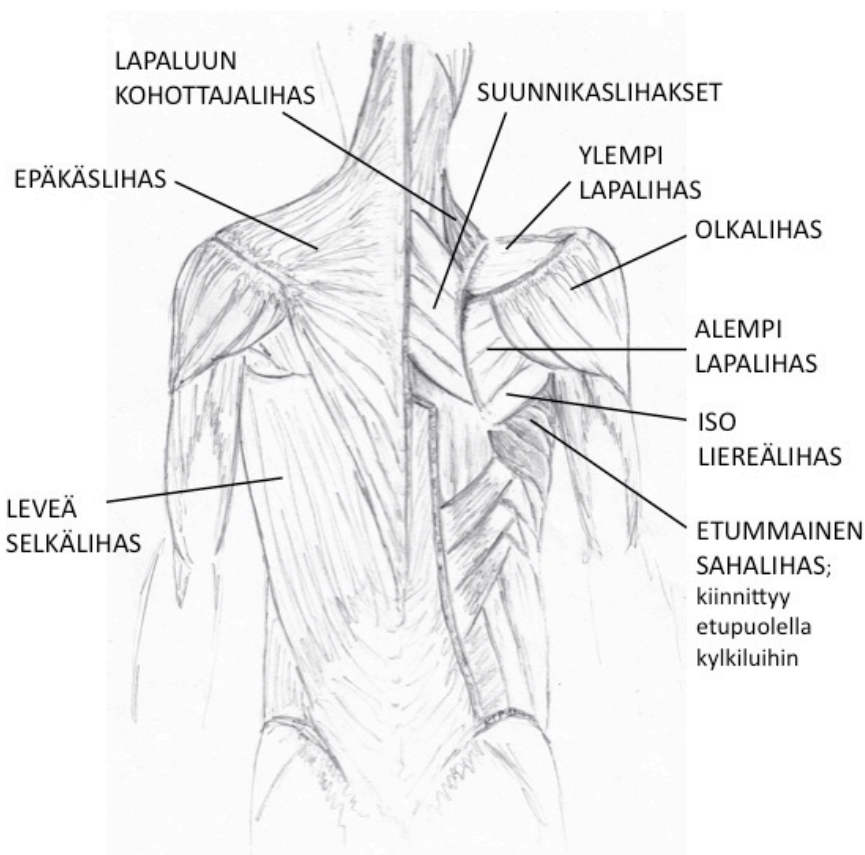
Taulukko 1. Hartiaseudun lihakset Sahrmannin (2002: 206) mukaan kiinnityskohtiensa perusteella kolmeen ryhmään jaettuna.

Thorakoskapulaariset lihakset	Epäkäslihas, suunnikaslihakset, etummainen sahalihäs, pieni rintalihas
Thorakohumeraaliset lihakset	Iso rintalihas, leveä selkälihas
Skapulohumeraaliset lihakset	Hartialihas, iso liereälihas Kiertäjäkalvosimen lihakset: ylempi lapalihas, alempi lapalihas, pieni liereälihas, lavanaluslihas

Thorakoskapulaariin lihaksiin kuuluvat lihakset ovat tärkeässä osassa lapaluun stabioloinnissa. Erityisesti epäkäslihaksen keski- ja alaosa sekä etummainen sahalihäs ankkuroivat lapaluuta rintakehää vasten (ks. kuvio 3). Epäkäslihaksen yläosa taas toimii lapa-

luun elevaatiossa yhdessä lapaluun kohottajalihasen sekä suunnikaslihasten kanssa (ks. kuvio 3). Pieni rintalihas (ks. kuvio 4) tiltaa lapaluuta anteriorisesti tehden samalla myös lapaluun sisärotaatiota. (Page ym. 2010: 192; Sahrman 2002: 206–210; Virtapohja ym. 2002: 46; Mylläri 1999: 97.) Saman puolen epäkäslihaksen ylä- ja alaosa sekä etummainen sahalihakas muodostavat voimaparin, joka on keskeisessä osassa olkanivelen liikkeen ohjaamisessa (Page ym. 2010: 192; Sahrman 2002: 207).

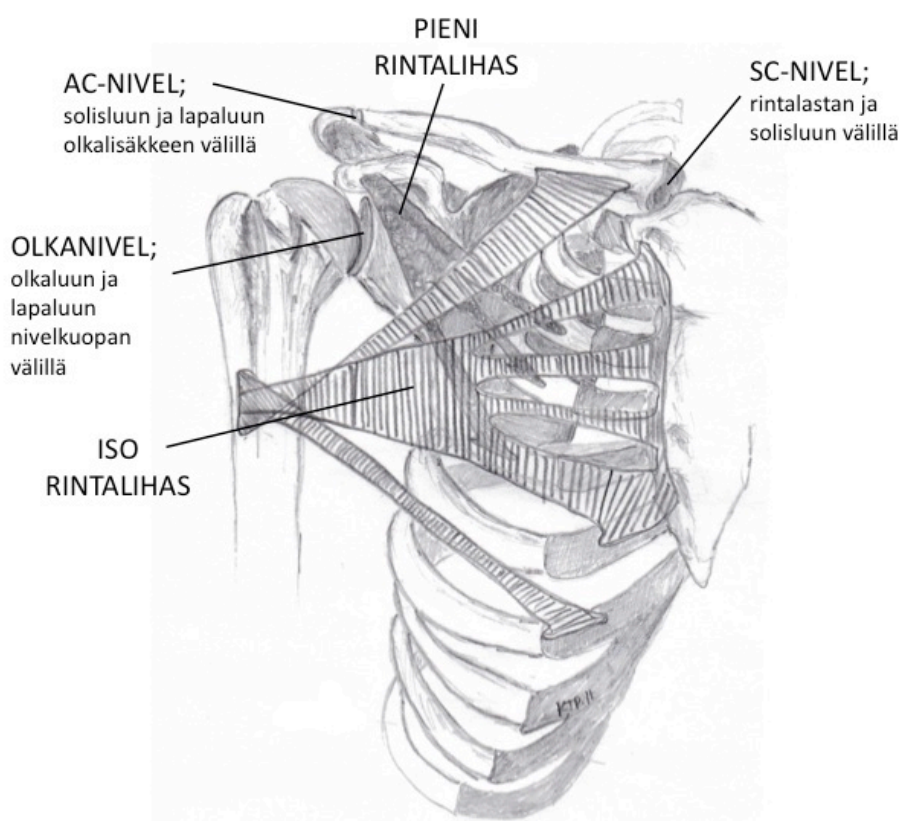
Thorakohumeraaliin lihaksiin kuuluvat iso rintalihas ja leveä selkälihas (ks. kuvio 3; kuvio 4). Molemmat lihakset ovat kooltaan isoja, joten niiden toiminnalla on suuri merkitys olkanivelen liikkeisiin. Ne toimivat olkaluun sisäkiertäjinä ja lähentäjinä, sekä lisäksi rintalihas toimii olkanivelen koukistajana ja leveä selkälihas taas ojentajana. (Sahrman 2002: 212; Mylläri 1999: 90, 95.)



Kuvio 3. Selän lihaksia. Vasemmalla puolella on nähtävissä pinnallinen kerros ja oikealla puolella pinnallisen kerroksen alla olevia lihaksia. Piirros: Katri Puputti.

Skapulohumeraalisilla lihaksilla on tärkeä tehtävä olkanivelen dynaamisina stabilaattoreina: ne tukevat olkanivelen liikettä liikkeen aikana. Erityisesti kiertäjäkalvosimeen

kuuluvat neljä melko pienikokoista lihasta kontrolloivat olkaluun pään asentoa ja säätelevät sitä suhteessa lapaluussa sijaitsevaan nivelkuoppaan yläraajan liikkeissä. Hartialihhas (ks. kuvio 3) on vahva lihas, jonka tärkein tehtävä on olkanivelen loitonnuks. Sen eri osat toimivat myös muissa olkanivelen liikkeissä. (Sahrmann 2002: 212; Page ym. 2010: 192; Virtapohja ym. 2002: 43.) Olkanivelen toiminnan kannalta on tärkeää, että kiertäjäkalvosimen lihakset pystyvät vastaamaan hartialihaksen olkaluuta ylöspäin vetävään voimaan, jotta olkaluun pää ei aiheuta liikaa painetta olkalisäkkeeseen (Sahrmann 2002: 212).



Kuvio 4. Hartianseutu edestä ja rintalihasten kiinnittyminen luihin. Piirros mallintaa karkeasti lihasten sijoittumista vartalossa. Kuvassa ei näy koko lihasmassa. Piirros: Katri Puputti.

3.3 Lihaskalvojärjestelmä

Useimmiten kehon liikkeitä tarkastellaan mekaanisesta näkökulmasta, jossa luita liikuttavat niihin kiinnittyneet yksittäiset lihakset vipuvoiman avulla. Näkemys kehosta kokonaisuutena, jossa eri osat liittyvät toisiinsa saumattomasti ja jossa yhden osan liikkeeseen vastaa koko keho, on kuitenkin yleistymässä. (Myers 2009: 13.) Kabat korosti jo

1940-luvulla lihasketjujen merkitystä perustellen näkemyksensä aivojen kyvyllä tunnistaa liikekaavoja yksittäisten lihasten sijaan (Richter – Hebgen 2007: 10, 26). Myöhemmin Struyff-Denis on esittänyt ensimmäisen kokonaisvaltaisen lihasketjumallin, jossa psyykkiset tekijät elämäntapojen ohella ovat vaikuttamassa lihasepätasapainon eli dominoivien lihasketjujen syntyyn (Richter – Hebgen 2007: 11, 26). Hänen mukaansa perinnölliset tekijät vaikuttavat jonkin lihasketjun dominanssiin, mutta terapeutti voi toiminnallaan palauttaa tasapainon lihasketjujen väliseen toimintaan, jotta mahdollisilta haitoilta välttyttäisiin. Erilaisia lihasketjuja kuvaavia järjestelmiä on useita, ja myös lihasketjujen määrä järjestelmien sisällä vaihtelee. (Richter – Hebgen 2007: 11, 26.) Tässä opinnäytetyössä ei perehdytä lihasketjuihin tarkemmin, vaan pyritään yleisellä tasolla tuomaan esiin teoriaa ja tietoa näkökulmaan liittyen.

Kehon eri osat ovat liittyneet toisiinsa sidekudoksesta muodostuneiden faskioiden eli lihaskalvojen kautta (Myers 2009: 1; Richter – Hebgen 2007: 11, 30). Lihakset siis kiinnittyvät luihin, mutta kun kudokset irrotetaan luista, ne ovat silti kiinni toisissaan faskiaalisten rakenteidensa ansiosta. Kalvot ovat muodostuneet elävästä fibroottisesta verkkomaisesta sidekudoksesta ja niillä on monta eri tehtävää. Lihasten ympärille kiertäneet kalvot antavat lihaksille niiden muodon ja koko ihmiskeholle sen hahmon, suojaavat lihaksia vaurioilta ja ennen kaikkea välittävät mekaanisia voimia. Faskioilla on myös tärkeä rooli aineenvaihdunnassa, sillä ne muodostavat kanavia muun muassa hermojen, verisuonten ja lymfatiehyiden käyttöön. (Ahonen 2011; Myers 2009: 1, 15; Richter – Hebgen 2007: 30.)

Lihaskalvot muodostavat erilaisia linjoja, joiden kautta muun muassa stabiliteetti, venyttäminen, jännitys, paikallaan pitäminen, kimmoisuus ja ennen kaikkea ryhdin ylläpito välittyvät kehossa (Myers 2009: 1–2; Richter – Hebgen 2007: 30). Faskiaalisen verkon häiriötä onkin verrattu langan vetämiseen villapaidasta; häiriöt vaikuttavat koko järjestelmään. Näiden linjojen tunnistaminen ja niiden välisten yhteyksien ymmärtäminen on tärkeää, jotta teoriaa voidaan hyödyntää terapeuttisessa harjoittelussa ja ylipäätään liikkeen tuottamisessa. (Ahonen 2011; Myers 2009: 1–2; Richter – Hebgen 2007: 2.)

Stabilaatio eli tuki muodostuu aina joko kompression ja/tai tension eli kiristyksen avulla, mikä on nähtävissä esimerkiksi yläraajan toiminnassa. Yläraaja on yhteydessä varta-

loon vain SC-nivelen kautta, minkä vuoksi hartiansseutu on hyvin riippuvainen lihasten toiminnasta. Lihasten ja muiden rakenteiden muodostamien kineettisten ketjujen kautta vartalon voimat siirtyvät yläraajaan. Jokainen rakenne käyttää näitä voimia hyödykseen ja yhdistää niitä eri tavalla eri tilanteissa. (Page ym. 2010: 194; Myers 2009: 45–46.) Sidekudos on mukautuvaa, joten fibroblasteissa eli sidekudossoluissa syntyvä kollageeni järjestäytyy lineaarisesti tension suunnan mukaan vastustaakseen vetoa. Kollageenisäikeet ovat proteiinisäikeitä, jotka antavat sidekudokselle sen vetolujuuden. Jos kudokseen ei vaikuta tensio, säikeet järjestäytyvät sikin sokin. Lihaskalvoverkosto muokkautuu uudelleen lihaksen supistuessa hermoston käskystä ja erityisesti pitkäaikaisen kuormituksen seurauksena, jolloin kuormitettuihin kohtiin syntyy uutta kollageenia ja kudos vahvistuu. (Myers 2009: 22–23; Ahonen 2011.)

Tietyn tyyppisten fibroblastien aktiivinen ja jatkuva supistuminen voi aiheuttaa lihaskalvoverkoston jäykistymistä ja lyhenemistä. Siksi edellä selitetyn teorian mukaan kudosten venyttely ja rentoutus ovat erittäin tärkeitä. Poikkeuksena sidekudoksen plastisuudelle eli muokkautuvuudelle on hyvä muistaa ne kollageenirakenteet (esimerkiksi useat jännerakenteet), joilla on myös elastisia ominaisuuksia. Tällaiset elastiset rakenteet saattavat tarvita pitkäkestoisempia venytyksiä. (Myers 2009: 22–23; Ahonen 2011.) Toisaalta on myös esitetty, että venyttely ei välttämättä ole tarpeellista muusikoille, sillä heillä nivelet ovat usein liiankin löyhiä (Wilke ym. 2011: 26).

3.4 Lapaluun toimintahäiriöt

Sahrmannin (2002: 193–194) mukaan lapaluun asentoa voidaan käyttää mittarina lihasten pituuksissa ja nivelten linjauksissa tapahtuvissa muutoksissa, joihin tulisi puuttua optimaalisen liikkeen aikaansaamiseksi. Lähtökohta hänen ajatuksilleen on siinä, että pienetkin muutokset liikkeen tarkkuudessa voivat aiheuttaa mikrotraumoja ja tilanteen jatkuessa samana, syntyy edelleen makrotraumoja ja kipua. Kun liikkeistä tulee vähemmän koordinoituja, syntyy tiettyihin suuntiin tapahtuvia kompensatorisia liikkeitä, jotka voidaan luokitella erilaisiin toimintahäiriöihin.

Toimintahäiriö voi olla primaarinen tai sekundaarinen. Siihen johtavia tekijöitä voivat olla esimerkiksi muutokset lihasten pituudessa, voimassa, jäykkyydessä sekä liikemallien muuttuminen toistoliikkeiden tai kauan ylläpidettyjen asentojen myötä. Myös raken-

teelliset tekijät, kuten vartalon rakenne ja erilaiset tuki- ja liikuntaelimestön vammat, voivat vaikuttaa toimintahäiriöiden syntyyn. Jos esimerkiksi lapaluun normaali lepoasento ja samalla liikkeen lähtöasento on muuttunut, täytyy se kompensoida liikkeen aikana. (Sahrmann 2002: 193, 201; Virtapohja ym. 2002: 46.) Lapaluun toimintahäiriöitä ovat esimerkiksi laskenut, kohonnut, eteenpäin työntynyt ja siipeävä lapaluun asento (Brody – Hall 2011: 195–196; Sahrmann 2002: 195–197). Eri toimintahäiriöt voivat esiintyä myös samanaikaisesti. Esimerkiksi eteenpäin työntyneet olkapäät ovat usein yhteydessä loitontuneisiin ja kohonneisiin lapaluihin (Sahrmann 2002: 197; Peterson – Blankenship – Robb – Walker – Bryan – Stetts – Mincey – Simmons 1997: 34).

On todettu, että epätyypillisillä lapaluun sekä olkanivelen ja kaula- ja rintarangan asennoilla on yhteyttä hartiarenkkaan toimintahäiriöihin ja kipuihin. Lapaluun asennon mittaamiseen käytettävien testien validiteetti ja reliabiliteetti on tosin epäjohdonmukainen, mutta tutkimustulosten mukaan lapaluun poikkeuksellinen asento on selvästi yhteydessä kipuihin. Lapaluun ja olkaluun asennon tarkastelun lisäksi olisi hyvä havainnoida myös koko kehon linjausta: esimerkiksi pään ja lantion asentoa ja rangan muotoa. (Brody – Hall 2011: 641–642.) Esimerkiksi eteenpäin työntynyt pään asento, korostunut rangan kyfoosi tai lordoosi ja lantion anteriorinen kallistuminen edistävät solisluun eteenpäin työntynyttä asentoa ja anteriorista tilityä sekä alaspäin kiertyneen lapaluun asentoa. (Brody – Hall 2011: 664.)

4 TERAPEUTTINEN HARJOITTELU

Licht (2001) määritteli terapeuttisen harjoittelun jo 1960-luvulla yksinkertaisesti kehon tai sen osien liikkeinä, jotka helpottavat oireita tai edistävät toimintaa (Bandy - Sanders 2001: 3 mukaan). Myöhemmin terapeuttinen harjoittelu on määritelty systemaattiseksi toiminnaksi, suunniteltujen fyysisten liikkeiden tai ryhdin toteuttamiseksi taikka aktiiviteeteiksi, jotka mahdollistavat asiakkaan loukkaantumisten paranemisen tai estämisen, edistävät toimintaa, vähentävät riskejä, optimoivat kokonaisvaltaista terveyttä sekä nostavat kuntoa ja hyvinvointia. Harjoitteilla voidaan kehittää terapian tavoitteista riippuen aerobisia ja kestävyysominaisuuksia, koordinaatiota ja tasapainoa, nivelten liikkuvuutta, lihasvoimaa ja -kestävyyttä sekä hengitys- ja verenkiertoelimestön suorituskykyä. (Brody – Hall 2011: 2; Bandy – Sanders 2001: 3.)

4.1 Toiminnallinen harjoittelu

Toiminnallisen harjoittelun historia on pitkä aina muinaisista samuraista 2000-luvulla Amerikassa vallitsevaan functional training -buumiin. Se on saanut vaikutteita monista eri liikuntalajeista sekä fysio- ja toimintaterapiasta ja urheiluvalmennuksesta. Urheilulajien edustajat ovat jo vuosikymmenten ajan tehneet toiminnallisia ja lajin piirteitä imitoivia liikkeitä lajiharjoitteiden lisäksi ja niiden tukena kehittääkseen suorituskykyään. Toimintaterapian vaikutteet toiminnalliseen harjoitteluun taas näkyvät arjen askareita palvelevina liikesuorituksina. Fysioterapian kannalta tärkeää on hermoston aktivointi, hermoston, lihasten ja aistinelinten yhteistoiminta sekä oman kehonpainon hyödyntäminen ja sen käytön oppiminen. Harjoittelu voi kehittää samanaikaisesti hyvin montaa aluetta: lihaskuntoa, kestävyyttä, tasapainoa, koordinaatiota ja liikkuvuutta. (Aalto ym. 2007: 8–9, 46–47, 46–47; Boyle 2004: 2.)

Toiminnallisten harjoitteiden tarkoituksena on olla arkielämän, työn tai urheilulajien liikesuorituksia mallintavia. Tavoitteena voikin olla arkiaskareiden tai työn helpottaminen, urheiluosuorituksen hiominen huippuunsa taikka esimerkiksi ryhdin ja asennon ylläpito tai niiden parantaminen. Tällainen harjoittelu tukee paremmin lajissa kehittymistä kuin esimerkiksi yksittäisten lihasryhmien harjoittaminen pelkillä kuntosalilaitteilla. Loukkaantumisvaara on suurempi toiminnallisia harjoitteita tehtäessä, mutta toisaalta on todennäköistä, että laitteilla harjoiteltaessa proprio-sektiikan⁹ ja stabiilaation puute johtaa lopulta loukkaantumisiin varsinaisessa lajisuorituksessa. (Aalto ym. 2007: 47–48; Boyle 2004: 2.)

Toiminnallisissa lihaskuntoliikkeissä monet nivelet ovat yhtä aikaa liikkeessä, ja ne kuormittavat samanaikaisesti useita isoja lihasryhmiä (Aalto ym. 2007: 48). Kun harjoitteissa käytetään monia niveliä samanaikaisesti, harjoitettavan lihaksen viereiset lihakset auttavat lihasta aktivoitumaan (McMullen – Uhl 2000: 330). Liikkeiden voimantuottosuunnat vaihtelevat ja liikkeitä tehdään eri tasoissa (Aalto ym. 2007: 48). Asennon muutoksilla ja proksimaaliosien kuten yläraajan liikelaajuutta muuttamalla voidaan kontrolloida sitä, mihin ja millä intensiteetillä harjoite vaikuttaa (McMullen – Uhl 2000: 330).

⁹ Liike- ja asentoaisti; aistitaan asentoa ikään kuin kehon sisältä käsin (Klemola 2002: 27).

Toimiessaan ihminen sekä vähentää että lisää kuormitusta eri lihasten välillä automaattisesti, jolloin lihaksen toiminta vaihtelee eksentrisen¹⁰ ja konsentrisen¹¹ lihastyön välillä. Edellä mainittu muutos lihaksen toiminnassa on oleellista toiminnan säilyttämiseksi. Proprioseptiikalla on tärkeä rooli tässä prosessissa. Onkin esitetty, että toiminnallisen harjoittelun aikaansaamat muutokset näkyvät ensin proprioseptiikan kehittymisenä ja vasta sen jälkeen toiminnassa. (Hertling – Kessler 2006: 269–270.)

Eri nivelet toimivat eri tavalla, minkä vuoksi myös nivelen toimintaa tukevat harjoitteet ovat erilaisia. On niveliä, jotka tarvitsevat enemmän tukea, ja niveliä, joille liike on pääasia. Lihakset, joiden tehtävä on stabiloida niveltä, tarvitsevat harjoitteita, jotka vaikuttavat nimenomaan tähän ominaisuuteen. Tämä on tärkeää, sillä usein, kun yritetään saada harjoitteista mahdollisimman toiminnallisia, unohdetaan tiettyjen lihasten stabiloiva tehtävä. Näistä lihasryhmistä lapaluuta stabiloivat lihakset ovat tärkeässä avainasemassa. (Boyle 2004: 4.) Pelkästään kiertäjäkalvosimen lihasten harjoittaminen on vain yksi harjoittelun osa-alue, sillä olkanivel tarvitsee hyvin toimiakseen vakaan pohjan, jonka ST-nivel ja sitä stabiloivat lihakset luovat. ST-nivelen toiminta onkin hyvin kriittisessä osassa vammojen ennaltaehkäisyssä ja olkanivelen pitkäaikaista terveyttä ajateltaessa. (Boyle 2011: 4–5, 142.)

4.2 Interventioon valitut lihasharjoitteet

Tässä luvussa kerrotaan lihasharjoitteista, jotka löytyvät liitteistä 8 ja 9. Ensimmäinen harjoitteluohjelma on intervention ensimmäisen kuukauden ajaksi ja toinen harjoitteluohjelma intervention jälkipuoliskolle, jossa osa harjoitteista on hieman muuttunut. Harjoitusohjelman harjoitteet ovat peräisin kirjallisuudesta ja asiantuntijalähteistä. Harjoitteita on pyritty tarpeen mukaan muokkaamaan erityisesti viulunsoittajalle sopiviksi ottaen huomioon viulunsoitossa tapahtuvat yläraajan ja vartalon liikkeet. Harjoitteilla on pyritty harjoittamaan lapaluun dynaamista stabiliteettia. Niissä on hyödynnetty toiminnallisen harjoittelun piirteitä ja niistä on tehty kineettisiä sekä lihaskalvoketjuja hyödyntäviä. Jotta proprioseptiikka kehittyisi, sisältyy harjoitusohjelmaan eri liikesuuntia hyödyntäviä harjoituksia. Harjoitteissa on pyritty huomioimaan viulunsoiton liikera-

¹⁰ Lihastyötä, jossa lihas pitenee ja jarruttaa liikettä (Aalto ym. 2007: 21).

¹¹ Lihastyötä, jossa lihas lyhenee ja aikaansaa nivelen liikkeen (Aalto ym. 2007: 21).

dat ja tekemään harjoitteisiin vastakkaisia liikesuuntia, sen sijaan että kaikki harjoitteet olisivat viulunsoittoa mallintavia.

Harjoitteiden määrä on mitoitettu niin, että viulunsoitonopiskelijan on helppo toteuttaa harjoitusohjelma esimerkiksi soittoharjoittelun yhteydessä. Liihasharjoitteissa harjoitetaan kestävyttä. On tiedossa, etteivät muusikot hyödy maksimivoimaharjoittelusta niin paljon kuin kestävyysharjoittelusta (Wilke ym. 2011: 24; Brandfonbrener 2003: 237). Harjoitteiden toistomäärät ovat 10–20 ja tutkimushenkilöitä on ohjeistettu mitoittamaan voimankäyttö niin, että toistomäärä onnistuu kohtuullisella kuormituksella.

Harjoitusohjelman alussa olevan lämmittelyn tarkoituksena on valmistaa sekä keho että mieli liiasharjoitteiden suorittamista varten. Alkulämmittelyn avulla verenkierto työtätekevissä lihaksissa lisääntyy ja koko elimistön lämpötila kohoaa. Lämmittelyssä lihasten aineenvaihdunnan nopeutuessa lihasten suoritus- ja palautumiskyky paranee, mikä osaltaan ennaltaehkäisee loukkaantumisia. Alkulämmittelyn tehtävänä on myös hermoston herättely tulevaa suoritusta varten. Hermoimpulssien kulkunopeuden kasvaessa lihasten voimantuottokyky ja asento- sekä liikeaisti tehostuvat, joista jälkimmäinen on erittäin merkittävässä osassa lapaluuta stabiloivien lihasten harjoittamisessa. (Saari – Lumio – Asmussen – Montag 2009: 3–5.)

Lämmittely (ks. liite 8; liite 9) voi koostua joko henkilön omavalintaisesta aerobisesta liikunnasta, kuten esimerkiksi ulkoilulenkistä tai ohjatuista harjoitteista, joihin kuuluvat reipas porraskävely, hartioiden pyörittely, kevyt hyppely ja kuminauhan kanssa toteutettava soutu-liike. Lämmittelyn viimeisessä harjoitteessa pyritään aktivoimaan yläselän ja hartiaseudun liikkuvuutta (Heinonen – Taimela 2002: 300).

Harjoitusohjelman ensimmäisessä harjoitteessa haetaan lapaluun normaalia lepoasentoa aktivoimalla lapaluuta stabiloivia lihaksia. Harjoitteessa pyritään löytämään henkilölle helpoin tapa saavuttaa lapaluun oikea asento. Liikesarja voi sisältää esimerkiksi hartioiden kevyen eteentuonnin, noston, olkavarsien ulkokierron sekä hartioiden ja lapaluiden taakseviennin, jolloin lapaluut menevät ”takataskuihin”. (Heiskanen 2009.) Tutkittaville ohjeistettiin, että kussakin harjoitusohjelman liikkeessä tulisi hakea lapaluun oikeaa asentoa ennen harjoitteen suorittamista ja säilyttää lapaluu hyvässä asennossa koko harjoitteen ajan.

Harjoitusohjelman toisessa harjoitteessa pyritään aktivoimaan erityisesti epäkäslihak- sen ala- ja keskiosia sekä etummaista sahalihasta. Harjoitteessa on tärkeää pitää kes- kivartalo hallittuna koko harjoitteen ajan, jotta lannerankaan ei synny liiallista notkoa ja jotta lanneselästä pääsee siirtymään voimaa lapaluun ja yläselän alueelle. Kehon pai- noa hyödynnetään harjoitteen vastuksena. (Brody – Hall 2011: 651; Page ym. 2010: 194; Sahrman 2002: 444–445.) Harjoite sopii toiminnallisen harjoitteluohjelman al- kuun hyvin, sillä siinä harjoitetaan lapaluun stabiliteettia ja toisaalta aktivoidaan keski- vartaloa toiminnallisempia harjoitteita varten.

Harjoitusohjelman kolmannessa harjoitteessa aktivoidaan erityisesti etummaista sahalihasta. EMG- eli pintaelektroditutkimuksiin pohjautuen kyseinen harjoite on erittäin te- hokas sahalihaksen aktivoija. Harjoitteessa pyritään aktivoimaan myös vartalon etupuolen lihasketjuja ottamalla alaraaja askelluksella mukaan liikkeeseen. (Virtapohja 2002: 145; Page ym. 2010: 204; Brody – Hall 2011: 656–657.) Harjoitteessa tehtävä liike mallintaa karkeasti viulunsoitossa jousikädellä tehtävää liikettä.

Harjoitusohjelman neljännessä harjoitteessa vahvistetaan erityisesti yläraajan ojentaja- lihaksia. Ottamalla askellus mukaan harjoitteeseen aktivoidaan myös selän puoleisten lihasketjujen toimintaa ylä- ja alaraajan välillä (Salonen 2010; Virtapohja 2002: 158). Harjoitteessa oikean yläraajan ojentumissuunta on vastaliike jousikäden liikemallille, jossa olkaniveltä koukistetaan jatkuvasti. Harjoitteesta tehtiin haastavampi versio inter- vention toiseksi kuukaudeksi.

Harjoitusohjelman viidennessä harjoitteessa hyödynnetään ja aktivoidaan yläraajan lihasketjuja (Page ym. 2010: 201; Hertling – Kessler 2006: 349). Monivaiheisen harjoi- tuksen vastustettu liikesuunta jousikädellä tehtynä on rintakehää avaava ja soittoasen- toa ajatellen vastakkaiseen suuntaan kiertävä. Myös yläraaja ojentuu harjoitteessa, mikä yhdessä vartalon liikkeiden kanssa toimii vastaliikkeenä soitossa tapahtuville liik- keille. Harjoitteesta tehtiin haastavampi versio intervention toiseksi kuukaudeksi.

5 VIULUNSOITTOON LIITTYVIÄ HAASTEITA

Viulunsoitto on hyvin monivaiheinen tapahtuma. Soitettaessa viulua pidetään vasemman hartian ja leuan vasemman puolen välissä vasemman käden pitäessä kiinni viulun toisesta päästä. Oikea yläraaja liikuttaa joustaa kielten päällä. (Wilke ym. 2011: 25; Brandfonbrener 2003: 235.) Soiton aikana viulisti tekee soitettavasta kappaleesta riippuen hyvin vaihtelevia liikkeitä yläraajoilla. Jousen käytön nopeus ja intensiteetti sa-
moin kuin vasemman käden sormien työskentelytiheys vaihtelevat paljon. Soittoasento voi tarkoittaa viulistilla sekä istuma- että seisoma-asentoa. Orkesterissa soittaessaan viulistit istuvat, mutta itsenäisesti harjoitellessaan viulisti usein seisoo. (Wilke ym. 2011: 24.)

Tarjolla on toistaiseksi hyvin vähän tutkimustietoa yläraajojen liikkeistä ja liikelaajuuk-
sista, sillä soittaminen on hyvin monimuotoista, mikä asettaa haasteita tutkimuksen
tekemiselle. Tästä syystä viulunsoiton tarkkaa liikeanalyysia ei esitetä opinnäytetyössä.
Tässä luvussa esitellään karkea jako soitosta aiheutuneista sairauksista ja keskitytään
haasteisiin, joita viulunsoiton opiskelemiseen liittyy. Opinnäytetyössä toteutettavissa
tapaustutkimuksissa ei ollut tarkoitus antaa diagnoosia tutkimushenkilöille haastatte-
luista, havainnoinnista ja mittaamisesta saatujen tietojen perusteella.

5.1 Stressi ja soittoperäisten vaivojen riskitekijät

Soittajan yläraajojen vaivat jaetaan kolmeen luokkaan. Rasituksesta tai traumasta joh-
tuvia kipuja esiintyy 64 %:lla, hermokudoksen vammoista johtuvia 20 %:lla ja fokaali-
sen dystonian eli niin sanotun muusikon krampin aiheuttamia kipuja 8 %:lla muusikois-
ta. (Toledo – Nadler – Norris – Akuthota – Drake – Chou 2004: 73; Branfonbrener
2000: 172.) Ganglion kysta on myös yksi yleisimmin muusikoilla esiintyvistä yläraaja-
vaivoista. Ganglio eli hyytelömäistä nestettä sisältävä patti jännetupen tai nivelen
alueella diagnosoidaan useimmiten ranteesta soittajilla, jotka tekevät paljon ranteen
koukistus- ja ojennusliikettä. (Havulinna 2009; Norris 2007: 142.)

Viulunsoittaminen on tarkkuutta vaativaa työtä. Vasen käsi liikkuu otelaudalla, jossa
sormet toimivat eriytetysti painaen kieliä ja näin muodostaen äänenkorkeuksia sekä
äänen hienoja sävyjä. Samanaikaisesti oikea yläraaja liikuttaa joustaa kielten päällä

äänen muodostamiseksi. Proksimaaliset, kuten hartian alueen lihakset, vastaavat karkeasta äänentuotosta. Distaaliset lihakset esimerkiksi käden ja käsivarren alueilla vastaavat äänen hienosäädöstä. (Ackermann – Adams 2004: 670; Ackermann ym. 2002: 33; Branfonbrener 2000: 182; Tubiana 2000: 47.) Viulisti harjoittelee soittamista tavallisesti monta tuntia päivässä, mikä aiheuttaa suuria määriä toistoliikkeitä ja kuormitusta yläraajojen pienille lihaksille. Harjoiteltaessa intensiteetti on usein korkealla, ja keskittymiskykyä vaaditaan soittamisessa paljon.

Soittaminen asettaa vaatimuksia niin yläraajoille, kuin sormillekin aina pienimpiin niveliin saakka. Orkesterissa soittaessaan orkesterimuusikot kannattelevat soitinta ja istuvat paikallaan pitkiä aikoja, jolloin niska ja vartalo liikkuvat hyvin vähän. Jotta distaaliset nivelet pystyisivät työskentelemään tehokkaasti, vaaditaan hyvää tukea niska-hartiaseudun sekä vartalon lihaksilta. Käden puristusote esimerkiksi jousen ympärillä lisää aktiivisuutta niska-hartiaseudun lihaksissa. Jos niskaa ja hartioita stabiloivat lihakset ovat heikkoja, isommat pinnalliset lihakset ylikuormittuvat ja rasittuvat herkästi, jolloin verenkierto lihaksissa heikentyy. (Nyman – Wiktorin – Mulder – Liljeholm Johansson 2007: 370; de Greef – van Wijck – Reynders – Toussaint – Hesseling 2003: 156.)

Viulistin soittoasento on varsin epäsymmetrinen. Jousisoitinten tuoma epäsymmetria kehossa aiheuttaa altistumista tuki- ja liikuntaelinvaivoille (Wilke ym. 2011: 25; de Greef ym. 2003: 156; Bejjani 2000: 221). Peltomaa (2002: 1585) arveleekin artikkelissaan, että viulunsoitto tuskin läpäisisi työterveysvaatimuksia, jos se keksittäisiin nykypäivänä. Viulistit saattavat usein myös joutua soittamaan pienissä tiloissa, joissa ei ole mahdollisuutta soittaa riittävän hyvässä soittoasennossa (Branfonbrener 2003: 232). Usein tuki- ja liikuntaelinkipujen ainakin osittaisena syynä on huono pystyasennon hallinta (Wilke ym. 2011: 25; Steinmetz ym. 2010: 603; Ackermann – Adams 2004: 673). Branfonbrenerin (2000: 181) mukaan kätsisyys ei ole riskitekijä eikä suojaava tekijä vaivojen syntymisessä.

Branfonbrener (2003: 233–237) peräänkuuluttaa hyvän soittoasennon löytymistä tärkeänä osana tuki- ja liikuntaelinvaivojen ennaltaehkäisyä, vaikka toteaa myös, että epäsymmetrinen soittoasento ei voi koskaan olla hyvä. Muita soittoperäisten vaivojen syitä hänen mukaansa ovat pienet kädet, naissukupuoli sekä epäsäännöllinen liikunta-

harrastus. Monet muusikot olisivat lapaluuta stabiloivien lihasharjoitteiden ja asennonhallinnan opetteluun tarpeessa. (Branfonbrener 2003: 233–237.) Norris (2007: 135–137) lisää soittoperäisten riskitekijöiden joukkoon ulkoiset tekijät kuten esimerkiksi kylmyyden, soittimen vaihdon erikokoiseen sekä muista kuin soitosta peräisin olevat vammat ja varsinkin niiden kesken jääneen kuntoutuksen. Toistaiseksi muusikkojen terveystarkastuksia käsitellään paljolti vain ongelmalähtöisesti. Muusikot kysyvät ammattiauttajan apua usein vasta, kun soittaminen ei enää onnistu. (Blum – Peltomaa 2002: 1608.)

Bejjani (2000: 221) on havainnut epäsymmetrisen kuormituksen aiheuttamia tuki- ja liikuntaelimestön oireita esiintyvän sitä myöhemmin, mitä aikaisemmin musiikin opiskelu on alkanut. Tulokset antavat viitteitä siitä, että nuoren muusikon keho pystyisi sopeutumaan muutoksiin, joita epäsymmetrisen kuormitus aiheuttaa. Henttisen (2011) mukaan kehossa ilmenevä epäsymmetrisyys ei ole itsessään huono asia, sillä harva ihminen on kokonaan symmetrisen. Yhteyttä kivun ja epäsymmetrisyyden välille ei voida vetää, sillä ei ole näyttöä siitä, että tuki- ja liikuntaelimestön oireiden parannuttua epäsymmetria olisi korjaantunut. Sen sijaan oireiden hävittyä epäsymmetriaa ei enää havainnoida.

Muusikon arkeen kuuluu usein kilpailua suhteessa muihin soittajiin, mikä koetaan stressaavana. Stressiä aiheuttaa tarve tai halu menestyä uralla ja saavuttaa päämääriä. Esiintyvällä taiteilijalla stressiä aiheuttaa kuulijoiden musiikillisen tarpeen täyttäminen ja siihen liittyvät haasteet. (Wilke ym. 2011: 24.) Esiintymisjännitystä pidetään merkittävänä stressin aiheuttajana muusikoilla ja useiden ulkomaalaisten tutkimusten mukaan stressi aiheutuu muusikoilla suurimmaksi osaksi juuri esiintymisistä (Koivuniemi 2002: 209–210). Toisaalta Harran (2004: 98) väitöstutkimuksessaan haastatteleminen suomalaisten muusikoiden mielestä esiintymisjännitys ei ole mainittava stressitekijä.

Jo opiskeluaikana viulistin työskentelyajat soittimen kanssa ovat pitkiä, sillä esiintymiskeikkoja tehdään paljon opiskelun ohella. Työrupeamien pituus vaatii hyviä sekä fyysisiä että psyykkisiä taitoja. Usein pitkät työajat aiheuttavatkin stressin syntymistä. (Wilke ym. 2011: 24.) Satunnaista freelance-työtä tekevät saattavat kokea työn epätasaisuuden ja tulojen epävarmuuden stressaavaksi. Ajatellaan, että varsinkin keikkatyössä pitää näyttää parastaan, jotta tulisi pyyntöjä myös seuraavalle keikalle. Usein free-

lance-muusikot venyttävätkin hoitoon hakeutumista niin pitkälle, että tilanne on jo hyvin vakava. (Vikström 1998: 6–7.) Tällaiseen työn kuvaan ei sovi soittoon liittyvistä vaivoista puhuminen. Jos muusikolla on hoitamattomia vaivoja, on riski stressin kasvuun suuri. (Foxmann – Burgel 2006: 309–310.)

Brandfonbrener (2003: 232) esittää suuren työmäärän ja keskittymisen tason aiheuttaman stressin olevan myös yhteydessä tuki- ja liikuntaelinvaivojen syntyyn. Myös Kaladjev (2000: 66–67) kirjoittaa psyykkisten ja fyysisten vaivojen yhteydestä. On huomioitava, että ihminen toimii psykofyysissosiaalisena kokonaisuutena, ja esimerkiksi stressi tai ahdistus voi ilmentyä ensin vain fyysisinä oireina. Fyysinen yllirasitus voi vastavuoroisesti olla psyykkistä hyvinvointia laskeva tekijä. Tutkimusten mukaan psyykkisistä rasitustekijöistä johtuvat fyysiset vaivat voivat jatkua pitkäänkin, ennen kuin huomataan niiden yhteyttä psyykkiseen huonovointisuuteen.

5.2 Kipu ja sen kokeminen

Kivun käsite on hyvin kompleksinen ilmiö. Vaikka sen kokemus on jokaiselle ihmiselle tuttu, se on hyvin yksilöllinen eikä sitä voi koskaan verrata toisen ihmisen kokemukseen kivusta. Kipu on kokijalleen todellinen epämiellyttävä tunne tai tila, ja sen olemassaolo on havaittavissa kielellisessä tai ei-kielellisessä käyttäytymisessä. Kivun tuntemuksen muodostumiseen vaikuttavat niin aikaisemmat kipukokemukset kuin fyysiset, psyykkiset ja sosiaaliset tekijät sekä kulttuuri ja hengelliset tekijät. Kansainvälinen kivuntutkimusyhdistys (eng. IASP International Association for the Study of Pain) onkin määritellyt kivun joko tuntoaistiin perustuvaksi tai tunneperäiseksi epämiellyttäväksi kokemukseksi, johon liittyy mahdollinen kudosaivurio. (Vainio 2002: 18; Sailo 2000: 30.)

Kipu voi olla nosiseptiivista, neuropaattista tai idiopaattista riippuen kivun syntymekanismista; onko se peräisin kipuhermopäätteistä, jotka ovat reagoineet kudosaivurioon, onko vaurio itse kipua välittävässä hermossa vai onko sen aiheuttaja jokin muu? Kipu on kroonista silloin, kun se on kestänyt yli kolme kuukautta, ja tällöin kipu ei enää toimi elimistön varoitusmerkinä, vaan se on sairaus. (Sailo 2000: 32–34.) Kipua voidaan pitää tärkeänä kansanterveydellisenä ongelmana, ja siksi kivun ehkäisy onkin tärkeää. Kiputilan jo ilmaannuttua voidaan vielä estää kipukierteen syntyminen ja kivun kroonis-

tuminen. Ehkäisevän terveydenhuollon etuna on se, että se on usein halpaa, mutta toisaalta asiakkaan on helpompi ottaa särkylääke kuin muuttaa elintapojaan, jolloin tulokset eivät myöskään näy niin nopeasti. Useat tuki- ja liikuntaelinvaiat olisivat ehkäistävässä taukojumpalla ja muulla liikunnalla. Kivun ehkäisyssä keskeisessä asemassa onkin ihminen itse ja se, miten hän toimii. (Vartti 2000: 47–48.)

Kivun aiheuttajan paikantaminen yläraajassa ja hartiaseudulla on vaikeaa toisiinsa yhteydessä olevien anatomisten rakenteiden vuoksi. Esimerkiksi hartiarenkaasta johtuva kipu voi tuntua aina sormenpäissä asti. Hartiarenkaan alueella tuntuva kipu voi myös olla peräisin esimerkiksi kaula- tai rintarangan alueelta, sydäimestä tai palleasta, minkä vuoksi kivun aiheuttaja tulisi aina selvittää. (Brody – Hall 2011: 642–643.)

Useiden tutkimusten mukaan ammattimuusikoista 80 % kärsii soittoon liittyvistä tuki- ja liikuntaelinvaijoista, jotka alkavat monesti jo opiskeluaikana (Steinmetz ym. 2010: 603). Tuoreessa ruotsalaistutkimuksessa käy ilmi, että yli 35 %:lla vastanneista viulisteista ja alttoviulisteista esiintyi niska-hartiakipuja. Tutkimuksen mukaan ne, jotka soittavat käsivarret koholla – kuten esimerkiksi viulistit – kärsivät useammin niskahartiakivuista kuin ne, jotka soittavat instrumenttia yläraajojen ollessa lähempänä kehon keskilinjaa, mistä esimerkkinä klarinetin ja oboen soittajat. (Nyman ym. 2007: 372–375.) Erään tutkimuksen mukaan muusikoiden yleisimmät soittoon liittyvät kivunkokemisalueet kehossa ovatkin hartian ja yläraajojen alueella. (Fishbein – Middlestadt – Ottati – Straus – Ellis 1988: 1–8.) Vuonna 1997 laaja maailmanlaajuinen orkesterimuusikoille tehty kyselytutkimus osoitti 58 %:n vastanneista kärsivän kivusta soittamisen aikana. 55 % koki kipua soittamisen jälkeen, ja 27 % koki kipuja ainakin kerran viikossa. (James 2000: 197.)

Muusikon kivun määrittämistä hankaloittaa se, ettei soittaja välttämättä tunne kipua intensiivisen soiton aikana, sillä hän on psyykkisellä tasolla latautunut soittoon niin paljon. Kovakin kipu saattaa tulla esiin vasta soiton päättyessä. (Branfonbrener 2003: 232.) Kivun tarkkaa esiintymistä on tällöin haastavaa määrittää, mikä puolestaan hankaloittaa kivun aiheuttajan selvittämistä sekä hoitokeinon löytämistä. Soittoperäisten vaivojen selvittämistä hankaloittaa myös se, ettei musiikin opiskelijoilla ole aina mahdollisuutta päästä tai he eivät osaa hakeutua erikoistuneen ammattilaisen vastaanotol-

le. Usean terveydenhuoltoalan ammattilaisen vastaanotolla käyminen koetaan turhauttavana ja stressaavana. (Kangas 2005: 43–44.)

6 INTERVENTION TOTEUTTAMINEN

Tässä luvussa esitellään, kuinka interventioprosessi toteutettiin käytännössä. Ensin tuodaan esiin se, miten tutkimushenkilöt valittiin interventioon. Tämän jälkeen esitellään interventiossa käytetyt mittarit ja kuvataan mittausten toteuttamista sekä intervention toteuttamista. Mittaukset tehtiin molemmille tutkimushenkilöille erikseen kahdeksan viikon mittaisen intervention alussa ja lopussa. Interventiojakso alkoi elokuun alussa ja loppui lokakuun alussa. Opinnäytetyössä käytetään termiä luonnollinen seisoma-asento, jolla tarkoitetaan tutkimushenkilöille luonnollista ja rentoa seisoma-asentoa, jossa yläraajat ovat vapaasti vartalon sivuilla.

6.1 Tutkimushenkilöiden valinta

Interventioon etsittiin tutkimushenkilöitä mainostamalla opinnäytetyötä Metropolia Ammattikorkeakoulun ja Helsingin konservatorion tiloissa ilmoitustaululla, kertomalla opinnäytetyöstä suoraan viulunsoitonopiskelijoille ja -opettajille sekä jakamalla heille hakulomakkeita (ks. liite 1). Täytetyt hakulomakkeet kerättiin ja niiden perusteella kutsuttiin opiskelijoita tapaamiseen.

Tutkimushenkilöiden valinta tehtiin haastattelun ja havainnoinnin (ks. liite 2) perusteella. Haastattelutilanteen alussa pyrittiin saamaan kuvaa heidän opiskelutilanteestaan. Henkilöiden ryhtiä havainnoitiin erityisesti lapaluiden seudulta heille itselleen luonnollisessa seisoma-asennossa sekä heidän soittaessaan.

Haastattelun ja havainnoinnin perusteella henkilöistä muodostettiin kokonaiskuva, jonka pohjalta opinnäytetyön interventioon valittiin kaksi henkilöä kolmesta. Perusteluna henkilöiden valintaan oli se, että kahden henkilön lapaluun asennot vastasivat toisiaan enemmän, kun taas kolmannen henkilön lapaluun asento erosi edellä mainitusta kahdesta selvästi. Interventioon haluttiin ottaa mukaan kyseiset henkilöt, jotta interventioon valittava lihasharjoitteluohjelma voisi sisältää mahdollisimman samanlaisia harjoit-

teita. Lisäksi valintaan vaikutti se, että kolmannen henkilön opiskeluihin liittyi muita henkilöitä enemmän muuta kuin viulunsoittoa.

6.2 Interventiossa käytetyt mittarit

Opinnäytetyössä intervention alku- ja loppumittauksessa käytettiin viittä eri mittaria. Mittareina olivat luonnollisen seisoma-asennon ja lapaluun silmämääräinen havainnointi luotisuoraa (ks. luku 6.3) ja videointia apuna käyttäen, kivun mittaaminen VAS-janalla, lapaluun asennon mittaaminen mittanauhan avulla (ks. liite 5), subjektiivisten kokemusten mittaaminen haastattelulla (ks. liite 4; liite 6) sekä väsymisen määrän selvittäminen päiväkirjan (ks. liite 7) avulla.

6.3 Mittausten toteuttaminen

Tutkimushenkilöitä haastatteleamalla (ks. liite 4; liite 6) selvitettiin heidän kokemuksiaan kivusta ja soittomotiivaatiosta. Haastattelut äänitettiin myöhempää tulosten analysointia varten ja siihen kysyttiin lupa (ks. liite 3). Kivun voimakkuutta kysyttiin VAS-janalla, joka on yleisimmin käytössä oleva kipumittari. Se on 10 cm pitkä vaakasuora jana, jonka vasen pää kuvaa kivutonta tilaa ja oikea pää pahinta mahdollista kipua. Tutkittava arvioi kokemansa kivun määrän ja merkitsee sen pystyviivalla janalle, jonka vasemmas- ta reunasta mitattaessa saadaan mittarin tulos asteikolla 0–10. (Hertling – Kessler 2006: 55; Talvitie – Karppi – Mansikkamäki 2006: 148–149; Kalso 2002: 41.)

Tutkimushenkilön luonnollista seisoma-asentoa havainnoitiin takaa ja oikealta sivulta luotisuoran avulla (ks. liite 5). Luotisuoralla tarkoitetaan pystysuoraa linjaa (esimerkiksi katosta roikkuva metalliketju), jonka avulla voidaan havainnoida seisoma-asentoa. Luotisuorassa korvanipukan, olkanivelen keskiosan, reisiluun ison sarvennoisen, polvinive- len keskikohdan sekä jalkaterän ulomman kehräsluun etupuolen pitäisi olla keske- nään suorassa linjassa. (Brody – Hall 2011: 194; Ahonen – Saarikoski 2004: 127–128.) Havainnoinnissa kiinnitettiin huomiota erityisesti olkapään asentoon suhteessa luo- tisuoran muihin pisteisiin. Havainnoinnin helpottamiseksi otettiin valokuva molemmista suunnista, jotta asentoa voitaisiin tarkastella vielä tutkimistilanteen jälkeen. Valokuvia ei kuitenkaan julkaistu opinnäytetyössä vaan ne oli tarkoitettu pelkästään tekijöiden omaan käyttöön.

Tutkittavan seisoessa luonnollisessa asennossa selvitettiin lapaluun sijoittumista korkeussuunnassa selkärankaan nähden mittaamalla korkeusero 3. rintanikaman ja lapaluun harjun mediaalireunan sekä 7. rintanikaman ja lapaluun alakulman välillä (ks. kuvio 1; liite 5) (Struyf – Nijs – De Coninck – Giunta – Mottram – Meeusen 2009: 522–523; Sobush – Simoneau – Dietz – Levene – Grossmann – Smith 1996: 41). Viivoitin asetettiin lapaluun maamerkin ja samalla korkeudella olevan rintarangan kohdan välille silmämääräisesti vaakatasoon, jonka jälkeen mitattiin etäisyys mittanauhalla selkärangan suuntaisesti viivoittimen osoittaman kohdan ja 3. ja 7. rintanikaman välillä (ks. kuvio 1). Mittauksen ylemmäksi maamerkiksi lapaluusta valittiin lapaluun harjun mediaalireuna sen helpon palpoitavuuden vuoksi.

Tutkittavan seisoessa luonnollisessa asennossa mitattiin lapaluun harjun mediaalireunan ja selkärangan sekä lapaluun alakulman ja rangan välinen etäisyys mittanauhalla (ks. liite 5) (Kuosmanen 2010: 48; Struyf ym. 2009: 522–523; Sobush ym. 1996: 41–42). Tutkittavaa pyydettiin ottamaan soittoasento, jossa jousi oli asetettuna kielelle sen keskikohdasta (26,5 cm jousen kärjestä), ja suoritettiin samat mittaukset jokaisella neljällä kielellä erikseen. Yhteensä lapaluun maamerkkien etäisyyden mittaaminen rangasta tapahtui viidessä eri asennossa.

Tutkittavalta mitattiin viivoittimella lapaluun olkalisäkkeen posteriorisen osan lateraaliosimman reunan etäisyys seinästä tutkittavan seisoessa selkä seinää vasten (ks. liite 5). Viivoitin asetettiin mittauskohdan ja seinän välille silmämääräisesti vaakatasoon. *Journal of Athletic Training* -lehdessä julkaistun tutkimuksen (Struyf ym. 2009: 522) mukaan olkalisäke-seinä-etäisyyden mittaamiseen tulisi käyttää erityistä mittaria (sliding caliper), mutta koska sellaista ei ollut käytettävissä, mittaus toteutettiin viivoittimen avulla.

Mittauksia tehtäessä käytettiin samanlaista mittanauhaa molemmilla mittauskerroilla (Varis 1998: 17–21). Mittauksen maamerkkeinä käytetyt kohdat etsittiin palpoimalla (Clarkson 2000: 2). Sama henkilö suoritti sekä maamerkkien etsimisen että mittaukset molemmilla mittauskerroilla. Mittausten helpottamiseksi maamerkit merkittiin tussilla iholle. Mittanauhalla etäisyyksiä mitattaessa mittanauha asetettiin ihon myötäisesti maamerkkien väliin.

Tutkittavan soittoa videoitiin myöhempää tarkastelua varten. Yleisesti monipuolisimpaina liikkeen analysointimenetelmänä pidetään terapeutin kliinistä ja visuaalista havainnointia (Kauranen – Nurkka 2010: 371). Videoinnilla varmistettiin se, että soittamista ja soittoasentoa voidaan myöhemmin havainnoida visuaalisesti eikä tutkittavien tarvitse suorittaa soittotehtävää useaan kertaan. Tutkittavilta kysyttiin videointilupa (ks. liite 3).

Tutkittavaa pyydettiin soittamaan seisten kahden oktaavin pituinen G-duuriasteikko $g:n$ ja $g^2:n$ välillä valitsemallaan rauhallisella tempolla niin, että kukin ääni soitetaan koko jousen pituutta käyttäen. Asteikkoa soittaessaan viulisti liikuttaa olkavarttaan hartiatason yli kohoavan asennon ja lähellä vartaloa olevan asennon välillä olka-, kyynär- ja rannenivelen sekä sormien ohjatessa jousen edestakaista liikettä kielten päällä. Tutkittavat saivat itse päättää soittovoimakkuuden ja tempon, jotta tilanne muistuttaisi luontaista soittoharjoittelutilannetta. Videoinnin olosuhteet pyrittiin vakioimaan; kuvauspaikka, valaistus ja kameroiden paikat olivat samat ja tutkimushenkilö seiso samassa kohdassa. Havainnoinnin helpottamiseksi tutkittavan taustalla käytettiin seinään kiinnitettävää mittaruudukkoa.

6.4 Liiasharjoittelujakso

Tutkimushenkilöille ohjattiin liiasharjoitusohjelma (ks. liite 8), jota oli tarkoitus toteuttaa kolmesta neljään kertaan viikossa kahdeksan viikon ajan. Harjoitusohjelman harjoitteet on perusteltu luvussa 4.2. Ohjelma ohjattiin yksilöllisesti huomioiden kumminkin henkilön sen hetkistä lapaluun hallintaa. Ohjauksessa sekä näytettiin harjoitteet että annettiin suulliset ohjeet harjoitteiden suorittamisesta, jonka jälkeen tutkimushenkilö sai itse kokeilla harjoitteiden suorittamista. Tutkimushenkilön suorittaessa harjoitteita usean harjoitteen kohdalla lapaluun liikettä ohjattiin manuaalisesti. Tutkimushenkilöitä ohjattiin täyttämään intervention ajan joka päivä harjoittelupäiväkirjaa (ks. liite 7), josta saataisiin lisätietoa tulosten analysointiin.

Tutkimushenkilöt tavattiin intervention puolivälissä syyskuussa, jolloin seurattiin, miten henkilö suorittaa harjoitusohjelman (ks. liite 8) harjoitteet, ja annettiin suullista palautetta jokaisesta harjoitteesta. Tilanteessa keskusteltiin myös tutkimushenkilöitä askaruttavista asioista ja tuotiin esille mielikuvaharjoittelun hyödynnettävyys liiasharjoitteita tehdessä. Ohjauksessa pyrittiin korostamaan kummallekin tutkimushenkilölle luonte-

valla tavalla lapaluun proprioseptiikan harjoittamista eli lapaluun oikean asennon löytämistä ja tuntemista liikkeiden suorittamisessa. Harjoitusohjelmasta (ks. liite 9) tehtiin haastavampi joidenkin liikkeiden osalta ottaen kuitenkin huomioon lapaluuta tukevien lihasten sen hetkinen toiminnan taso.

Toistomäärät harjoitteisiin (ks. liite 8, liite 9) annettiin tapauskohtaisesti ottaen huomioon kummankin tutkimushenkilön harjoitteiden suorituksen laatu. Tavoitteena oli 15–20 toistoa/harjoitus, mutta joidenkin harjoitteiden kohdalla toistomäärää laskettiin hieman, jotta liikkeen laatu ei kärsisi. Lihasharjoitusohjelmaa päivitettäessä tutkimushenkilöllä 1 harjoitusohjelma (ks. liite 9) muuttui viidennen harjoitteen osalta, mutta pysyi muuten ennallaan. Tutkimushenkilöllä 2 harjoitusohjelman (ks. liite 9) neljäs ja viides harjoite muuttuivat.

7 TULOKSET JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Ensimmäiseen tutkimuskysymykseen opiskelijan soittotuntemuskokemuksista saatiin tietoa haastatteleamalla tutkimushenkilöitä intervention alussa ja lopussa. Kokemuksia kivusta ja väsymisestä saatiin sekä haastattelun että VAS-janan ja tutkimushenkilöiden täyttämän päiväkirjan avulla. Tutkimuskysymykseen lapaluun asennosta ja jousikäden soittoasennosta saatiin tietoa havainnointitilanteissa tehdyistä muistiinpanoista valokuvia ja videointia apuna käyttäen sekä mittanauhalla tehdyistä mittauksista.

Äänitetyt haastattelut kuunneltiin ja niistä tehtiin muistiinpanoja, joita käytettiin apuna ensimmäiseen tutkimuskysymykseen vastattaessa. Tutkimushenkilöiden päiväkirjoista tehtiin tulosten lukemisen ja analysoinnin helpottamiseksi havainnollistava kuvaaja, johon kerättiin tietoa soittomääristä, harjoitusohjelman tekemisestä ja väsymisestä. Kuvaajaan kerätyt tiedot auttoivat vastaamaan ensimmäiseen tutkimuskysymykseen. Seisoma-asennon havainnoinnissa käytettiin sekä mittaustilanteessa tehtyjä muistiinpanoja että huomioita, joita saatiin myöhemmin valokuvia ja videoita tarkastelemalla.

Tässä luvussa on aluksi esitetty mittaustilanteissa tehtyjä havaintoja, joissa ei pääosin ole tapahtunut muutosta intervention aikana. Havainnot on tehty erikseen molemmista tutkimushenkilöistä, ja havaintojen joukossa esitetään mittaustuloksista tehtyjä taulu-

koita, joihin viitataan tuloksissa ja johtopäätöksissä. Havaintojen jälkeen esitellään tulokset ja johtopäätökset tutkimuskysymyksittäin molemmista tutkimushenkilöistä samoissa luvuissa.

7.1 Havainnot

7.1.1 Tutkimushenkilö 1

Tutkimushenkilö 1 oli 20-vuotias viulunsoitonopiskelija, joka opiskeli Metropolia Ammattikorkeakoulun musiikin koulutusohjelmassa. Hän opiskeli viulunsoiton ohella myös pianonsoittoa samassa oppilaitoksessa, mutta soittoharjoittelun pääpaino oli viulunsoitossa. Harjoittelupäiväkirjasta kävi ilmi, että henkilö harjoitteli viulunsoittoa intervention aikana keskimäärin kolme ja puoli tuntia päivässä, ja määrä vaihteli puolesta tunnista kahdeksaan tuntiin päivässä. Lihasharjoitteita hän teki melko tasaisesti, mutta intervention alussa enemmän; keskimäärin kaksi kertaa viikossa, ja määrä vaihteli yhdestä neljään kertaan viikossa.

Tutkimushenkilön kiputilat (ks. taulukko 2) muuttuivat intervention aikana; lopussa niitä oli yhtä monta kuin alkutilanteessa, mutta kaikki kivut eivät olleet samoissa kohdissa. Myös kipujen voimakkuudet muuttuivat. Oikean olkavarren vihlova kipu esiintyi jaksoittaisesti yläraajaa kannateltaessa soittoasennossa. Kivun voimakkuus pieneni, mutta esiintyvyys ei muuttunut intervention aikana. Henkilö arveli kylmyyden, stressin ja rasituksen pahentavan kipua. Kipu oli jaksoittaista ja vihlova, ja henkilöllä oli tunne siitä, että jokin ei pysynyt soittaessa paikoillaan olkanivelen seudulla. Lepo ja hyvässä ryhdissä soittaminen helpottivat kipua. Oikean hartian kipu oli kiskovaa ja se tuli esiin vasta intervention viimeisellä viikolla melko yllättäen. Tutkimushenkilö piti todennäköisenä kivun aiheuttajana pitkään kylmässä ilmassa oleilua.

Taulukko 2. Tutkimushenkilö 1: Kiputilat VAS-janalla.

Kiputila	Alkumittaus (VAS-jana, 1–10)	Loppumittaus (VAS-jana, 1–10)
Niska/hartiajännitys molemmin puolin	4	-
Oikean olkavarren kipu soittaessa	7	1
Vasemman olkapään kipu	4	6
Oikean hartian kipu	-	9

Päiväkirjasta selvisi, että tutkimushenkilö koki selvästi eniten niskan, hartioiden, oikean olkavarren ja vasemman olkapään väsymistä. Intervention loppupuolella oikea hartia ja niska väsyivät voimakkaammin (4–5). Useimmiten väsymisen määrä asteikolla 1–5 oli kohdassa 2.

Sekä alku- että loppumittauksissa takaapäin tarkasteltaessa tutkimushenkilön seisossa luonnollisessa asennossa pää oli hieman kallistunut vasemmalle sivulle, minkä vuoksi oikea korva oli ylempänä kuin vasen. Vasen hartia oli ylempänä kuin oikea hartia, minkä vuoksi myös vasen käsi oli korkeammalla kuin oikea. Vasemman hartian kohonnut asento on tutkitusti yleistä viulunsoittajien keskuudessa (Bejjani 2000: 221). Tutkimushenkilön molemmat lapaluut näyttivät siipeävän alakulmastaan ja olevan mediaalisesti kiertyneet, vaikka mittausten perusteella (ks. taulukko 3) lapaluun mediaalireuna oli rangan suuntaisesti. Vasemmalla puolella siipeäminen näkyi selkeämmin. Yläraajat olivat kiertyneet niin, että kämmenet osoittivat posteromediaalisesti. Näytti siltä, että kiertyminen tapahtui olkavarresta asti. Epäkäslihaksen yläosa näytti hyvin jännittyneeltä soiton aikana, mutta silmännähtävää muutosta hartian jännittyneisyydessä ei havaittu alku- ja loppumittausten välillä.

Taulukko 3. Tutkimushenkilö 1: Lapaluun maamerkkien etäisyys rintarangasta eri soittoasentoissa.

	Lapaluun harjun mediaalireunan etäisyys rintarangasta (cm)		Lapaluun alakulman etäisyys rintarangasta (cm)	
	Alkumittaus	Loppumittaus	Alkumittaus	Loppumittaus
Luonnollinen seisoma-asento	7,7	7,9	8,5	8,5
1. soittoasento (E-kieli)	8,7	8,9	10,8	11,0
2. soittoasento (A-kieli)	5,3	5,7	10,5	11,6
3. soittoasento (D-kieli)	4,6	5,0	11,4	12,3
4. soittoasento (G-kieli)	4,8	5,2	12,5	13,0

Taulukosta 4 on nähtävissä, että lapaluun korkeus ei merkittävästi muuttunut.

Taulukko 4. Tutkimushenkilö 1: Lapaluun sijoittuminen rintarankaan nähden.

	Alkumittaus	Loppumittaus
Lapaluun harjun mediaalireunan sijoittuminen th 3 -nikamaan nähden (+/- cm)	+ 1,6	+ 0,9
Lapaluun alakulman sijoittuminen th 3 -nikamaan nähden (+/- cm)	+ 0,2	+ 1,0

Olkalisäkkeen etäisyys seinästä (ks. taulukko 5) kasvoi 1,1 cm alku- ja loppumittauksen välillä.

Taulukko 5. Tutkimushenkilö 1: Olkalisäkkeen etäisyys seinästä -mitta.

	Alkumittaus	Loppumittaus
Olkalisäkkeen etäisyys seinästä (cm)	5,8	6,9

7.1.2 Tutkimushenkilö 2

Tutkimushenkilö 2 oli 20-vuotias viulunsoitonopiskelija, joka opiskeli toisen asteen koulutuksessa. Hän soitti sivuaineenaan pianoa. Harjoittelupäiväkirjasta selvisi, että henkilö harjoitteli intervention aikana keskimäärin puolitoista tuntia päivässä, ja määrä vaihteli 15 minuutista neljään ja puoleen tuntiin päivässä. Lihasharjoitteita hän teki vaihtelevasti; keskimäärin kerran viikossa, ja määrä vaihteli yhdestä kolmeen kertaan viikossa.

Tutkimushenkilön kipujen (ks. taulukko 6) sijainnit muuttuivat intervention aikana. Sekä alku- että loppuhaastattelussa olleen kivun voimakkuus muuttui.

Taulukko 6. Tutkimushenkilö 2: Kiputilat VAS-janalla.

Kiputila	Alkumittaus (VAS-jana, 1–10)	Loppumittaus (VAS-jana 1–10)
Selkäkipu lapaluiden välissä	2	-
Vasemman olkapään kipu	4	6
Vasemman ranteen kipu	-	2
Olkavarsien väsyminen orkesteriharjoituksessa	-	5

Vasemman olkapään kipu esiintyi yhtäkkisinä lyhyinä vihlaisuina hartian etupuolella solisluun alla tutkimushenkilön nostaessa painavia esineitä tai kantaessa viulukoteloita pitkään selässään. Intervention alussa tutkimushenkilö kertoi kivun liittyvän suuriin soittomääriin, ja että liikunta helpotti kipua. Loppuhaastattelussa tutkimushenkilö mainitsi kipua pahentaviksi tekijöiksi puutteellisen lihahuollon ja hyvän soittoasennon laiminlyönnin sekä kiireen ja stressin.

Sekä vasemman ranteen että olkavarsien kipu esiintyi henkilön joutuessa kannattelemaan yläraajoja pitkiä aikoja soittoasennossa. Olkavarsien kipu tuntui rasittuneisuutena ja henkilö kuvaili lihasten olevan ”hapoilla”. Olkavarsien kipua pahensi esimerkiksi orkesterissa huonolla tuolilla huonossa asennossa istuminen ja helpotti samat tekijät

kuin vasemman olkapään kohdalla, eli ennaltaehkäisystä huolehtiminen. Vasemman ranteen kipu oli ajoittaista vihlontaa rannenivelen alueella. Kipu alkoi kaksi viikkoa ennen intervention päättymistä. Kipua pahensi suurien määrien soittaminen äkillisesti ilman lämmittelyä ja venyttelyä. Helpottavia tekijöitä olivat ranteen tukeminen, soiton tauottaminen sekä hieronta ja kylmähoito. Päiväkirjasta selvisi, että tutkimushenkilö koki eniten hartioiden ja olkavarsien sekä melko paljon myös yläselän väsymistä. Väsymisen määrä vaihteli paljon koko asteikolla, eikä se noudattanut mitään tiettyä kaavaa.

Sekä alku- että loppumittauksissa havaittiin, että takaapäin tarkasteltuna tutkimushenkilön seistessä luonnollisessa asennossa pää oli hieman keskilinjan vasemmalla puolella. Viulistille tyypilliseen tapaan vasen hartia oli ylempänä verrattuna oikeaan hartiaan, ja myös vasen käsi oli oikeaa ylempänä (Bejjani 2000: 221). Vasemman lapaluun koko mediaalireuna erottui rintakehästä. Oikean lapaluun alakulma siipesi lievästi. Olkaluut olivat lievästi sisäänpäin kiertyneet, ja näytti siltä, että kynärvarret olivat kääntyneet sisäkiertoon, sillä kämmenet osoittivat posteromediaaliseen suuntaan. Korva ja olkapää olivat luotisuoran linjan etupuolella, eikä muutosta alku- ja loppumittausten välillä nähty. Hartioissa epäkäslihaksen keskiosan yläreuna näytti molemmilla kuvauskerroilla olevan jännittynyt.

Taulukosta 7 on nähtävissä, että tutkimushenkilön seisoessa luonnollisessa asennossa lapaluun mediaalireuna oli molempien mittausten perusteella rangan suuntaisesti.

Taulukko 7. Tutkimushenkilö 2: Lapaluun maamerkkien etäisyys th-rangasta eri soittoasenoissa.

	Lapaluun harjun mediaalireunan etäisyys rintarangasta (cm)		Lapaluun alakulman etäisyys rintarangasta (cm)	
	Alkumittaus	Loppumittaus	Alkumittaus	Loppumittaus
Luonnollinen seisoma-asento	9,3	9,2	10,4	10,3
1. soittoasento (E-kieli)	9,1	8,6	11,1	11,0
2. soittoasento (A-kieli)	9,2	9,7	11,3	12,2
3. soittoasento (D-kieli)	9,2	9,5	11,3	12,8
4. soittoasento (G-kieli)	9,5	9,8	12,4	13,1

Olkalisäkkeen etäisyys seinästä (ks. taulukko 8) lyhenyi 2,3 cm alku- ja loppumittausten välillä. Mittausteknisistä syistä johtuen tuloksia tutkimushenkilön 2 lapaluun sijainnista rankaan nähden ei voida esittää.

Taulukko 8. Tutkimushenkilö 2: Olkalisäkkeen etäisyys seinästä -mitta.

	Alkumittaus	Loppumittaus
Olkalisäkkeen etäisyys seinästä (cm)	7,8	5,5

7.2 Tulokset

7.2.1 Tutkimuskysymys 1

Miten viulunsoitonopiskelijan kokemukset soittotuntemuksista sekä soittoon liittyvästä kivusta ja väsymisestä muuttuivat lihasharjoittelujakson aikana?

Soittotuntemukset olivat tutkimushenkilöillä varsin erilaisia. Toinen koki intervention olleen parempaa aikaa soittamisen kannalta, koska pystyi soittamaan aina halutessaan, mikä ei ole ollut mahdollista ennen interventiota. Toinen tutkimushenkilö puolestaan koki soittokuntonsa laskeneen intervention aikana. Kumpikin sanoi olevan vaikeaa arvioida, mistä muutokset olivat peräisin. Molemmat tutkimushenkilöt kertoivat oppineensa intervention aikana tunnistamaan paremmin lapaluun asentoa. Muutoksen havaitsi erityisesti tutkimushenkilö 1, joka ei intervention alussa ollut tunnistanut asentoa lainkaan.

Tutkimushenkilöiden kivut muuttuivat intervention aikana. Ensimmäisellä tutkimushenkilöllä niskan koko alueen kipu poistui, mutta tilalle tuli oikean hartian voimakas kipu (ks. taulukko 2). Olkapäessä ja olkavarressa olleiden kipujen voimakkuudet kasvoivat intervention aikana. Toisen tutkimushenkilön kokema kipu lapaluiden välissä poistui (ks. taulukko 6), mutta soiton aikana ilmenevät kivut vasemman ranteen ja olkavarsien alueilla tulivat esiin vasta intervention aikana. Vasemman olkapään kipu kasvoi hieman. Yleisesti tarkasteltuna kiputilat levisivät laajemmille alueille ja kipujen määrä pääasiassa kasvoi.

Tutkimushenkilöt kokivat väsymistä eniten niskan, hartioiden ja yläraajojen alueilla. Väsymisen määrät vaihtelivat intervention aikana sen mukaan, kuinka paljon tutkimushenkilöt harjoittelivat soittamista. Mitä enemmän henkilöt soittivat, sitä enemmän he kokivat väsymistä.

7.2.2 Tutkimuskysymys 2

Millaisia muutoksia viulunsoitonopiskelijan oikean lapaluun asennossa ja jousikäden soittoasennossa tapahtui lihasharjoittelujakson aikana?

Ensimmäisellä henkilöllä intervention aikana rintarangan kyfoosi suureni hieman ja pää työntyi eteenpäin, mutta hartiat vaikuttivat rentoutuneen tutkimushenkilön seistessä paikallaan. Jousikäden puolen lapaluun havainnoinnissa selvisi, että lapaluun mediaalireuna siipesi eli erottui rintakehästä enemmän intervention lopussa alkutilanteeseen verrattuna. Taulukon 5 mukaan henkilön olkalisäke-seinämitta suureni, mikä viittaa anteriorisen tiltaamisen lievään kasvuun.

Toisella tutkimushenkilöllä jousikäden lapaluun mediaalireunan erottuminen rintarangasta pieneni. Taulukosta 8 on nähtävissä, että mittauksessa olkalisäke siirtyi 2,3 cm lähemmäksi seinää, mistä voisi päätellä lapaluun anteriorisen tiltauksen vähentyneen. Edellä mainitun havainnon ja mittaustuloksen perusteella voisi päätellä lapaluun siirtyneen kohti normaalia lepoasentoa. Toisaalta molempien tutkimushenkilöiden lapaluun sijainti muuttui kauemmaksi rintarangasta eri soittoasennoissa mitattaessa. Lapaluun loitontuminen tuli esiin jousikäden noustessa lähelle hartiatasoa tai sen yläpuolelle (ks. taulukko 3; ks. taulukko 7). Näyttää siltä, että molempien tutkimushenkilöiden pystyasennon ja erityisesti keskivartalon hallinta kehittyi intervention aikana.

7.3 Johtopäätökset

Ensimmäisen tutkimushenkilön hartiat rentoutuivat paikallaan seistessä, mutta rentoutumista ei nähty hänen soittaessaan. Voisi olettaa, että lihasharjoittelujakson myötä henkilön lapaluuta stabiloivat lihakset alkoivat toimia aktiivisemmin ja lihastasapaino parantui, jolloin kireällä olleet hartialihakset rentoutuivat. Muutos oli mahdollisesti nähtävissä vain paikallaan seisoessa siitä syystä, että lapaa stabiloivien lihasten harjoittelu oli vasta alkuvaiheessa ja että rentous ei ollut vielä siirtynyt toimintaan.

Ensimmäisen tutkimushenkilön kohdalla rintarangan ja pään asennossa tapahtui epäsuotuisia muutoksia. Lisäksi lapaluun asento muuttui hieman kauemmas normaalista

lepoasennosta. Luonnollisessa seisoma-asennossa tapahtuvien muutosten yhteyttä interventioon on vaikea arvioida, sillä muutokset saattoivat johtua myös esimerkiksi lisääntyneestä soittoharjoittelun määrästä tai muista seikoista, jotka eivät käyneet interventiosta ilmi. Sekä lapaluun asennon muutos että hartioiden näyttäminen jännittyneiltä soittaessa antavat aiheen pohtia sitä, olivatko lihasharjoitteet henkilölle liian haastavia. Harjoitusohjelman harjoitteiden tavoite oli vaikuttaa erityisesti lapaluun dynaamiseen stabiliteettiin pelkän stabiliteetin sijaan.

Toisella tutkimushenkilöllä lapaluun siirtyminen lähemmäs normaalia lepoasentoa voisi viitata siihen, että tutkimushenkilö hyötyi lihasharjoitteista. Hän hahmotti lapaluun normaalin lepoasennon jo ennen intervention aloittamista ja oli tehnyt aiemmin lapaluun asentoa tukevien lihasten perusharjoitteita. Siksi lapaluun harjoittaminen toiminnallisilla harjoitteilla saattoi olla helpompaa nyt verrattuna tilanteeseen, jossa henkilöllä ei olisi ollut aiempaa harjoittelutaustaa ja tietoa asiasta.

Molemmilla tutkimushenkilöillä kipujen määrä ja voimakkuus kasvoi intervention aikana, ja ne tulivat esiin usein soiton aikana. Tutkimushenkilön 2 kipujen luonne ja parantunut lapaluun asento vaikutti tutkimustiedon valossa ristiriitaiselta. Voidaan pohtia, oliko kipujen ja väsymisen kasvua provosoinut äkillinen soiton ja samanaikainen lihasharjoittelun aloittaminen kesäloman jälkeen, jolloin ylirasitus tuntuisi kipuina (Brody – Hall 2011: 63). Myös ensimmäinen tutkimushenkilö kertoi tehostaneensa soittoharjoittelua intervention aikana, vaikka ei ollut pitänyt soitosta kesälomaa juuri ennen intervention aloitusta, ja myös hänellä kipujen voimakkuudet kasvoivat intervention aikana. Tutkimushenkilöllä oli raskas orkesterin harjoitusperiodi juuri ennen interventiota, jossa esimerkiksi vasemman olkapään kipu oli äitynyt erittäin voimakkaaksi. Hänen tapauksessaan voisi ajatella, että muuttunut pään, rintarangan ja lapaluun asento olisi yhteydessä kipujen voimakkuuksien kasvuun.

Molempien tutkittavien päiväkirjasta oli nähtävissä väsymisen määrän yhteys soiton määrän kasvuun, mikä vahvistaisi käsitystä siitä, että kuormituksen lisääntyminen aiheuttaisi kipua. Tuloksia tarkastellessa on tärkeää huomioida se, että mittaukset lapaluun asennosta tehtiin oikealle puolelle, ja kipuja esiintyi tutkimushenkilöillä enemmän vasemman yläraajan alueella. Kipujen muuttumisen yhteyttä lihasharjoitteiden tekemiseen voidaan epäillä ensimmäisen tutkimushenkilön tapauksessa, sillä tutkimushenkilö

itse koki, ettei harjoitteiden tekemisestä ollut haittaa. On haastavaa tehdä johtopäätöksiä muuttuneista kivuista sekä asennosta, sillä monet asiat intervention ulkopuolella ovat voineet vaikuttaa muutoksiin.

Haastattelussa molemmista tutkimushenkilöistä sai sen vaikutelman, että heidän tietoisuutensa kivuista kasvoi intervention aikana. Ensimmäinen tutkimushenkilö kertoi alkaneensa kipujen tiedostamisen jälkeen ajatella enemmän kipujensa hallintaa. Hän mainitsi tauottaneensa harjoittelua intervention lopussa paremmin kuin alussa sekä pitäneensä vapaapäiviä soittoharjoittelusta ennaltaehkäisevässä tarkoituksessa. Toisen tutkimushenkilön kertoman mukaan vaikutti siltä, että henkilöllä kului intervention lopussa enemmän aikaa ja energiaa kiputilojen miettimiseen kuin intervention alussa, mikä rasitti häntä henkisesti. Kiputilat eivät helpottaneet hänen toivomallaan tavalla. Tutkimushenkilö tauotti harjoitteluaan jo ennen interventiota kipujaan seuraten, ja koki myös intervention lopussa tauottamisen olevan hyvin tärkeää. Hänen mukaansa useat koetut kivut provosoituivat, jos hän ei pystynyt itse määrittämään soittonsa tauotusta. Haastatteluissa nousi vahvasti esiin psyyken merkitys kipujen kokemisessa.

8 POHDINTA

Työn aihe syntyi kiinnostuksesta erityistä asiakasryhmää – klassisia muusikoita – kohtaan, sillä toinen tekijöistä on koulutukseltaan viulisti. Toinen aiheeseen kannustava tekijä oli koulutuksen ja kokemusten kautta tiedossa oleva yleinen tarve edistää muusikoiden terveyttä. Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää soitotuntemusten, soittoon liittyvän kivun ja väsymisen sekä lapaluun asennon muutoksia kahden kuukauden mittaisen lihasharjoittelujakson aikana viulunsoitonopiskelijoilla. Opinnäytetyö toteutettiin kahtena tapaustutkimuksena, eikä siinä pyritty saamaan yleistettäviä tuloksia.

Yläraajan ja lapaluun liikkumista on hyvin haastavaa tutkia kliinisesti, mikä oli tiedossa jo etukäteen ja havaittiin työn interventiota toteutettaessa. Opinnäytetyössä käytetyt mittarit ovat kliinisesti käytössä olevia mittareita. Mittauspatteristoa ei kuitenkaan oltu testattu aiemmin samankaltaisessa tutkimuskäytössä, mikä voi vaikuttaa tulosten luotettavuuteen. Mittaustulokset antavat viitteellisen kuvan todellisesta tilanteesta, sillä tekijöiden kliininen kokemus on vielä vähäistä. Virhemarginaalia mittanauhalla tehtäviin

mittauksiin ei ole opinnäytetyössä määritelty. Se oli kuitenkin olemassa, koska mittaukset perustuvat silmämääräiseen havainnointiin, ja se tulisi ottaa huomioon tuloksia tarkasteltaessa. Kuten tuloksista käy ilmi, jousikäden distaaliosissa tapahtuvia muutoksia ei paljain silmin ollut nähtävissä soittoasennossa. Tähän olisi vaadittu tarkempia mitausmenetelmiä, kuten esimerkiksi tarkka videoanalyysi.

Opinnäytetyön tutkimuskysymysten tarkempi rajaaminen olisi helpottanut tulosten analysointia. Nyt tutkimuskysymyksissä oli ristiriitaisuuksia muun muassa siinä, että lapaluuta mitattiin vain oikealta puolelta ja haastattelussa kysyttiin kuitenkin kivoista molemmilta puolilta. Näin saaduista tuloksista on vaikea tehdä johtopäätöksiä. Intervention alku- ja loppuhaastattelussa oli tutkimuskysymysten kannalta epäolennaisia kysymyksiä, mikä vaikeutti tulosten selkeää kokoamista. Opinnäytetyön lähdekirjallisuus oli paikoin haasteellista tulkita. Muusikoihin ja viulisteihin liittyvässä kirjallisuudessa jää usein epäselväksi se, tarkoitetaanko viulistin soittoasennolla seisoma-asentoa vai istuen tapahtuvaa soittoa. Istuma-asennon ja seisoma-asennon kuormittavuudessa on eroja, joten soittoasennolla voi olla merkitystä kirjallisuudessa esitettyjen ja tässä työssä lähteinä käytettyjen tutkimusten tuloksiin.

Liiharjoitteiden valinta harjoitteluohjelmaan olisi voinut olla tarkoituksenmukaisempaa. Valinnassa oltaisiin voitu huomioida tutkimushenkilöiden lapaluun toimintaa tarkemmin, vaikka liiiharjoitteiden ohjaamisessa otettiin huomioon tutkimushenkilöiden lapaluun hallinnan taso. Jos interventiossa olisi ollut tutkittavana vain yksi henkilö, harjoitteet olisi voitu räätälöidä paremmin tutkimushenkilölle sopivaksi. Tällöin harjoitteet olisivat vastanneet paremmin tutkimushenkilön sen hetkistä tasoa ja lapaan stabiilivien lihasten harjoittelussa oltaisiin voitu ottaa enemmän huomioon progressiivinen edistyminen. Nyt etukäteen määräytyissä harjoitteissa painotettiin toiminnallisuutta ja dynaamista stabiiliteettia ja keskityttiin tekemään vastaliikkeitä viulunsoiton liikemalleihin. Tällaiset harjoitteet sopisivatkin paremmin tehtäväksi silloin, kun viulistilla ei vielä ole soittoon liittyviä kiputiloja, jolloin ne toimisivat ennaltaehkäisyä erilaisille soittoperäisille vaivoille. Tutkimushenkilöillä näkyvimmit muutokset havainnoinnin perusteella oli nähtävissä keskivartalon alueella parantuneena pystyasennon hallintana, mistä herää kysymys harjoitteiden kohdentamisesta eli siitä, vaikuttiko harjoittelu haluttuun kehonosaan. Tulee myös huomioida mahdollinen liiiharjoittelumäärien vaikutus tuloksiin, sillä toteutuneet liiiharjoittelumäärät jäivät alle ohjeistetun määrän.

Tutkimushenkilöt kokivat lapaluun harjoitteet haastavina ja toivoivat, että niitä oltaisiin yhdistetty viulunsoittoon eli mallinnettu soittoa. Toiminnallisen harjoittelun suunnitteleminen enemmän työtä mallintavaksi olisi vaatinut suurempaa paneutumista viulunsoittajan työssään suorittamiin liikemalleihin. Toisaalta on myös esitetty, että soittajan tulisi keskittyä soittaessaan vain soittamiseen. Soittotapahtuma on hyvin monimutkainen, eikä soiton aikana olisi hyvä käyttää aivokapasiteettia keskittymällä esimerkiksi lapaluun asentoon, sillä se voi huonontaa soiton laatua. (Henttinen 2011.).

Intervention olosuhteita ei pystytty täysin vakioimaan. Alku- ja loppumittaukset toteutettiin molemmilla mittauskerroilla viikon alussa ja aamupäivällä, millä varmistettiin mittausolosuhteiden samankaltaisuus. Interventio toteutettiin kuitenkin heti opiskelijoiden kesäloman jälkeen aikatauluihin liittyvien rajoitusten vuoksi. Kesällä tutkimushenkilöiden soittoharjoitteluajat saattoivat olla hyvinkin erilaisia intervention aikaisiin harjoittelumääriin verrattuna. Voidaan pohtia, johtuisiko kiputilojen kasvanut määrä osittain muutoksesta soittoharjoittelussa. Tutkimushenkilöt pohtivat myös itse sitä, miten vaikea on arvioida syy-seuraussuhteita soitto-olosuhteissa, sillä niin monet asiat voivat vaikuttaa kipuihin ja väsymiseen. Tutkimushenkilöiden lapaluun asennon sekä kivun ja väsymisen tuntemuksiin saattoivat vaikuttaa myös monet muut asiat lihasharjoittelun ohella. Kiputilat vaihtelivat paljon molemmissa tapauksissa, mikä saattoi johtua lihasharjoittelusta, mutta mahdollisesti myös muista tekijöistä kuten soitto-olosuhteista, soittomääristä, soitto tavoista tai epäsuotuisasta stressistä. Olosuhteita ei pystytty saamaan täysin vakioituiksi, sillä olisi ollut eettisesti arveluttavaa pyytää tutkimushenkilöitä lopettamaan muu liikunta täysin tai pyytää harjoittelemaan soittamista joka viikko samalla tavoin. Se ei olisi myöskään vastannut viulunsoitonopiskelijan arkielämän olosuhteita.

Haastatteluosiossa kysyttiin tutkimushenkilöiden soittomotivaatiosta, koska haluttiin tietää, muuttuuko motivaatio intervention aikana. Kysymys ei kuitenkaan ollut tutkimuskysymysten kannalta oleellinen, minkä vuoksi aiheita ei käsitelty tulosten esittämisen yhteydessä. Motivaatio ja muutenkin psyykeen liittyvät asiat koettiin olevan tutkimushenkilöille merkittäviä soittoon vaikuttavia tekijöitä. Toinen tutkimushenkilöistä koki soittomotivaationsa ristiriitaiseksi, sillä usein ollessaan innostunut soittamaan kipu vaikeutti soittoharjoittelun toteuttamista, minkä hän koki lannistavana. Hän yhdisti kivun myös mielialan alenemiseen, ja lisäksi motivaatioon vaikutti pohdinta ammatinvalinnas-

ta. Toisella tutkimushenkilöllä motivaatio taas pysyi hyvänä koko intervention ajan, mikä kertoo hänen vahvasta sisäisestä motivaatiostaan ja kiinnostuksestaan opiskelua kohtaan.

Muusikoiden kivun yhteys soittomotivaatioon onkin yksi opinnäytetyöprosessissa esiin noussut aihe jatkotutkimukselle. Viulistin yläraajojen liikelaajuuksien tarkempi tutkiminen nousi myös aiheeksi, jota voisi jatkossa tutkia. Tutkimustietoa viulunsoittajan yläraajojen nivelten liikelaajuuksista ei löytynyt tarpeeksi, jotta oltaisiin voitu tehdä tarkempi tutkimustietoon pohjautuva liikeanalyysi viulunsoitosta. Aiheeseen tarttuminen kaipaisi paljon kliinistä kokemusta ja edistynyttä tutkimusvälineistöä, eikä aihe ole helppo olkanivelen salliman laajan liikelaajuuden sekä viulistin työssään tekemien vaihtelevien ja eriytettyjen liikkeiden vuoksi. Jatkossa voisi työstää myös opinnäytetyössä aloitettua ideaa toiminnallisen harjoittelun yhdistämisestä viulistin harjoittelurutiiniin. Jos tutkimusryhmäksi otettaisiin vain kivuttomia soittajia, voitaisiin toiminnallista harjoittelua tutkia ennaltaehkäisyn näkökulmasta tutkimusasetelmassa, jossa olisi myös verrokkiryhmä. Tällöin yhdeksi haasteeksi nousisi todennäköisesti kivuttomien viulistien löytäminen tutkimukseen tutkimushenkilöiksi.

Tutkimustuloksia analysoitaessa heräsi mielenkiinto koko kehon ryhdin ja asennon tarkasteluun. Ideaalinen vartalon asento on edellytys hartiarenkaan optimaaliselle liikkeelle (Brody – Hall 2011: 664, 682), joten näiden asioiden yhteyttä olisi mielenkiintoista tutkia tarkemmin. Opinnäytetyön intervention toteutukseen liittyen tuli myöhemmin mieleen useita parannusehdotuksia. Mitään yleistettäviä tuloksia ei voida näin lyhyen ja suppean intervention perusteella sanoa, mutta on tärkeää, että prosessi herätti tekijöissä paljon ammatillisen pohdinnan aiheita. Interventio antoi tekijöilleen myös arvokasta kliinistä kokemusta ja työ toivottavasti herättää keskustelua ja kiinnostusta muusikoiden keskuudessa.

Lähteet

Aalto, Riku – Paanola, Tarja – Paunonen, Mikko 2007. Functional Training. Helsinki: WSOYpro.

Ackermann, Bronwen – Adams, Roger 2004. Perceptions of Causes of Performance-Related injuries by Music Health Experts and Injured Violinists. *Perceptual and Motor Skills* 99 (2). 669-678.

Ackermann, Bronwen – Adams, Roger – Marshall, Elfreda 2002. Strength or Endurance Training for Undergraduate Music Majors at a University? *Medical Problems of Performing Artists* 17 (1). 33-41.

Ahonen, Jarmo 2011. Vahva lihas on myös joustava lihas. Liikuntavammojen valtakunnallinen ehkäisyohjelma, LIVE. Verkkodokumentti. <<http://www.terveurheilija.fi/koulutukset/getfile.php?file=137>>. Luettu 6.9.2011.

Ahonen, Jarmo – Saarikoski, Riitta 2004. Ihanteellinen pystyasento ja sen hallinta. Teoksessa Liukkonen, Irmeli – Saarikoski, Riitta (toim.): *Jalat ja terveys*. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Bandy, William D. – Sanders, Barbara 2001. *Therapeutic Exercise. Techniques for Intervention*. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins.

Bejjani, Fadi Joseph 2000. Musculoskeletal occupational disorders. Teoksessa Tubiana, Raoul – Amadio, Peter C. (toim.): *Medical Problems of the Instrumentalist Musician*. London: Martin Dunitz Ltd.

Blum, Jochen – Peltomaa, Miikka 2002. Musiikkilääketiede – muusikon terveydeksi. *Lääketieteellinen Aikauskirja Duodecim* 118 (15). 1608–1614.

Boyle, Michael 2004. *Functional training for sports*. Champaign: Human Kinetics.

Brandfonbrener, Alice G. 2003. Musculoskeletal problems of instrumental musicians. *Hand Clinics* 19 (2). 231-239.

Brandfonbrener, Alice G. 2000. Epidemiology and risk factors. Teoksessa Tubiana, Raoul – Amadio, Peter C. (toim.): *Medical Problems of the Instrumentalist Musician*. London: Martin Dunitz Ltd.

Brody, Lori Thein – Hall, Carrie M. 2011. *Therapeutic Exercise. Moving Toward Function*. Third Edition. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins.

Clarkson, Hazel M. 2000. *Musculoskeletal Assessment. Joint Range of Motion and Manual Muscle Strength*. Second Edition. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins.

Fishbein, Martin – Middlestadt, Susan – Ottati, Victor – Straus, Susan – Ellis, Alan 1988. Medical Problems Among ICSOM Musicians: Overview of a National Survey. *Medical Problems of Performing Artists* 3 (1). 1-8.

Foxmann, Irina – Burgel, Barbara 2006. Musician Health and Safety. Preventing Playing-Related Musculoskeletal Disorders. *American Association of Occupational Health Nurses Journal* 54 (7). 309-316.

de Greef, Mathieu – van Wijck, Ruud – Reynders, Koop – Toussaint, Joost – Hesselings, Rike 2003. Impact of the Groningen Exercise Therapy for Symphony Orchestra Musicians Program on Perceived Physical Competence and Playing-Related Musculoskeletal Disorders of Professional Musicians. *Medical Problems of Performing Artists* 18 (4). 156-160.

Harra, Kimmo 2004. Muusikoiden epäsuotuisat stressikokemukset ja niiden hallinta. Akateeminen väitöskirja. Tampereen yliopisto. Kasvatustieteiden laitos. Tampereen yliopiston Ammattikasvatuksen tutkimus- ja koulutuskeskus. OKKA-säätiö.

Havulinna, Jouni 2009. Ganglio. Lääkäriin käsikirja. Verkkodokumentti. <http://www.terveysportti.fi.ezproxy.metropolia.fi/dtk/ltk/koti?p_artikkeli=ykt00468&p_haku=ganglion%20kysta>. Luettu 5.11.2011.

Heinonen, Tiina – Taimela, Simo 2002. Liikunta niska-hartiaseudun ja yläraajan vaivojen ennaltaehkäisyssä. Teoksessa Taimela, Simo – Airaksinen, Olavi – Asklöf, Tom – Heinonen, Tiina – Kauppi, Markku – Ketola, Ritva – Kouri, Jukka-Pekka – Kukkonen, Ritva – Lehtinen, Janne – Lindgren, Karl-August – Orava, Sakari – Virtapohja, Hilikka: Niska- ja yläraajavaivojen ennaltaehkäisy, hoito ja kuntoutus. Lahti: VK-Kustannus Oy.

Heiskanen, Jouko 2011. Lääketieteen lisensiaatti. Helsinki. Suullinen tiedonanto. 8.11.

Heiskanen, Jouko 2009. Terapeuttinen harjoittelu -opintojakso. Luentomuistiinpanot. Helsinki: Metropolia Ammattikorkeakoulu. 19.11.

Henttinen, Matti 2011. Fysioterapeutti. Selkäcenter. Helsinki. Suullinen tiedonanto 13.10.2011.

Hertling, Darlene – Kessler, Randolph M. 2006. Management of Common Musculoskeletal Disorders. *Physical Therapy Principles and Methods*. Fourth Edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.

Hirsjärvi, Sirkka – Remes, Pirkko – Sajavaara, Paula 2009. Tutki ja kirjoita. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

James, Ian 2000. Survey of orchestras. Teoksessa Tubiana, Raoul – Amadio, Peter C. (toim.): *Medical Problems of the Instrumentalist Musician*. London: Martin Dunitz Ltd.

Kaladjev, Stojan 2000. Ergonomi i musikutbildningen. Ergonomiska och kognitiva aspekter på instrumentalspel. Stockholm: KMH-förlaget.

Kalso, Eija 2002. Kipu tutkimuskohteena. Teoksessa Kalso, Eija – Vainio, Anneli (toim.): *Kipu*. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

- Kangas, Elina 2005. Soitonopiskelijoiden rasitusvammakokemuksia. Tutkimus musiikin ammattiopiskelijoiden rasitusvammoista. Pro gradu -tutkielma. Jyväskylän yliopisto. Musiikkitiede.
- Kauranen, Kari – Nurkka, Niina 2010. Biomekaniikkaa liikunnan ja terveydenhuollon ammattilaisille. Helsinki: Liikuntatieteellinen Seura ry.
- Klemola, Timo 2002. Asento – Liike – Aisti. Proprioseptiikan harjoittamisesta. Liikuntatiede 4. 27-29.
- Koivuniemi, Merja 2002. Musiikkilääketiede ottaa tukevia ensiaskeleita. Suomen lääkäri-lehti 2 (57). 208-210.
- Kuosmanen, Reetta 2010. Yläselkävun voimakkuuden vaikutus lihasvasteisiin nuorilla naispuolisilla viulunsoittajilla. Pro gradu -tutkielma. Itä-Suomen yliopisto. Liikuntalääketiede.
- Laine, Markus – Bamberg, Jarkko – Jokinen, Pekka 2007. Tapaustutkimuksen käytäntö ja teoria. Teoksessa Laine, Markus – Bamberg, Jarkko – Jokinen, Pekka (toim.): Tapaustutkimuksen taito. Helsinki: Gaudeamus.
- Licht, Sidney H. 2001. Therapeutic Exercise. Teoksessa Bandy, William D. – Sanders, Barbara: Therapeutic Exercise. Techniques for Intervention. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins.
- McMullen, John – Uhl, Timothy L. 2000. A Kinetic Chain Approach for Shoulder Rehabilitation. Journal of Athletic Training 35 (3). 329-337.
- Metropolia Ammattikorkeakoulu 2009. Metropolia Ammattikorkeakoulun musiikin koulutusohjelman opetussuunnitelma. Verkkodokumentti.
<<http://www.metropolia.fi/haku/koulutustarjonta-nuoret-kulttuuri/musiikki-musiikkipedagogi/>>. Luettu 26.10.2011.
- Myers, Thomas W. 2009. Anatomy Trains. Myofascial Meridians for Manual and Movement Therapists. Oxford: Elsevier limited.
- Mylläri, Jaana 1999. Ihmiskehon anatomiaa. Opiskelukirja. Helsinki: WSOY.
- Norris, Richard N. 2007. Upper-extremity difficulties of instrumental musicians. Teoksessa Klockars, Matti – Peltomaa, Miikka: Music Meets Medicine. Helsinki: The Signe and Ane Gyllenberg Foundation.
- Nyman, Teresia – Wiktorin, Chistina – Mulder, Maria – Liljeholm Johansson, Yvonne 2007. Work Postures and Neck-Shoulder Pain Among Orchestra Musicians. American Journal of Industrial Medicine 50 (5). 370-376.
- Page, Phil – Frank, Clare C. – Lardner, Robert 2010. Assessment and Treatment of Muscle Imbalance. The Janda Approach. Champaign: Human Kinetics.
- Peltomaa, Miikka 2002. Soittajan surut ja laulujen lunnaat. Lääketieteellinen

Aikakauskirja Duodecim 118 (15). 1585-1586.

Peterson, Debra E. – Blankenship, Kenneth R. – Robb, Joel B. – Walker, Michael J. – Bryan, Jean M. – Stetts, Deborah M. – Mincey, Lynne M. – Simmons, Gary E. 1997. Investigation of the Validity and Reliability of Four Objective Techniques for Measuring Forward Shoulder Posture. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 25 (1). 34-42.

Reichert, Bernhard 2005. Käytännön Anatomia 1 – ylä- ja alaraajan tutkiminen palpation keinoin. Lahti: VK-Kustannus Oy.

Richter, Philipp – Hebggen, Eric 2007. Triggerpisteet ja lihastoimintaketjut osteopatiassa ja manuaalisessa terapiassa. Lahti: VK-Kustannus Oy.

Saari, Mika – Lumio, Marko – Asmussen, Peter D. – Montag, Hans-Jürgen 2009. Käytännön lihashuolto – warm up, cool down, venyttely, hieronta, urheiluhieronta ja teipaus. Lahti: VK-Kustannus Oy.

Saarikoski, Riitta – Stolt, Minna – Liukkonen, Irmeli 2010. Liikeketju. Terveet jalat. Terveyskirjasto. Duodecim. Verkkodokumentti.
<http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=jal00030>. Luettu 22.11.2011.

Sahrmann, Shirley A. 2002. *Diagnosis and Treatment of Movement Impairment Syndromes*. St. Louis: Mosby, Inc.

Sailo, Eriikka 2000. Mitä kipu on? Teoksessa Sailo, Eriikka – Vartti, Anne-Marie (toim.): *Kivunhoito*. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Salonen, Sirpa 2010. Fysioterapeutti. HYKS, Peijaksen sairaala, fysiatrian poliklinikka. Vantaa. Keskustelu 22.11.

Sibelius-Akatemia 2011. Sibelius-Akatemian Esittävän säveltaiteen koulutusohjelman opetussuunnitelma. Verkkodokumentti.
<http://www.siba.fi/fi/c/document_library/get_file?uuid=88161894-27f0-492c-9282-ec03dde6a843&groupId=10157>. Luettu 26.10.2011

Sobush, Dennis C. – Simoneau, Guy G. – Dietz, Kristin E. – Levene, John A. – Grossmann, Ronald E. – Smith, William B. 1996. The Lennie Test for Measuring Scapular Position in Healthy Young Adult Females: A Reliability and Validity Study. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 23 (1). 39-50.

Steinmetz, Anke – Seidel, Wolfram – Muche, Burkhard 2010. Impairment of Postural Stabilization Systems in Musicians With Playing-Related Musculoskeletal Disorders. *Journal of Manipulative Physiological Therapeutics* 33 (8). 603-611.

Struyf, Filip – Nijs, Jo – De Coninck, Kris – Giunta, Marco – Mottram, Sarah – Meeusen, Romain 2009. Clinical Assessment of Scapular Positioning in Musicians: An Intertester Reliability Study. *Journal of Athletic Training* 44 (5). 519-526.

Suomen musiikkiläketieteen yhdistys 2011. Verkkosivut. Verkkodokumentti.
<<http://www.musiikkilaaketiede.fi/muslaake/yhdistys.php>>. Luettu 6.11.2011.

Talvitie, Ulla – Karppi, Sirkka-Liisa – Mansikkamäki, Tarja 2006. Fysioterapia. Helsinki: Edita Prima Oy.

Toledo, Santiago D. – Nadler, Scott F. – Norris Richard N. – Akuthota, Venu – Drake, David F. – Chou, Larry H. 2004. Sports and Performing Arts Medicine. 5. Issues Relating to Musicians. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation 85 (3). 72-74.

Tubiana, R. 2000. Anatomy of the hand and upper limb. Teoksessa Tubiana, Raoul – Amadio, Peter C. (toim.): Medical Problems of the Instrumentalist Musician. London: Martin Dunitz Ltd.

Tuomi, Jouni – Sarajärvi, Anneli 2002. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Vainio, Anneli 2002. Kipukulttuuri. Teoksessa Kalso, Eija – Vainio, Anneli (toim.): Kipu. Helsinki: Duodecim.

Varis, Minna 1998. Mittaaminen fysioterapiassa – Mittareiden käyttöä kartoittava tutkimus Helsingin kaupungin terveysasemilla. Päätötyö. Helsingin IV terveydenhuolto-oppilaitos. Fysioterapeuttiostasto.

Vartti, Anne-Marie 2000. Kipu kansanterveyden näkökulmasta. Teoksessa Sailo, Eriikka – Vartti, Anne-Marie (toim.): Kivunhoito. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Vikström, Raimo 1998. Ruotsalainen tutkimus: Orkesteri psykososiaalisena työympäristönä. Muusikko online 11. 6-7. Verkkodokumentti.
<http://www.muusikkojenliitto.fi/muusikko/11_psyko.html>. Luettu 5.10.2011.

Vilka, Hanna 2005. Tutki ja kehitä. Helsinki: Tammi.

Virtapohja, Hilka 2002. Yläraajavammojen kuntoutus. Teoksessa Taimela, Simo – Airaksinen, Olavi – Asklöf, Tom – Heinonen, Tiina – Kauppi, Markku – Ketola, Ritva – Kouri, Jukka-Pekka – Kukkonen, Ritva – Lehtinen, Janne – Lindgren, Karl-August – Orava, Sakari – Virtapohja, Hilka: Niska- ja yläraajavaivojen ennaltaehkäisy, hoito ja kuntoutus. Lahti: VK-Kustannus Oy.

Virtapohja, Hilka – Asklöf, Tom – Taimela, Simo 2002. Olkanivelen ja hartiarenkaan toiminnallinen anatomia ja kliininen tutkimus. Teoksessa Taimela, Simo – Airaksinen, Olavi – Asklöf, Tom – Heinonen, Tiina – Kauppi, Markku – Ketola, Ritva – Kouri, Jukka-Pekka – Kukkonen, Ritva – Lehtinen, Janne – Lindgren, Karl-August – Orava, Sakari – Virtapohja, Hilka: Niska- ja yläraajavaivojen ennaltaehkäisy, hoito ja kuntoutus. Lahti: VK-Kustannus Oy.

Wilke, C. – Priebus, J. – Biallas, B. – Froböse, I. 2011. Motor activity as a Way of Preventing Musculoskeletal Problems in String Musicians. Medical Problems of Performing Artists 26 (1). 24-29.

HEI VIULUNSOITONOPISKELIJA!

Olemme viimeisen vuoden fysioterapeuttiopiskelijoita Metropolia Ammattikorkeakoulusta. Opinnäytetyössämme käsittelemme toiminnallista harjoittelua ja sen yhteyttä soittamiseen ja soittoasentoon. Harjoitteet toimivat ennen kaikkea ennaltaehkäisevässä tarkoituksessa. Ottaen huomioon kuinka paljon viulistit kärsivät yläraajaan liittyvistä tuki- ja liikuntaelinperäisistä vaivoista, ennaltaehkäisevien harjoitteiden merkitystä ei voi liikaa korostaa.

Tutkimus toteutetaan syksyllä 2011 elo- ja syyskuun aikana, jolloin tutkimushenkilöt sitoutuvat kahdeksan viikon terapeuttiseen harjoittelujaksoon normaalien opiskelu- ja arkirutiinien lisänä. Osallistuminen opinnäytetyön tutkimukseen on vapaaehtoista ja maksutonta. Osallistuessasi saat henkilökohtaista ohjausta tutkimukseen liittyvien harjoitteiden tekemisessä sekä tietoa soittamiseen liittyvästä fysiologiasta. Toivomme myös, että harjoittelu antaa keinoja fyysisen hyvinvoinnin ylläpitämiseen soiton tukena. Lomakkeessa antamiasi tietoja ei luovuteta muuhun käyttöön, eikä tähän kyselyyn vastaaminen velvoita sinua sitoutumaan tutkimukseen.

Jos olet kiinnostunut mahdollistamaan opinnäytetyömme toteutuksen, täytä oheinen kysymyslomake ja palauta se Metropolian Ruoholahden toimipisteen toimistoon 2. kerrokseen viimeistään 29.4.2011. Vastaukset saatuamme otamme henkilökohtaisesti yhteyttä kaikkiin vastanneisiin.

Ystävällisin terveisin fysioterapeuttiopiskelijat,

Elina Piironen ja Katri Puputti (Muusikko AMK)

Lisätietoja saat sähköpostilla: oppari.elinakatri@gmail.com,
katri.puputti@metropolia.fi

Nimi _____

Syntymävuosi _____

Sukupuoli: nainen / mies

Milloin olet aloittanut viulunsoiton opinnot Metropolia Ammattikorkeakoulussa?

vuosi: _____ kevät / syksy

Kuinka paljon harjoittelet päivässä keskimäärin?

Soitatko muita instrumentteja?

Kyllä / Ei

Jos soitat, niin mitä ja kuinka paljon?

Onko sinulla ollut viimeisen puolen vuoden aikana kipuja, jotka yhdistät viulun soittamiseen?

Kyllä / Ei

Jos on, niin mitä?

Oletko käynyt fysioterapeutin vastaanotolla soittoon liittyvissä asioissa?

Kyllä / Ei

Jos olet, niin missä, milloin ja miksi?

Mitä harrastat ja kuinka usein?

Yhteystietosi

E-mail:

Puhelinnumero:

KIITOS VASTAUKSISTASI!

TUTKIMUSHENKILÖIDEN VALINTA 20. –21.6.2011

HAASTATTELU

Minkälaisia kipuja sinulla on esiintynyt liittyen soittamiseen?

- Kauanko ne ovat kestäneet yhteensä?
- Milloin ne esiintyvät?
- Kuinka kauan ne kestävät kerrallaan?
- Mikä niitä helpottaa?
- Oma arvio kivun aiheuttajasta?

Minkälaista tietoa sinulla on lapaluunhallinnasta soittoon liittyen?

Intervention selittäminen opiskelijalle.

Oletko valmis aloittamaan harjoitteluohjelman ja harjoittelupäiväkirjan pidon?/

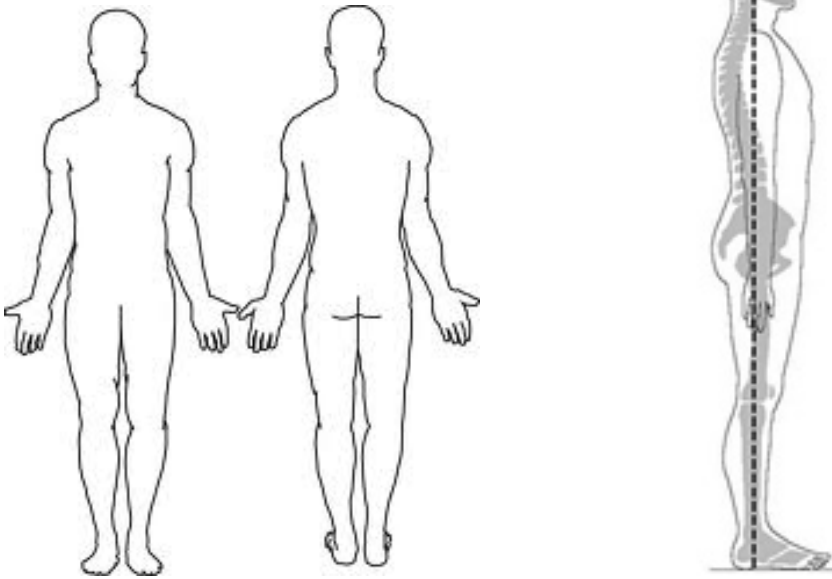
Onko ajankohta intervention toteutukselle mahdollinen?

Mitä teet elo- syyskuussa, johon harjoitteluohjelma ajoittuu?

Kysytään lupa valokuvaamiseen ja videokuvaamiseen.

TUTKIMINEN

Ryhdin havainnointi edestä, sivuilta ja takaa:



Lavan havainnointi:

- Palpointi
- Asento

Humeroskapulaarisen rytmin havainnointi:

Soiton havainnointi:

- G-duuriasteikko
- Vapaavalintainen kappale

ÄÄNITYS- JA KUVAUSLUPA

Annan suostumukseni

_____ äänittää haastatteluni.

_____ äänittää haastatteluni sekä litteroida puhettani opinnäytetyön materiaaliksi.

Kaikki äänitysmateriaali on tarkoitettu vain opinnäytetyöhön.

Annan suostumukseni

_____ soittoasennon videoimiseen ja valokuvaamiseen tutkijoiden omaan käyttöön tulosten analysoimiseksi.

_____ soittoasennon videoimiseen ja valokuvaamiseen sekä kuvamateriaalin julkaisemiseen opinnäytetyössä, niin ettei kuvissa näy kasvoja.

_____ soittoasennon videoimiseen ja valokuvaamiseen sekä kuvamateriaalin julkaisemiseen opinnäytetyössä, niin ettei kuvissa näy päätä.

Kaikki kuvamateriaali on tarkoitettu vain opinnäytetyöhön. Kuvien käyttämiseen muissa yhteyksissä pyydetään erillinen lupa.

_____ Helsingissä

Nimenselvennys

Elina Piironen

Katri Puputti

ALKUHAASTATTELU

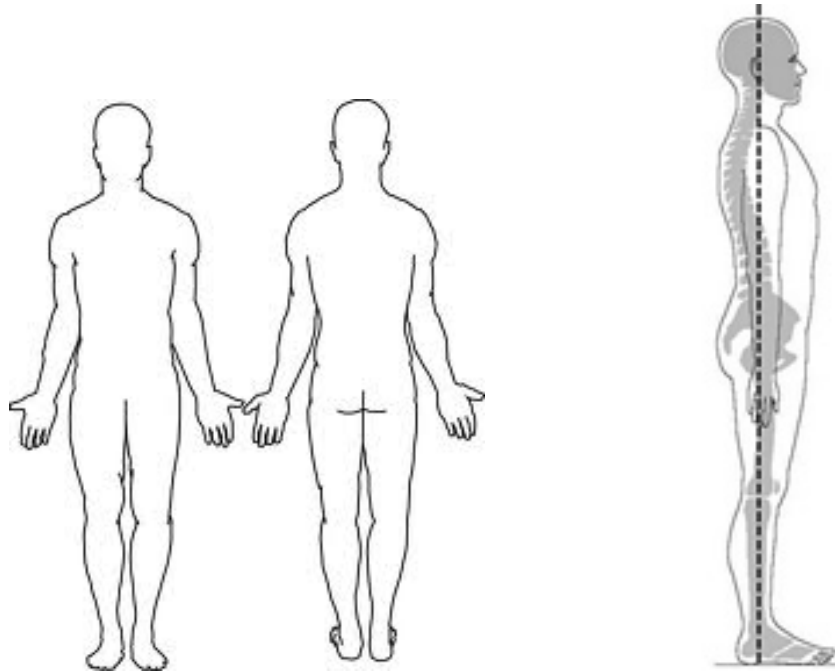
- Mitä odotat tältä interventiojaksolta?
- Minkälaisia soittamiseen liittyviä kipuja olet kokenut viimeisen kuukauden aikana?
 - o Kivun voimakkuus VAS- janalla?



-
- o Kauanko ne ovat kestäneet?
 - o Milloin ne esiintyvät?
 - o Kuinka kauan ne kestävät kerrallaan?
 - o Mikä niitä helpottaa/pahentaa?
 - o Oma arvio kivun aiheuttajasta?
- Oletko joutunut rajoittamaan soittamistasi kipujen takia?
 - Millaiseksi koet soittomotivaatiosi?
 - Vaikuttaako kivun esiintyminen motivaatiotasoosi?

TUTKIMINEN

- Ryhdin havainnointi luotisuoran avulla takaa ja oikealta sivulta:



- Lapaluun sijoittuminen rintarankaan nähden:
 - Lapaluun harjun mediaalireuna: _____ cm (Th 3 +/-)
 - Lapaluun alakulma: _____ cm (Th 7 +/-)
- Lapaluun maamerkkien etäisyys rintarangasta eri asennoissa:

	Lapaluun harjun mediaalireuna (cm)	Lapaluun alakulma (cm)
Luonnollinen seisoma- asento		
1. soittoasento (E-kieli)		
2. soittoasento (A-kieli)		
3. soittoasento (D-kieli)		
4. soittoasento (G-kieli)		

- Olkalisäkkeen etäisyys seinästä: _____ cm

LOPPUHAASTATTELU

- Miltä harjoitteluohjelman tekeminen on tuntunut?
 - Onko harjoitteet olleet helppo sisällyttää arkeen ja soittoharjoittelun lomaan?
 - Koetko, että harjoitteluohjelman tekemisestä on ollut sinulle hyötyä/haittaa ja aiotko jatkaa lihasharjoitteiden tekemistä?
 - Koetko jotain muutoksia soittamisessasi harjoitusohjelman tekemisen myötä?

- Minkälaisia soittamiseen liittyviä kipuja olet kokenut viimeisen kahden viikon aikana?

- Kivun voimakkuus VAS- jänällä?



- Kauanko ne ovat kestäneet?
 - Milloin ne esiintyvät?
 - Kuinka kauan ne kestävät kerrallaan?
 - Mikä niitä helpottaa/pahentaa?
 - Oma arvio kivun aiheuttajasta?
- Oletko käyttänyt kipuihin särkylääkettä?
 - Mitä?
 - Kuinka usein?
 - Millaisissa tilanteissa?

- Oletko joutunut rajoittamaan soittamistasi kipujen takia viimeisen kahden kuukauden aikana?
- Millaiseksi koet soittomotivaatiosi?
- Vaikuttaako kivun esiintyminen motivaatiotasosi?
- Minkälaista palautetta haluaisit meille antaa?

HARJOITTELUPÄIVÄKIRJA**Pvm:**

Soittomäärä:	Mikä väsyi?	(x)	Kuinka paljon? (asteikolla1–5)
	yläselkä		
	niska		
	hartia		
	olkavarsi		
	kyynänpää		
	kyynävarsi		
	ranne		
	sormet		
	muu, mikä?		

1= hyvin vähän

2= vähän

3= jonkin verran

4= melko paljon

5= paljon

Mahdolliset väsymiseen vaikuttavat tavallisesta poikkeavat tapahtumat
(esim. rankka fyysinen harjoittelu): _____

Muita huomioita: _____

Liihasharjoitusohjelma tehty: _____ (X)

LIHASHARJOITTELUOHJELMA 1

LÄMMITTELY

- Vaihtoehto 1:

- Porraskävelyä/ reipasta kävelyä/ hyppyjä parin minuutin ajan
- Hartioiden pyörittelyä ja nostelua noin 30 sekuntia
- Soutu/rintarangan kierto kuminauhan kanssa noin 30 sekuntia

- Vaihtoehto 2:

- Harjoitteet voi suorittaa esim. ulkoilulenkin (reipas kävely, juoksu, hölkkä, pyöräily) jälkeen.

HARJOITTEET

1. Lapaluun oikean asennon hakeminen

- Ohjataan henkilökohtaisesti.
- Hae lapaluun oikeaa asentoa ennen jokaista harjoitetta ja pyri pitämään se koko liikkeen ajan.

2. "Wall slide"

- Seiso kasvot seinään päin, jalkaterän etäisyydellä seinästä.
- Aseta kädet seinälle niin, että kyynärvarret ja pikkusormen puoleinen kämmensyrjä ovat seinää vasten ja kyynärpäät olkapäiden korkeudella.
- Liu'uta käsiä seinää vasten yläviistoon paino käsien varassa, kunnes kasvosi ovat lähellä seinää.
- Palauta kädet takaisin alkuasentoon.
- Pidä keskivartalo tuettuna koko liikkeen ajan.
- Toista liikettä _____ kertaa.
- Muuta huomioitavaa: _____



3. Halaus askelluksella (kuminauha)

- Vie kuminauha selän taakse lapaluiden päälle noin kainaloiden korkeudelle, ota molemmista päistä käsillä kiinni.
- Työnnä kättä ristiin eteen vuorotellen, niin että yläselkä samalla pyöristyy.
- Askella samaan aikaan vastakkaisella jalalla porrasaskelmalle tai tasaisella alustalla eteenpäin niin, että paino siirtyy etumaiselle jalalle.
- Toista liikettä molemmille puolille _____ kertaa.
- Muuta huomioitavaa: _____



4. Yläraajan taaksevienti (kuminauha)

- Aseta kuminauhan toinen pää esimerkiksi oven väliin.
- Seiso käyntiasennossa ja pidä kuminauhasta kiinni niin, että käsi on vartalon edessä vaakatasossa. Vastakkainen käsi ja vastakkainen jalka ovat edessä.
- Vedä käsi taakse hieman vartalon ohitse ja tee samalla painonsiirto eteen.
- Palaa alkuasentoon.
- Toista liikettä molemmille puolille _____ kertaa.
- Muuta huomioitavaa: _____



5. Yläraajan ja rintarangan avaus (kuminauha)

- Aseta kuminauhan toinen pää esimerkiksi oven väliin.
- Seiso käyntiasennossa paino etummaisella jalalla ja ota vastakkaisella kädellä kiinni kuminauhan päästä niin, että käsi on suorana vartalon edessä.
- Vie kättä takaviistoon niin, että kyynärpää koukistuu ja lopuksi ojentuu. Vie käsi niin pitkälle taakse, että rintakehä aukeaa, ja olkavarsi menee ulkokiertoon. Tee samalla painonsiirto taakse. Pyri pitämään lantio paikallaan.
- Palaa alkuasentoon.
- Toista liikettä molemmille puolille _____ kertaa.
- Muuta huomioitavaa: _____



LIHASHARJOITTELUOHJELMA 2

LÄMMITTELY

- Vaihtoehto 1:

- Porraskävelyä/ reipasta kävelyä/ hyppyjä parin minuutin ajan
- Hartioiden pyörittelyä ja nostelua noin 30 sekuntia
- Soutu/rintarangan kierto kuminauhan kanssa noin 30 sekuntia

- Vaihtoehto 2:

- Harjoitteet voi suorittaa esim. ulkoilulenkkin (reipas kävely, juoksu, hölkkä, pyöräily) jälkeen.

HARJOITTEET

1. Lapaluun oikean asennon hakeminen

- Ohjataan henkilökohtaisesti.
- Hae lavan oikeaa asentoa ennen jokaista harjoitetta ja pyri pitämään se koko liikkeen ajan.

2. "Wall slide"

- Seiso kasvot seinään päin, jalkaterän etäisyydellä seinästä.
- Aseta kädet seinälle niin, että kyynärvarret ja pikkusormen puoleinen kämmensyrjä ovat seinää vasten ja kyynärpäät olkapäiden korkeudella.
- Liu'uta käsiä seinää vasten yläviistoon paino käsien varassa, kunnes kasvosi ovat lähellä seinää.
- Palauta kädet takaisin alkuasentoon.
- Pidä keskivartalo tuettuna koko liikkeen ajan.
- Toista liikettä _____ kertaa.
- Muuta huomioitavaa: _____



3. Halaus askelluksella (kuminauha)

- Vie kuminauha selän taakse lapaluiden päälle noin kainaloiden korkeudelle, ota molemmista päistä käsillä kiinni.
- Työnnä kättä ristiin eteen vuorotellen, niin että yläselkä samalla pyöristyy.
- Askella samaan aikaan vastakkaisella jalalla porrasaskelmalle tai tasaisella alustalla eteenpäin niin, että paino siirtyy etumaiselle jalalle.
- Toista liikettä molemmille puolille _____ kertaa.
- Muuta huomioitavaa: _____



4. Yläraajan taaksevienti (kuminauha)

- Aseta kuminauhan toinen pää esimerkiksi oven väliin.
- Seiso yhdellä jalalla (vaihtoehto 2: aloita liike seisoen kahdella jalalla) ja pidä kuminauhasta kiinni niin, että käsi on vartalon edessä vaakatasossa. Vastakkainen käsi on edessä ja vastakkainen jalka lattiassa.
- Vedä käsi taakse hieman vartalon ohitse (vaihtoehto 2: siirry seisomaan vastakkaiselle jalalle).
- Palaa alkuasentoon.
- Toista liikettä molemmille puolille _____ kertaa.
- Muuta huomioitavaa: _____



5. Yläraajan ja rintarangan avaus (kuminauha)

- Aseta kuminauhan toinen pää esimerkiksi oven väliin.
- Seiso käyntiasennossa kyykistyneenä paino etummaisella jalalla ja ota vastakkaisella kädellä kiinni kuminauhan päästä.
- Vie kättä takaviistoon niin, että kyynärpää koukistuu ja lopuksi ojentuu. Vie käsi niin pitkälle taakse, että rintakehä aukeaa, ja olkavarsi menee ulkokiertoon. Tee samalla painonsiirto taakse ja ojenna vartalo sekä alaraajat suoriksi. Pyri pitämään lantio paikallaan.
- Palaa alkuasentoon.
- Toista liikettä molemmille puolille _____ kertaa.
- Muuta huomioitavaa: _____



SANASTO

ANTERIORINEN	Etu-, edessä sijaitseva
POSTERIORINEN	Taka-, takana sijaitseva
LATERAALINEN	Kauempana keskitasosta, sivulla
MEDIAALINEN	Lähellä keskitasoa, keskellä
DISTAALINEN	Kärjenpuoleinen, vartalosta etäämmällä oleva
PROKSIMAALINEN	Tyven-, vartalonpuoleinen
KYFOOSI	Selkärangan nikamien muodostama taaksepäin suuntautunut kaari
LORDOOSI	Selkärangan nikamien muodostama eteenpäin suuntautunut kaari
PALPOIDA	Tutkiminen käsin tunnustellen

Lähteet:

- Mylläri, Jaana 1999. Ihmiskehon anatomiaa. Opiskelukirja. Helsinki: WSOY. 12.
- Bjälje, Jan G – Haug, Egil – Sand, Olav – Sjaastad, Øystein V. – Toverud, Kari C. 2008. Ihminen. Fysiologia ja anatomia. Helsinki: WSOY.
- Duodecim 2011. Terveyskirjasto. Verkkodokumentti.
<http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=ltt02476>. Luettu 21.11.2011.