

Emmi Kivistö

Hengityksen ja lantionpohjan yhteistoiminnan merkitys muodostelmaluistelussa

Integroitu kirjallisuuskatsaus

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Fysioterapeutti (AMK)

Fysioterapian koulutusohjelma

Opinnäytetyö

5.1.2018

Tekijä Otsikko Sivumäärä Aika	Emmi Kivistö Hengityksen ja lantionpohjan yhteistoiminnan merkitys muodostelmaluistelussa 23 sivua 5.1.2018
Tutkinto	Fysioterapeutti (AMK)
Tutkinto-ohjelma	Fysioterapian koulutusohjelma
Suuntautumisvaihtoehto	Fysioterapia
Ohjaajat	Fysioterapian lehtori Sirpa Ahola Fysioterapian lehtori Ulla Härkönen
<p>Vartalon hallinta on merkittävä osa muodostelmaluistelun harjoittelua. Hengityksen ja lantionpohjan merkitys vartalon käytön ja hallinnan kokonaisuudessa on kuitenkin vielä tuntemattomampi lajin valmentautumisessa. Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää hengityksen ja lantionpohjan toiminnan yhteyttä sekä niiden yhteistoiminnan vaikutusta vartalon hallintaan ja käyttöön muodostelmaluistelussa. Tavoitteena oli edistää ja laajentaa tietoutta muodostelmaluistelijoiden valmennusta toteuttavien ammattilaisten keskuudessa vartalon hallinnan ja käytön kokonaisuudesta sekä herättää mielenkiinto sille, miksi nämä asiat tulisi huomioida valmennuksessa.</p> <p>Tutkimusten mukaan hengityksen ja lantionpohjan toiminta ovat yhteydessä toisiinsa. Niiden tulisi toimia dynaamisesti ja synkronoidusti. Hengityksen ja lantionpohjan yhteistoiminnalla on vaikutusta muodostelmaluistelussa jatkuvasti toistuviin liikemalleihin, luisteluasentoon ja osaan lajin tyypillisistä urheiluvammoista. Yhtymäkohtia löytyi erityisesti ylävartalon asennon ja hengityksen välillä, keskivartalon lihasten tonuksen sekä hengityksen ja lantionpohjan yhteistoiminnan välillä, lantion ja lannerangan asennon ja hengityksen ja lantionpohjan yhteistoiminnan välillä sekä lonkkanivelen ulkokierron ja lantionpohjan toiminnan välillä.</p> <p>Tämä opinnäytetyö toteutettiin integroituna kirjallisuuskatsauksena. Työssä yhdistettiin hengityksen ja lantionpohjan yhteistoiminnasta koottuun tutkimustietoon aiempaa tietoa muodostelmaluistelusta sekä lajin valmentautumisesta. Työhön valikoitui vartalon hallintaan ja lajin yleisimpiin liikemalleihin liittyvistä osioista luisteluasentoon, keskivartalon lihasten käyttöön ja lonkan ulkokiertoon liittyviä osioita. Valikointi tehtiin tutkimustiedon ja valmennuskokemuksen pohjalta kerätystä kokonaisuudesta tavoitteena huomioida optimaaliseen luisteluasentoon ja tavallisimpiin liikemalleihin yhteydessä olevat tekijät.</p>	
Avainsanat	hengitys, lantionpohja, muodostelmaluistelu, vartalon hallinta

Author Title Number of Pages Date	Emmi Kivistö Significance of Coaction between Breathing and Pelvic Floor in Synchronized Skating 23 pages January 2018
Degree	Bachelor of Health Care
Degree Programme	Physiotherapy
Specialisation option	Physiotherapy
Instructors	Sirpa Ahola, Senior Lecturer Ulla Härkönen, Senior Lecturer
<p>Body control is significantly important in synchronized skating. Still breathing and functions of the pelvic floor muscles are not taken into account in practicing of synchronized skating. The purpose of this Bachelor's Thesis was to study the connection of breathing and pelvic floor functions and find out its effect on body control. The aim of the thesis was to increase the knowledge about the impact of breathing and pelvic floor functions on body control. The knowledge can be utilized among professionals in the field of synchronized skating.</p> <p>According to research and literature, there is coaction between breathing and pelvic floor functions. The function of breathing and pelvic floor muscles should be dynamic and synchronized. The coaction between breathing and the pelvic floor has an impact on the most frequent movements, skating posture and some of the most common injuries in synchronized skating. There are confluences specifically between: upper body posture and breathing functions, tonus of middle body muscles and the coaction between breathing and the pelvic floor, pelvis posture and the coaction between breathing and the pelvic floor, lateral rotation of hip joint and pelvic floor function.</p> <p>This Bachelor's thesis was executed as an integrated literature overview. The purpose was to combine research on the coaction between breathing and the pelvic floor to previous knowledge of synchronized skating. The selected parts for the thesis were related to body control and the most frequent movements in synchronized skating, especially to skating posture, use of middle body muscles and lateral rotation of hip joint. The selection was made based on research and knowledge of coaching.</p>	
Keywords	breathing, pelvic floor, synchronized skating, body control

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoite	3
3	Työtapojen ja menetelmien esittely	4
4	Muodostelmaluistelun osa-alueet	5
4.1	Vartalon hallinta ja tasapaino	5
4.2	Koordinaatio ja taitavuus	7
5	Hengityksen ja lantionpohjan yhteistoimintaan vaikuttavat rakenteet	8
6	Hengityksen ja lantionpohjan toiminta muodostelmaluistelussa	11
6.1	Urheilun aiheuttaman kuormituksen merkitys	11
6.2	Urheiluvammat taitoluistelussa	12
6.3	Hengityksen ja sen häiriöiden vaikutus kehoon ja vartalon hallintaan	13
7	Hengityksen ja lantionpohjan toiminnan yhteys liikemalleihin ja asentoihin	15
7.1	Ylävartalon asento	15
7.2	Keskivartalon lihasten tonus	16
7.3	Lantion ja lannerangan asento	17
7.4	Lonkan ulkokiertäjät	17
8	Pohdinta	19
	Lähteet	21

1 Johdanto

Muodostelmaluistelu on taitoluistelun joukkuelaji, joka vaatii urheilijalta äärimmäisen hyvää vartalon hallintaa ja sen tarkasti säädeltyä käyttöä. Kilpa- ja huippu-urheilun tutkimuskeskuksen mukaan vartalon hallinnan harjoittaminen tulee olla lajin kilpatasolla suuressa roolissa osana fysiikkaharjoittelua ja merkittävänä tekniikkaharjoittelun tukena (Penttinen 2011-2017). Lajin sääntövaatimukset ovat kehittyneet viimeisen kymmenen vuoden aikana merkittävästi. Mukaan on tullut yhä haastavampia elementtejä ja niiden variaatioita muun muassa ryhmänostovariaatioiden ja haastavampien askelsarjavaatimusten muodossa. Jotta näitä haastavampia variaatioita voidaan elementeissä suorittaa, tulee vartalon hallinnan olla huippuluokkaa. Toisaalta vartalon liikkeitä tarkasti hallitsemalla voidaan liikkeitä suorittaa keholle optimaalisimmalla tavalla, biomekaanisesti oikein ja vähentää näin loukkaantumiseriskiä ja rasitusvammoja.

Minulla on takana yli kymmenen vuoden kilpaura muodostelmaluistelussa. Oman urheilu-uran jälkeen olen opiskellut ammattivalmentajaksi ja valmentanut muodostelmaluistelijoita seitsemän vuotta. Valmennuskokemuksen ja oman kehon haasteiden myötä kiinnostukseni vartalon hallintaan lajissa on kasvanut suureksi. Kokemukseni mukaan vartalon hallintaa pidetään yhtenä tärkeimmistä ominaisuuksista muodostelmaluistelussa ja sen osuus valmentautumisessa on läpi uran merkittävä. Fysioterapeuttisesta näkökulmasta asiaa tarkasteltuani on herännyt kysymyksiä siitä, olisiko hengitys ja lantionpohja sekä erityisesti niiden yhteistoiminta merkittävää huomioida osana vartalon hallinnan harjoittamista muodostelmaluistelijoilla. Näitä ominaisuuksia ei kokemukseni mukaan lajin valmentautumisessa huomioida vielä riittävästi.

Opintojen ja valmennustyön ohessa olen kehittänyt testistön muodostelmaluistelijoiden kehon ominaisuuksien, potentiaalain ja alttiuksien kartoittamiseksi yhteistyössä lääkäri ja fysioterapeutti Jouko Heiskasen kanssa. Testistön tarkoituksena on auttaa selvittämään kunkin urheilijan yksilöllisiä ominaisuuksia. Se pitää sisällään erityisesti hengityksen ja lantionpohjan toiminnan testejä ja mittauksia sekä näihin rakenteellisesti tai toiminnan kautta vaikuttavien osa-alueiden testejä ja mittauksia. Testistöä on mahdollista hyödyntää valmennuksen yksilöllisessä suunnittelussa. Lisäksi sen avulla voidaan kartoittaa mahdollinen fysioterapeuttisen ohjauksen ja harjoittelun tarve. Testistöä on kokeiltu käytännössä SM-junioritasoisilla muodostelmaluistelijoilla.

Vartalon hallinta on käsitteenä hyvin laaja ja siihen vaikuttavat monet elementit kehossa. Edellä mainitun testistön käytännön toteutuksen sekä valmennustyössä saadun kokemuksen pohjalta tähän opinnäytetyöhön on valittu oleellisia tekijöitä hengityksen ja lantionpohjan yhteistoiminnan ja vartalon hallinnan ja käytön yhteydestä muodostelmaluisteliijoilla. Tarkasteltavaksi valikoitui ylävartalon ja lannerangan asento, keskivartalon lihas-tonus ja lonkkanivelen ulkokierto. Tarkastelu kattaa merkittäviä osa-alueita lajissa tapahtuvien urheiluvammojen ennaltaehkäisyyn, lajin tavanomaisimpien ja useimmin toistuvien liikemallien sekä oikeaoppisen luisteluasennon saavuttamisen kannalta.

2 Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoite

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää hengityksen ja lantionpohjan toiminnan yhteyttä tutkitun tiedon valossa kirjallisuuskatsauksen avulla. Tämän kirjallisuuskatsauksen pohjalta tässä opinnäytetyössä johdetaan hengityksen ja lantionpohjan yhteistoiminnan merkitys vartalon hallintaan ja käyttöön muodostelmaluistelussa valmennuskokemukseen pohjaten.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on edistää ja laajentaa tietoutta muodostelmaluistelijoiden valmennusta toteuttavien ammattilaisten keskuudessa vartalon käytön ja hallinnan kokonaisuudesta sekä herättää mielenkiinto sille, miksi hengityksen ja lantionpohjan yhteistoiminta tulisi huomioida valmennuksessa.

3 Työtapojen ja menetelmien esittely

Integroitu kirjallisuuskatsaus tarkoittaa katsausta, jossa teoreettista ja empiiristä sekä eri metodein tehtyä tutkimusta voidaan yhdistää samassa katsauksessa. Sen tehtävänä on muun muassa tieteen sen hetkisen tilanteen kuvaaminen sekä saadun tiedon soveltaminen. (Whittermore . Knalf 2005: 546.)

Tämä opinnäytetyö toteutetaan integroituna kirjallisuuskatsauksena, jonka pohjalta sovelletaan fysioterapeuttista näkökulmaa aiempaan ammattiosaamiseen muodostelmaluistelumuunnoksesta. Lähtökohtana on soveltaa fysioterapeuttista näkökulmaa muodostelmaluistelun lajivaatimuksiin. Kirjallisuuskatsauksen materiaalin ja tutkimuslähteiden kartoittaminen ja valikointi koostuvat parhaasta saatavilla olevasta tutkimustiedosta ja kirjallisuuslähteistä sekä valmennuskokemukseen perustuvasta arvioinnista. Lähteiden valikointia on ohjannut valmennuskokemuksen tukena anatomian osalta johdannossa esitellyn testistön käytännön toteutuksessa esiin tulleet huomionarvoiset osa-alueet. Tässä opinnäytetyössä pyritään paneutumaan valittuihin aihealueisiin mahdollisimman laajasti, mutta tarkasti aihealueen rajauksen puitteissa.

Tähän integroituun kirjallisuuskatsaukseen sisältyy asiantuntijahaastattelu. Haastateltavana opinnäytetyön aiheesta on muodostelmaluistelijoiden kanssa yhteistyötä tehnyt lääkäri ja fysioterapeutti Jouko Heiskanen. Hänen kokemuksensa muodostelmaluistelijoiden kanssa työskentelystä tuo lisää klinisen kokemuksen kautta saatua tietoa ja sitä kautta näkemystä aiheesta käytännön valmentautumisen kannalta.

Tekstissä anatomisista rakenteista käytetään alan vakiintunutta tapaa ilmaista kyseisten rakenteiden nimiä. Iso osa vartalon lihaksista on vakiintunut ammattikielessä latinan kielellä, mutta esimerkiksi pallea on terminä vakiintunut alalla suomeksi. Koko opinnäytetyön läpi edellä mainittu periaate ohjaa termien valintaa.

4 Muodostelmaluistelun osa-alueet

Muodostelmaluistelu on yksi taitoluistelun lajeista, jossa 16 luistelijan joukkue liikkuu jäällä yhdenmukaisesti (Porter . Young . Niedfeldt . Gottsvhlich 2007: 330, Suomen taitoluisteluliitto 2016: 72). Muodostelmaluistelusta ei löydy kovin paljoa tutkimustietoa. Käytän tässä lähteenä taitoluistelun lajeista yleisesti kerättyä tutkimustietoa sekä esimerkiksi taitoluistelun lajiansalyysiä, jossa tarkastelun kohteena on yksinluistelu. Erona yksinluisteluun muodostelmaluistelussa on muun muassa otteiden käyttö ja etäisyyksien sekä oman paikan hahmottaminen 16 luistelijan elementissä. Lisäksi muodostelmaluistelussa ei suoriteta juurikaan yksinluistelussa nähtäviä hyppyelementtejä, mutta lajiin kuuluvat pari- ja ryhmänostoelementit.

Taitoluistelu on nimensä mukaisesti taitolaji. Kaikki muodostelmaluistelussakin suoritettut elementit pohjautuvat koko ajan enenevässä määrin yksilöllisille taidoille. Tässä osiossa esittelen muodostelmaluistelusta tämän työn kannalta merkittävimmät fyysiset ominaisuudet painottaen taitavuuteen vaikuttavia osatekijöitä. Jätän pois tarkastelusta osan fyysisistä ominaisuuksista, kuten kestävyys, nopeus, voima ja liikkuvuus. Hengityksen ja lantionpohjan yhteistoiminnan sekä vartalon hallinnan kannalta on hyödyllistä ymmärtää lajin tekniikan luonne, vartalon hallinnan, tasapainon ja koordinaatiokyvyn edellytysten merkitys luistelijalle.

Taitoluistelu on yhdistelmä urheilua, voimaa, kestävyyttä, sulavuutta ja taidetta (Porter . Graig . Young . Niedfeldt . Gottschlich 2007: 330). Taitoluistelun perustaidot ovat kaa-ret, painonsiirto ja kääntyminen (Suomen taitoluisteluliitto 2010). Lajissa tärkeää on vahva perusluistelutaito. Se muodostuu monipuolisesta teränpöytästä, polven joustamisesta, vartalon painon siirtämisestä sekä vartalon kallistuksen eli nojan hallinnasta. Van-kan perusluistelutaidon pohjana on vartalon hallinta ja tasapainon säilyttäminen kaikessa tekemisessä. (Jääskeläinen 1995: 12.)

4.1 Vartalon hallinta ja tasapaino

Vartalon hallinta tarkoittaa monipuolista motorista taitavuutta. Se on pohja uusien taitojen oppimiselle. (Seppänen . Aalto . Tapio 2010: 69.) Vartalon syvien lihasten tehtävä on kontrolloida selkärangan nikamasegmenttien suhdetta ja lannerangan nikamien anatomista asentoa sekä hallita rangon jäykkyyttä ja liikkuvuutta. Vartalon syvien lihasten

sekä joidenkin pinnallisten lihasten syvien säikeiden tehtävänä on aktivoitua ennen liikkeen alkamista. Aktivaation tulee säilyä jatkuvana riippumatta liikesuunnasta. Tämän aktivaation puuttuessa selkäranka jää liikkeessä epästabiiliksi pinnallisten lihasten suuresta voimasta huolimatta. Näihin rangan stabiliteettiin merkittävästi vaikuttaviin syviin lihaksiin kuuluvat muun muassa pallea, poikittainen vatsalihas (m. transversus abdominis), mm. multifidi (monihalkoiset selkälihaksen) sekä lantionpohjan lihakset. (Richardson . Jull . Hodges . Hides 1999: 17, 18, 31-39.)

Vartalon hallintaan liittyy merkittävästi tasapaino. Seppänen, Aalto ja Tapio (2010) määrittelevät tasapainon hallituksi vartalon asennoksi sekä vartaloon vaikuttavien ulkoisten voimien neutralisoinnin kyvyksi. Se tarkoittaa kykyä pitää oma keho paikallaan tai liikuttaa sitä niin, että asento tai liike on hallittu. Tasapainoa on myös liikkeessä säilytetty kehon asento. (Seppänen ym. 2010: 69.) Myös Jääskeläinen (1995) jaottelee tasapainon staattiseen ja dynaamiseen tasapainoon. Staattinen tasapaino tarkoittaa kehon asennon hallintaa paikallaan ja dynaaminen tasapaino tarkoittaa liikkeessä tapahtuvaa asennon hallintaa. Jääskeläinen erottelee tasapainoon kuuluvaksi vielä kehon asennon hallinnan uudelleen saavuttamisen asennon vaihtumisen jälkeen. (Jääskeläinen 1995: 70.)

Lihaksissa ja jänteissä oleva proprioseptinen järjestelmä on tärkeässä roolissa asennon hallinnassa ja tasapainossa. Lihaksissa olevat lihassukkulat ovat herkkiä reseptoreita, jotka lähettävät viestejä alfa-motoneuroneille lihaksen venymisestä. Lihaksissa tapahtuvat painovoiman tai liikkeiden aiheuttamat pienetkin venytykset käynnistävät lihassukkuloiden toiminnan. Tämän seurauksena alfa-motoneuronit tuottavat näkymättömän lihassupistuksen, joka lyhentää lihasta sen verran, että lihassukkuloiden venyminen loppuu. Tällä tavalla lihassukkuloiden säätelemä asennon korjaus parantaa tasapainoa. (Liukkonen . Saarikoski 2004: 130.)

Taitoluistelussa vaaditaan pääosin dynaamista tasapainoa. Sitä vaaditaan tilanteissa, jossa sekä kehon painopiste että tukipinta liikkuvat. Dynaamisen tasapainon säilyttämisessä koordinaatio on merkittävässä roolissa. (Seppänen ym. 2010: 69.) Taitoluistelussa tasapainokykyä tarvitaan jatkuvasti. Vartalon painon tukipintana on pääosin vain yksi kaareva luistimen terä. Kaikki taitoluisteluliikkeet, kuten suunnanmuutokset, jarrutukset, kaaret ja liuqut vaativat tasapainokykyä. Tasapainon ylläpitämisen kannalta vartalon hallinta ja painopisteen sijainti luistimella on tärkeää. Luistimen terä on lyhyt ja kaarevan muotoinen, joten painopistealue, jolle luistelijan painon tulee asettua, on pieni. Mikäli vartalon

ja sitä kautta painopisteen hallinnan kanssa on ongelmia, myös liikkeiden onnistuminen on ainakin osittain sattumanvaraista. (Nieminen 2006: 24, 25.)

4.2 Koordinaatio ja taitavuus

Taitavuus eli koordinaatiokyky tarkoittaa hermoston ja lihasten kykyä toimia sulavasti ja saumattomasti yhdessä. Monipuolisella harjoittelulla voidaan kehittää koordinaatiota. Hyvä koordinaatio mahdollistaa helpon, vaivattoman ja taloudellisen tavan liikkua. Taitava suoritus onkin aina taloudellinen ja tehokas. Taloudellisuudella tarkoitetaan tässä sitä, ettei suorituksessa kulu energiaa hukkaan, eikä siinä jännitetä suorituksen kannalta tarpeettomia lihaksia. Taitava suoritus on jatkuvaa toimintaa ja koostuu oikea-aikaisesti toisiaan seuraavista vaiheista. Siinä liikkeet tehdään rytmisesti oikein ja se on aina oppimisen tulos. (Seppänen ym. 2010: 72; Forsman . Lampinen 2008: 435; Heikinaro-Johansson . Huovinen 2007: 249.)

Urheilussa yleistaitojen ja lajitaitojen oppimiseen vaadittavia osatekijöitä kutsutaan koordinaatiivisiksi edellytyksiksi (Heikinaro-Johansson . Huovinen 2007: 249). Motoristen taitojen suorittaminen ja eri lajien perus- ja kilpailutekniikoiden oppiminen vaatii näitä koordinaatiivisia edellytyksiä (Forsman . Lampinen 2008: 41). Nieminen (2006) listaa Meroa mukaillen koordinaatiivisiksi edellytyksiksi reaktiokyvyn, suuntautumiskyvyn, rytmittämiskyvyn, tasapainokyvyn, erottelukyvyn, yhdistelykyvyn ja sopeutumiskyvyn. Nieminen (2006) täydentää osatekijöihin kuuluvaksi edelleen Weineckin määritelmän mukaisesti vielä ketteryyskyvyn, taitavuuden, liiketunnon, sulavuuden, liikkeiden joustavuuden ja motorisen varastointikyvyn (Nieminen 2006: 24). Lajista riippuen niiden merkitys vaihtelee (Forsman . Lampinen 2008: 53). Taitoluistelussa merkittävimpiä koordinaatiokyvyn osatekijöitä ovat tasapainokyky, rytmikyky, yhdistelykyky, suuntautumiskyky ja ketteryyskyky (Nieminen 2006: 24).

5 Hengityksen ja lantionpohjan yhteistoimintaan vaikuttavat rakenteet

Hengityselimistö koostuu nenäontelosta, suuontelosta, nielusta, kurkunpäästä, henkitorvesta ja keuhkoputkesta (Bjålie . Haug . Sand . Sjaastad . Toverud 2007: 300). Tämän opinnäytetyön kannalta merkittävintä ovat kuitenkin hengitykseen liittyvät lihakset. Niiden toiminnallinen anatomia ymmärtämällä voidaan liittää hengitys lantionpohjan toimintaan ja sitä kautta kokonaisvaltaisesti vartalon hallintaan ja käyttöön muodostelmaluistelussa.

Rintakehä suojaa rintaontelossa olevia sisäelimiä, kuten keuhkoja ja sydäntä. Rintakehä muodostuu 12 kylkiluuparista, rintarangan nikamista ja rintalastasta. (Sand . Sjaastad . Haug . Bjålie . Toverud 2011: 227.) Pallea on rintakehän tärkein lihas, yhdessä ulompien ja sisempien kylkivälilihasten kanssa. Pallea rajaa rintaontelon ja vatsaontelon toisistaan ja muodostaa yhdessä vatsa-, selkä- ja lantionpohjanlihasten kanssa joustavan tuen keskivartalossa. Pallea muodostuu lihaskudoksesta ja säikeisestä sidekudoksesta. Se on myös hengityksen kannalta merkittävin lihas ylläpitäen hengitystä. Pallea supistuu sisäänhengityksen aikana, jolloin sen liike suuntautuu alaspäin ja rentoutuu uloshengityksen aikana, jolloin pallea liikkuu ylöspäin. Pallean liikkeeseen vaikuttavat vatsan alueen lihakset. Jos vatsan alueen lihakset ovat jännittyneet, pallean tavanomainen liike voi muuttua sen mukautuessa vatsaontelon paineen kasvuun. Pallea kiinnittyy rintalastan miekkalisäkkeeseen, kuuteen alimpaan kylkiluupariin ja lannerangan ylimpiin nikamiin. (Dongwook . Hankyu 2015: 2113; Levitzky 2013:15; Sand . Sjaastad . Haug . Bjålie . Toverud 2011: 227, 257; Martin . Seppä . Lehtinen . Törö . Lillrank 2010: 20.)

Lantio on kaiken liikkeen keskus ja useissa tapauksissa liikkeen aloittaja sekä raajan liikkeen aikaansaaja (Sandström . Ahonen 2011: 225). Lantiokehän luiset rakenteet muodostavat ristiluu, lonkkaluut ja häpyluu. Ristiluu on iso, kolmionmuotoinen luu, joka on lantion luinen keskusta ja selkärangan perusta. Lonkkaluut nivELYTÄT ristiluuun ja jatkuvat lantiokehän etuosassa häpyluuna. (Gilroy . MacPherson . Ross 2009: 220-227; Lee . Hodges 2004: 16,19.)

Lantiopohjan lihakset koostuvat lihasryhmästä johon kuuluvat m. pubococcygeus, m. iliococcygeus, m. puborectalis. Nämä lihakset muodostavat yhdessä m. levator ani -lihaksen (peräaukon kohottajalihas). Sen tehtävänä on tukea lantion alueen sisäelimiä. Lihasryhmän osat kiinnittyvät takaa häntäluuhun ja edestä häpyluuhun sekä häpyluun jännekaareen. (Gilroy . MacPherson . Ross 2009: 226.) M. levator ani -lihaksisto on merkittävässä roolissa tehostetussa uloshengityksessä ja vatsaontelon sisäisen paineen

säätelyssä. Vatsaontelon sisäistä painetta osaltaan kasvattamalla lantionpohjan lihakset vaikuttavat selkärangan hallintaan ja lisäävät stabiliteettia lantion alueella. Lantionpohjan lihaksilla on faskiakalvojen kautta vaikutusta lannerangan stabiliteettiin myös vaikuttamalla thorakolumbaalisen faskian jännitteeseen. M. levator ani tukee myös häntäluuta. Aktivoituessaan lihas vetää häntäluuta eteen ja kallistaa näin ristiluuta taakse. Näin ollen m. levator ani -lihaksella on vaikutusta myös SI-nivelen sekä lannerangan asentoon ja toimintaan. ((Hodges . Sapsford . Pengel 2007: 362; Richardson . Hodges . Hides 2005: 37.)

Poikittainen vatsalihas ympäröi keskivartaloa osin lihaksena ja osin jännerakenteena. Vartalon etupuolella se ulottuu suoliluun harjuista alimpiin kylkiluihin ja takaa lihas on jännerakenteena syvin osa thorakolumbaalista faskiaa. Poikittainen vatsalihas on tärkeä muiden lannerangan stabilaattoreiden kanssa toimiva yhteistyölihas. Se on matalan aktivaation lihas, eikä pysty voimakkaisiin, väsyttäviin ponnistuksiin. Näin ollen sen työ vartaloa stabiloivana lihaksena on kestävyystyypistä. Liikkuessa poikittaisen vatsalihaksen tulisi olla jatkuvasti aktiivinen. (Ahonen . Sandström 2011: 226-227.)

Poikittainen vatsalihas ei toteuta tehokkainta tehtäväänsä lannerangan ja lantion stabilaattorina ilman pallean ja lantionpohjan lihasten aktivaatiota. Lihaksella on rooli myös hengityksen kontrolloinnissa ja näiden kahden toiminnon tulee olla oikein koordinoitua keskenään. (Richardson . Hodges . Hides 2005: 34.) Poikittainen vatsalihas auttaa keskivartalon ja lantion alueen stabiloivien lihasten aktivaatiojärjestyksen oikea-aikaisessa toteuttamisessa (Ahonen . Sandström 2011: 227).

Faskiat eli kehon yhtenäiset sidekudoksiset kalvorakenteet muodostuvat useammasta kerroksesta. Faskiat ovat pääosin lihasten ympärillä sekä jänteissä lihaskalvoina eli myofaskioina. Faskioissa on paljon vapaita hermopäätteitä ja mekanoreseptoreita, jotka välittävät kehosta keskushermostolle kipuun ja asentoon liittyvää tietoa. Faskiarakenteen tehtävänä on toimia kehossa tiedon välittäjänä. (Ahonen . Sandström 2011: 350-352; Richter . Hebgen 2006: 30.)

Lihaskalvot muodostavat kehossa linjoja, jotka yhdistävät rakenteita joko suoraan tai välillisesti, mekaanisesti yhteen. Lihaskalvot välittävät mekaanisia voimia kehossa. Verkosto pystyy itsenäisesti välittämään painetta ja jännitystä kehon osasta toiseen näiden myofaskiaalisten yhteyksien avulla. Näin ollen koko faskiarakenne yhdistää kehon eri

osat toiminnallisesti toisiinsa. (Ahonen . Sandström 2011: 350-352; Richter . Hebgen 2006: 30.)

Ahonen ja Sandström esittelevät myofaskiaaliset linjat Thomas Myersin mukaan. Tässä jaottelussa linjoja on yhteensä seitsemän. Jokainen lihaskalvojen muodostama linja on samassa syvyys-kerroksessa koko linjan pituudelta. Kehon kaikki lihakset ovat anatomisesti yhteydessä toisiinsa näiden myofaskiaalisten rakenteiden avulla. Näitä yhteyksiä voidaan hyödyntää sekä hoidossa että harjoittelussa. (Ahonen . Sandström 2011: 352.) Häiriöt faskiaverkostoissa eivät ole koskaan paikallisia, vaan vaikuttavat läpi koko järjestelmän. Ahonen ja Sandström kuvaavat tätä vaikutusta samankaltaiseksi kuin langan vetäminen villapaidasta. (Ahonen . Sandström 2011: 350-351.)

6 Hengityksen ja lantionpohjan toiminta muodostelmaluistelussa

Hengityksellä on olennainen rooli sekä vartalon liikkeen että stabiiliteetin kannalta. Pallea, syvä poikittainen vatsalihas, selän syvät lihakset ja lantionpohjan lihakset toimivat yhtäaikaaisesti, sopusoinnussa hengityслиikkeen aikana vakiinnuttaakseen vatsaontelon sisäistä painetta. Kaikki edellä mainitut rakenteet lisäävät vartalon stabiiliteettia ja mahdollistavat tehokkaan hengityksen ja liikkeen. (CliftonSmith . Rowley 2011: 77-78)

Lantionpohjan lihakset ovat yksi merkittävä tekijä vatsaontelon sisäisen paineen hallinnassa. Lantionpohjan lihakset osallistuvat myös selkärangan ja lantion tukemiseen. (Hodges . Sapsford . Pengel 2007: 362). Vatsaontelon sisäiseen paineeseen ja hengitykseen vaikuttavien lihasten joukosta, lantionpohjanlihakset jäävät silti usein huomiomatta. Lantionpohjan lihasten tulisi reagoida ja mukautua vatsaontelon sisäisen paineen muutoksiin yhdessä pallean ja vatsalihasten kanssa. (Hankyu . Dongwook 2015: 2113.) Optimaalisesti toimiessaan pallean supistuessa sisäänhengityksellä lantionpohja rentoutuu ja vastaavasti pallean rentoutuessa uloshengityksellä lantionpohjan lihakset supistuvat (Martin ym. 2010: 20).

6.1 Urheilun aiheuttaman kuormituksen merkitys

CliftonSmith ja Rowley (2011) huomauttavat artikkelissaan, että urheilijat on huomioitu vasta tätä nykyä hengityksen kokonaisuudessa. Urheilijoiden kannalta kiinnostus on herännyt nimenomaan lihasten merkitykseen ja rooliin hengityksessä. (CliftonSmith . Rowley 2011: 78-79.)

Hengitysmekaniikka on merkittävässä roolissa sekä asennon ylläpitämisessä että selkärangan stabilisoinnissa (CliftonSmith . Rowley 2011: 77). Hodges ym. (1997; 2000) ovat osoittaneet tutkimuksissaan pallean roolin elintärkeäksi vartalon hallinnassa ja motorisessa kontrollissa. Pallea kykenee toimimaan kaksoisroolissa ollen vastuussa sekä hengityksestä että asennon kontrolloinnista. Kun kaikki kehon järjestelmät ovat kuormitettuna, hengitystoiminnot jatkuvat viimeisenä eteenpäin vievänä voimana. (Hodges . Gandevia 2000: 165-175; Hodges ym. 1997: 545; Hodges ym. 2000.) Hankyu, Byoungha ja Yeoungsung (2015) tuovat tutkimuksessaan esille, että lantionpohjan lihasten huomiointi ja käyttö hengityksessä mahdollistavat yhdessä pallean kanssa hengityskapasiteetin kasvattamisen (Hankyu . Byoungha . Yeoungsung 2015: 3155-3156).

Myös Hankyu ym. (2015) ovat osoittaneet, että pallealihas toimii sekä tärkeimpänä sisäänhengityslihakseksi että selkärankaa stabiloivana lihaksena (Hankyu ym. 2015: 3156). Tämän vuoksi, kun hengitystarve kasvaa, selkärangan stabiliteetti jää vähemmälle. Vartalon puutteellisen tuen on todettu lisäävän mahdollisuutta loukkaantumisiin ja alaselkäkipuihin. (McConnell 2011: 35, 44.) Chaitow (2004: 36) onkin osoittanut, että rankan fyysisen harjoittelun aikana riski selkärangan loukkaantumisiin kasvaa. Näin ollen optimaalisinta olisi hengittää pallealla rauhallisesti (McConnell 2011: 44, 48). Tämä ei luonnollisesti ole mahdollista urheiluosuorituksen aikana, joten selkärangan tukeen tarvitaan myös muita tekijöitä. Ahonen ja Sandström (2010) mukailevat Hodgesin ja Cholewickin mallia tekijöistä, jotka vaikuttavat selän stabilointiin sekä rangan jäämäköittämiseen. Merkittävää stabiloinnissa on nimenomaan liikkeen, ei pelkän asennon hallinta. Ensisijaista selkärangan dynaamisessa hallinnassa on syvien lihasten uudelleen harjoittaminen ja pinnallisten lihasten toiminnan normalisointi, jossa pinnallisten lihasten yliaktivaatio poistetaan. Lisäksi hallintaan vaikuttavat ensisijaisesti kivun lähteiden tunnistaminen, lantionpohjan pidätyskyvyn harjoittaminen, proprioseptisen sensoriiikan parantaminen ja hengityksen hallinnan parantaminen. (Ahonen . Sandström 2010: 239.)

Hengityksen ja lantionpohjan lihasten on mahdollista toimia dynaamisesti myös urheiluosuorituksen aikana, riippumatta hengityselimistön kuormituksesta tai vartalon hallintaa kuormittavasta liikkeestä. Nopeita liikesarjoja vaativissa ja vartalon hallintaa haastavissa lajeissa, kuten muodostelmaluistelussa, dynaamisen yhteistoiminnan säilyttäminen on kuitenkin haastavampaa. (Heiskanen 2017.)

6.2 Urheiluvammat taitoluistelussa

Fortin ja Roberts (2003) esittävät, että traumaperäisiä akuutteja vammoja tapahtuu taitoluistelussa harvemmin. Useimmiten vammat ovat rasisperäisiä (Fortin . Roberts 2003: 313.) Fortin ja Roberts (2003) tutkivat taitoluistelijoiden vammautumista kilpailujen aikana. Tutkimukseen valitussa kilpailussa oli yhteensä 208 luistelijaa, joista 55 koki jonkin tuki- ja liikuntaelimistön vamman kilpailun aikana. 14,6 % kaikista vammoista kohdistui lannerangan alueelle. Huomionarvoista on, että kaikilla luisteliijoilla, joilla kilpailun aikana ilmeni alaselkävamma, oli korostunut lannerangan lordoosi. Suurin osa kilpailujen aikana esiin tulleista vammoista oli uusiutuneita vammoja. Fortinin ja Robertsin mukaan vammoihin altistavia tekijöitä tulisikin tutkia sekä kartoittaa kuntoutumiseen käytettävät menetelmät. (Fortin . Roberts 2003: 313, 317, 318.)

Dubravcic-Simunjak ym. (2003) ovat tutkineet taitoluistelijoiden selkäongelmia. Tutkimuksessa selvitettiin kyselylomakkeiden avulla 13. 20-vuotiaiden taitoluistelijoiden ylläpitustilojen ja vammojen esiintymistä. Tutkimukseen osallistui yhteensä 469 luistelijaa. Tutkimusryhmästä 79,5 %:lla oli esiintynyt luistelu-uransa aikana alaselkäongelmia ja rasitusvammoja. Yli puolet vammoista johtuivat ylläpituksesta. (Dubravcic-Simunjak . Pecina . Kuipers . Moran . Haspl 2003: 511, 513, 515.)

Porter ym. (2007) toteaa, että 50-78 % luisteluvammoista olisi ennaltaehkäistävässä muun muassa oheisharjoittelussa tehtävien proprioseptiikkaa kehittävien harjoitteiden avulla. Yleisimpiä vammoja ovat akuutit selkärangan lihaksistoon kohdistuvat sekä pidemmällä aikavälillä muodostuneet rasitusvammot, jotka kohdistuvat yleisimmin muun muassa lantion ja alaselän alueelle. (Porter ym. 2007: 334.)

6.3 Hengityksen ja sen häiriöiden vaikutus kehoon ja vartalon hallintaan

Pallealihas on yksi tärkeimmistä selkärankaan tukevista lihaksista (Chaitow 2004: 33, 36). Pallea tukee rintarankaan ja lannerankaan pääosin kiinnitysjänteensä välityksellä. Jänne kiinnittyy rintarangan alimpien ja lannerangan ylimpien nikamien etupinnalle. (Sandström . Ahonen 2011: 230.) Toiminnalliset hengityshäiriöt, kuten hyperventilaatio-oireyhtymä, vaikuttavat hengityselimistöön sekä biomekaanisiin järjestelmiin ja tunnistetaan enenevässä määrin itsenäiseksi kokonaisuudeksi fysioterapiassa (CliftonSmith . Rowley 2011: 75). Hyperventilaatiolle tyypillisiä merkkejä ovat epäsäännöllinen ja nopea hengitysrhythmi sekä rintakehän yläosalla hengittäminen ja nopea uupuminen. (Chaitow . Bradley . Gilbert 2002: 246, 247). Hengityshäiriöt voivat vaikuttaa heikentävästi pallean rankaan tukevaan tehtävään erityisesti, jos sekä hengitys että rangan stabiliteetti haastavat palleaa. Jo noin 60 sekunnin hypercapnian eli veren kohonneen hiilidioksiditason on todettu aiheuttavan sekä pallean että poikittaisen vatsalihaksen toiminnan häiriöitä. (Chaitow 2004: 33, 36.)

Hengityksen vaikutus keskivartalon tukeen on merkittävä. Hengitykseen liittyvillä häiriöillä, kuten esimerkiksi hyperventilaatiolla, on todettu olevan negatiivisia psykologisia, neurologisia, biokemiallisia ja biomekaanisia vaikutuksia. Nämä vaikutukset voivat muokata keskushermostojärjestelmää, luu- ja ligamenttijärjestelmää ja lihasjärjestelmää, jotka ylläpitävät selkärangan stabiliteettiä. Keskushermoston tehtävä on toimia kontrol-

loivana, luu- ja ligamenttijärjestelmän passiivisena ja lihasjärjestelmän aktiivisena selkärangan stabiloinnissa. (Chaitow 2004: 33.) Smith, Russell ja Hodges (2006) tuovat tutkimuksessaan esiin, että hengityksen toimintahäiriö voi estää hengitykseen osallistuvien lihasten toimintaa keskivartalon tukilihaksina (Smith . Russell . Hodges 2006: 11). Hengityksen häiriöiden on myös todettu olevan yhteydessä selkäkipuihin naisilla. Selkäkiput kasvattavat hengityksen häiriöiden todennäköisyyttä ja toisaalta hengityksen häiriöt vastaavasti kasvattavat selkäkipujen todennäköisyyttä. (Smith . Russell . Hodges 2013: 164.)

Toiminnalliset hengityshäiriöt, kuten hyperventilaatiosyndrooma, aiheuttavat ahdistusta, mikä jo sinällään voi aiheuttaa muutoksia motorisessa kontrollissa ja vaikuttaa siten tasapainoon. Hyperventilaatiosta aiheutuu hengitysalvaloosi, joka johtaa muun muassa kudosten heikentyneeseen happipitoisuuteen, sileiden lihasten supistumiseen ja myofaskiaalisten trigger-pisteiden aktivoitumiseen. Muun muassa trigger-pisteet voivat muuttaa alaselän normaalia motorista kontrollia vaikuttamalla selkärangan lihaksistoon. (Chaitow 2004: 36.)

7 Hengityksen ja lantionpohjan toiminnan yhteys liikemalleihin ja asentoihin

Tähän opinnäytetyöhön on valittu tarkasteltavaksi muodostelmaluistelussa usein toistuviin liikemalleihin, vartalon hallintaan ja käyttöön sekä luisteluasentoon merkittävästi vaikuttavia tekijöitä. Valinta on tehty käytännön valmennuskokemuksesta saadun tiedon pohjalta sekä johdannossa esitellyn testistön käytännön toteutuksen kautta saatujen löydösten ja huomioiden perusteella.

7.1 Ylävartalon asento

Luistelijoille on tyypillistä hengittää pinnallisesti rintakehän yläosalla. Yksi tähän vaikuttavista tekijöistä on lajissa tavoiteltu ryhdikäs ja näyttävä ylävartalon asento. (Heiskanen 2017.) Myös vatsalihakset voivat vaikuttaa hengitykseen. Vatsalihasten ollessa jatkuvassa jännitystilassa, pallea ei pysty toimimaan vapaasti hengitysliikkeen mukana. Tästä johtuen hengityksestä voi nopeasti tulla pinnallista. (Ahonen . Sandström 2011: 239.) Ryhdikäs ylävartalon asento voidaan kuitenkin saavuttaa säilyttämällä optimaalinen hengitystekniikka.

Asennon ylläpitämiseen ja hengittämiseen osallistuvat samat lihakset (Hankyu . Byoungcha . Yeoungsung 2015: 3156). Sisäänhengitykseen osallistuvat pallean lisäksi kylkiväliihakset, jotka supistuvat nostaen kylkiluita ylöspäin ja tehden näin tilaa rintaonteloon. Näiden lihasten merkitys korostuu ryhdin korjaamisessa ja rintakehän asennon parantamisessa. Kylkiväliihasten avulla toteutetaan lateraalinen hengitys, jossa pallean alaspäin suuntautuvan liikkeen lisäksi hengitys kohdistetaan tietoisesti sivuille kylkiin sekä taakse selkään. Tällä hengitysmallilla voidaan parantaa rintakehän ryhtiä. Se mahdollistaa myös rintakehän asettamisen lantion päälle oikeaan asentoon, jossa kuormitus jakautuu kehossa optimaalisimmin. Näin ollen vartalon hallinnan kannalta näillä hengitykseen osallistuvilla apulihaksilla on myös merkittävä rooli. Luisteluasennon kannalta huomionarvoista on, että vain edellä mainitussa optimaalisessa pystyasennossa faskioiden tuki antaa parhaan mahdollisen tuen vartalolle. (Ahonen . Sandström 2011: 238, Levitzky 2013: 15.)

7.2 Keskivartalon lihasten tonus

Vatsaontelon sisäisen paineen yksi tärkeistä tehtävistä on tukea lannerankaa. Paine vatsaonteloon syntyy useiden lihasten yhteistyönä. Paineen kasvattaminen on hyödyllistä vain tarvittaessa eli pääosin nostoja ja ponnistuksia tehtäessä sekä hyppyjen alusteluissa. Hetkellisesti vatsaontelon sisäinen paine voidaan kasvattaa suureksi Valsalva manööverilla eli pidättämällä hengitystä ja samanaikaisesti sulkemalla kurkunkansi, jotta sisäinen paine ei purkaudu ulos virtaavan ilman seurauksena. (Ahonen . Sandström 2011: 237.) Kuten jo aiemmin todettiin, optimaalisesti toimiessaan pallean supistuessa sisäänhengityksellä lantionpohja rentoutuu ja vastaavasti pallean rentoutuessa uloshengityksellä lantionpohjan lihakset supistuvat (Martin ym. 2010: 20). Tämä tarkoittaa sitä, että Valsalva manööveriä hyödynnettäessä tulee osata tarkoituksenmukaisesti aktivoida lantionpohjan lihakset, jotta vatsaonteloon syntyy sisäinen paine. Ahosen ja Sandströmin mukaan painetta kasvatetaan edelleen käyttämällä vatsalihaksia ja selkälihaksia, jotka tukevat keskivartalon kanisteria sivuilta, edestä ja takaa mahdollistavat paineen nousun entisestään (Ahonen . Sandström 2011: 237). On kuitenkin merkittävää ymmärtää, että tilanteita, joissa tällaista vatsaontelon sisäisen paineen kasvua tarvitaan, on muodostelmaluistelussa harvoin. Koska lajissa ei juurikaan hypitä, käytännössä edellä kuvattua kaltaista paineen kasvua vaaditaan vain nostoelementeissä.

Jos vatsalihakset ovat aktiivisina tai tonuksessa jatkuvasti, kun tulisi hengittää syvään, esimerkiksi hengästyessä, paine vatsaontelossa kohdistuu voimakkaasti lantionpohjan rakenteita vastaan ja aiheuttaa liiallista painetta lantionpohjan lihaksille. Yksi suurimpia haasteita ihmisen liikemalleja opeteltaessa on oppia rentouttamaan vatsalihakset ja toisaalta taas oppia rekrytoimaan ne tarpeen vaatiessa. (Ahonen . Sandström 2011: 239.) Tiedetään, että asennon hallinnan kannalta poikittainen vatsalihas on tärkeä. Tunnetaan myös se malli, jolla tämän syvän tuen tulisi aktivoitua varhain ennen liikkeen alkamista ja tukea näin asennon säilyttämistä. (Liukkonen . Saarikoski 2004: 128.) Lihaskiväilyjärjestyksen periaatteena on, että syvien lihasten aktivaation tulee toteutua ennen pinnallisten, voimakkaampien lihasten aktivaatiota (Ahonen . Sandström 2011: 225-226). Vatsalihasten syvien ja pinnallisten osien oikea rekrytointijärjestys on haasteellinen muodostelmaluistelijoille. Usein pinnallisten voimakkaiden lihasten aktivaatiota ylläpidetään tarpeettomasti tai rentoutettaessa pinnalliset vatsalihakset ei pystytä eriyttämään syvän poikittaisen vatsalihaksen tukea.

7.3 Lantion ja lannerangan asento

Lajille tyypillisiä vammoja käsittelevässä luvussa tuotiin esille Fortinin ja Robertsinkin (2003) huomio lannerangan lordoosin yhteydestä alaselkävammoihin. Lannerangan korostunut lordoosi on siis luisteluasennon kannalta haastava. Aiemmin esitellyssä testipatterissa on useampi testiliike lantion hallinnan määrittämiseksi. Testipatterissa huomioidaan sekä lateraalisuuntainen että eteen kallistuksen suuntainen lantion asennon poikkeavuus tai hallinnan puute. Lantion asento ja sen hallinta ovat merkittäviä tekijöitä painopisteen asettumisen ja sitä kautta lajitekniikan kannalta.

Lantion asennon ja hallinnan kanssa työskenteleminen on varmasti jokaiselle muodostelmaluistelijalle ja lajin valmentajalle lähes joka päiväistä. Huomionarvoista lantion asennon korjaamisessa on kuitenkin se, miten se toteutetaan. Tyypillisesti lantiokehän eteenpäin kääntynyttä asentoa pyritään korjaamaan vatsalihaksia tai pakaralihaksia aktiivisella ja kääntämällä näin koko lantiokehä, eli ristiluu ja lonkkaluut taakse. Tämä liike aikaansaadaan vatsalihasten tai pakaralihasten pinnallisten osien avulla (Gilroy . MacPherson . Ross 2009: 140, 398). Asennon korjaus on kuitenkin mahdollista tehdä taloudellisemmin ja spesifimmin. Lantionpohjan isoimman lihasryhmän, m. levator ani . lihasten tehtävä on muun muassa koukistaa ristiluuta. Tällöin ristiluu kääntyy pystysuorempaan asentoon ja lannerangan lordoosi vähenee. (Gilroy ym. 2009: 226.) Näin lannerankaan kohdistuva paine vähenee. Mikäli lantionpohjan aktivaatio tapahtuu spontaanisti uloshengityksen aikana, tulee asennon korjausta harjoitettua jokaisella hengitysliikkeellä.

7.4 Lonkan ulkokiertäjät

Ulkokiertäjälihasten merkitys yhden jalan tasapainossa ja lantion hallinnassa on merkittävä. (Ahonen . Sandström 2011: 232.) Lonkkanivelen ulkokierto toistuu muodostelmaluistelun tavanomaisissa liikemalleissa jatkuvasti. Jokainen potku ja sirklauksen osavaiheet vaativat lonkan ulkokiertoa ja näin ollen tätä liikettä toteuttavat lihakset ovat tärkeä osa lantion hallinnan ja käytön kokonaisuutta lajissa.

Gilroy ym. (2009) määrittelevät, että lonkan ulkokiertoa toteuttavat muun muassa m. piriformis (päärynänmuotoinen lihas) ja m. obturatorius internus (sisempi peittäjälihas). Nämä lihakset ovat lantion seinämään kiinnittyviä parietaalilihaksia, joiden katsotaan

kuuluvan osaksi lantion lihasten ryhmää. (Gilroy ym. 2009: 226.) Lantionpohjan lihaksistosta osa kiinnittyy m. obturatorius internus -lihaksen faskiaan ja on näin ollen myös anatomisesti suoraan yhteydessä lonkan ulkokiertoa toteuttaviin lihaksiin (Richardson . Hodges . Hides 2005: 37). Ahonen ja Sandström tuovat esiin, että lantionpohjan lihasten spontaania aktivoitumista ja toimintaa voikin harjoittaa lonkkanivelen ulkokiertoa suoritavia lihaksia vahvistamalla (Ahonen . Sandström 2011: 232). Haasteena on, että lantionpohjan spontaani aktivaatio ei jäisi päälle, kun ulkokiertäjät ovat aktivoituneina lähes tauotta lajissa. Tämä voi olla yhtenä tekijänä yhteydessä luistelijoilla usein kohdattuun lantionpohjan ylitonukseen, jossa lantionpohjan rentouttaminen on haasteellista ja lihaksistossa on tonusta jatkuvasti. Heiskanen (2017) listaa muodostelmaluistelijoilla lantionpohjan tonukseen vaikuttaviksi tekijöiksi ylävartalossa vaadittavan näyttävän asennon ja samaan aikaan toteutuvan vaativan jalkatyöskentelyn, suuret toistomäärät sekä kylmän hohteen jäädästä. Nämä tekijät kohtaavat lantionpohjassa ja usein reaktiona on jatkuva, päälle jäänyt tonus. (Heiskanen 2017.)

8 Pohdinta

Tämä integroitu kirjallisuuskatsaus todentaa, että tutkimustiedon ja kirjallisuuden perusteella hengityksen ja erityisesti hengityksen tärkeimmän lihaksen, pallean sekä lantionpohjan lihasten toiminnalla on merkittävä vaikutus toisiinsa. Vielä ei ole olemassa tutkimustietoa hengityksen ja lantionpohjan yhteistoiminnan vaikutuksista suoranaisesti vartalon hallintaan tai käyttöön urheilussa. Kuitenkin muodostelmaluistelun liikemallien, luisteluasennon ja vartalon hallinnan vaatimuksiin sekä hengityksen ja lantionpohjan yhteistoiminnasta julkaistuun tutkimustietoon ja toiminnalliseen anatomiaan peilaten tämä osa-alue olisi perusteltua huomioida muodostelmaluistelun valmentautumisessa osana vartalon hallinnan ja käytön kokonaisuutta.

Ottaen huomioon harjoitusmäärät sekä lajissa käytettävät ja jatkuvasti toistuvat liikemallit lantionpohjan ja hengityksen yhteistoiminnan osuutta ei tulisi jättää huomioimatta. Muun muassa Porter ym. (2007) sekä Dubravcic-Simunjak ym. (2003) ovat tutkimuksissaan osoittaneet, että luistelun tyypilliset vammat ovat rasitusperäisiä ja merkittävä määrä niistä kohdistuu alaselän alueelle. Tutkimukset ja toiminnallinen anatomia osoittavat myös, että lantion ja keskivartalon lihasten oikea-aikaisella aktivaatiolla on tärkeä rooli lannerangan asentoon ja stabiliteettiin (ks. esim. Ahonen . Sandström 2011: 225-232). Tämä olisi tärkeää tiedostaa ja osata hyödyntää muun muassa peilaten luistelijoiden usein alaselkävammojen yhteydessä esiintyvään lannerangan lordoottiseen asentoon (Fortin . Roberts 2003: 317, 318).

Keho toimii aina kokonaisuutena ja esimerkiksi jonkin kehon osan toimintahäiriön vaikutukset voivat näkyä etäällä jossakin toisessa kehon osassa. Kineettisen ketjun ja faskaalisten linjojen kautta sekä nivelten biomekaniikan kautta liikkeet kehon toisessa ääripäässä voivat ulottua vaikutuksiltaan sen toiseen ääripäähän (Ahonen . Sandström 2011: 350-351; Seppänen ym. 2010: 72). Lisäksi kokonaisuuteen nivoutuvat myös muun muassa lantion alueen nivelsiteet. Tässä opinnäytetyössä pyrin kuitenkin selvittämään mahdollisimman selkeästi ja perustellusti yhteyden jossain määrin yksinkertaistetusti hengityksen ja lantionpohjan toiminnan välillä. Sen vuoksi tässä opinnäytetyössä ei käydä läpi kaikkia näihin toimintoihin vaikuttavia osia, vaan pyrkimykseni oli tuoda esille, miksi hengityksen ja lantionpohjan yhteistoiminta on merkittävä osa-alue vartalon hallinnassa ja käytössä muodostelmaluistelijoiden ja miksi se tulisi tiedostaa ja huomioida osana lajin valmentautumista.

Jatkossa mielenkiintoista ja relevanttia olisi selvittää, minkälaisia konkreettisia vaikutuksia tämän osa-alueen huomioimisella ja toiminnan optimoimisella voidaan vartalon hallinnassa ja käytössä sekä loukkaantumisten ennaltaehkäisyssä saavuttaa. Haastavaa kokonaisuuden tuomisessa osaksi käytännön valmennustoimintaa on rakenteiden ja kehon toimintojen spesifiys. Tämä osa-alue vaatii valmennustoimintaan joiltakin osin mukaan fysioterapeutin, joka hallitsee lantionpohjan ja hengityksen yhteistoiminnan tutkimisen sekä terapeuttisen harjoittelun suunnittelun niin, että hyöty on mahdollista saada siirtymään lajisuoritukseen ja ennen kaikkea harjoitteluun ja arkielämän toimintaan sekä sitä kautta palautumiseen. Sandström ja Ahonen (2011) ovat nostaneet esille syvän lihastuen merkityksen urheilussa. Syvien lihasten harjoittamiseen tulee löytää jokaiseen lajiin ja jokaiselle urheilijalle sopivat harjoitteet. Näiden valitsemisessa tutkimustiedosta on höytyä, mutta silti valmentajan osaaminen lajin ymmärtämisessä on yhtä tärkeää. (Sandström . Ahonen 2011: 225.)

Lajin valmentautumisen näkökulmasta hengityksen ja lantionpohjan optimaalinen yhteistoiminta parantaa suorituskestävyyttä ja mahdollistaa vartalossa vapaamman liikkeen, kun hengityksen ei tarvitse toimia lantionpohjan liikettä tai tonusta vastaan. Hengityksen ja lantionpohjan lihasten toiminnalla voidaan vaikuttaa optimaaliseen hengitykseen ja tätä kautta myös elimistön pH-arvoihin. Hengityksen ja lantionpohjan lihasten dynaaminen yhteistoiminta mahdollistaa muodostelmaluistelussa keholle terveellisen sekä esteettisen luisteluasennon toteuttamisen ja ehkäisee näin ollen selkäkipuja. (Heiskanen 2017.)

Opinnäytetyöprosessini on ollut monivaiheinen. Aiheeseen perehtyminen on alkanut muodostelmaluistelijoille suunnitellun testistön kehittelyllä jo keväällä 2016. Olen saanut syventää osaamistani ja tietämystäni aihealueesta monipuolisesti. Integroidussa kirjallisuuskatsauksessa olen paneutunut aiheeseen tutkimusten ja kirjallisuuden avulla. Lisäksi olen syventänyt ymmärrystä aihealueesta käytännössä muun muassa testistöä toteuttaessa ja muodostelmaluistelijoiden kanssa työskennellessä.

Lähteet

Ahonen, Jarmo . Sandström, Marita 2011. Liikkuva ihminen . aivot, liikuntafysiologia ja sovellettu biomekaniikka. Lahti: VK-Kustannus Oy.

Bjålie, Jan . Haug, Egil . Sand, Olav . Sjaastad, Oystein . Toverud, Kari 2007. Ihminen, Fysiologia ja anatomia. Meditrans Oy (suom.). 1.-4. painos. Helsinki: WSOY.

Chaitow, Leon 2004. Breathing pattern disorders, motor control, and low back pain. *Journal of Osteopathic Medicine* 7(1): 33. 40.

CliftonSmith, T. - Rowley, J. 2011. Breathing pattern disorders and physiotherapy: inspiration for our profession. *Physical therapy reviews* 2011; 16: 75-86.

Downes, Lauren 2010. Foot Pronation and the Figure Skater. Saatavana osoitteessa <<http://www.sk8strong.com/articles/article/6311334/142273.htm>> Luettu 6.6.2017.

Dubravic-Simunjak, Sandra . Pecina, Marko . Kuipers, Harm . Moran, Jane . Haspl, Miroslav 2003. The Incidence of Injuries in Elite Junior Figure Skaters. *The American Journal of Sports Medicine* 4: 511-517.

Forsman, Hannele . Lampinen, Kyösti 2008. Laatua käytännön valmennukseen . Oleellisen oivaltaminen tärkeää. Lahti: VK-Kustannus Oy.

Fortin, Joseph . Roberts, Diana 2003. Competitive Figure Skating injuries. *Pain Physician* 6: 313. 318.

Gilroy, Anne . MacPherson, Brian . Ross, Lawrence 2009. Atlas of anatomy. New York: Thieme Medical Publishers, Inc.

Hankyu, Park . Byoungha, Hwang . Yeongsung, Kim 2015. The impact of the pelvic floor muscles on dynamic ventilation maneuvers. *Journal of Physical Therapy Science* 27: 3155-3157.

Hankyu, Park . Dongwook, Han 2015. The Effect of the correlation between the contraction of the pelvic floor muscles and diaphragmatic motion during breathing. *Journal of Physical Therapy Science* 27: 2113-2115.

Heiskanen, Jouko 2017. Asiantuntijahaastattelu 5.10.2017. Helsinki: Metropolia Ammattikorkeakoulu.

Hodges, Paul . Gandevia, Simon C. 2000. Activation of the human diaphragm during a repetitive postural task. *The Journal of Physiology* 522 (1): 165-175.

Hodges, Paul . Sapsford, Roger . Pengel, Liset. 2007. Postural and Respiratory Functions of the Pelvic Floor Muscles. Division of Physiotherapy. Neurourology and Urodynamics 26: 362-371.

Hodges, Paul . Butler, Jane . McKenzie, David . Gandevia, Simon 1997. Contraction of the human diaphragm during rapid postural adjustments. The Journal of Physiology. 539-548.

Hodges, Paul . Gandevia, Simon 2000. Changes in intra-abdominal pressure during postural and respiratory activation of the human diaphragm. Journal of Applied Physiology. 2000; 89: 967. 976.

Jääskeläinen, Anu 1995. Muodostelmaluistelu: opas ohjaajille ja opettajille. Espoo: Ed Sport.

Leetun, Darin . Ireland, Mary . Willson, John D. . Ballantyne, Bryon T. . Davis, Irene. 2004. Core Stability Measures as Risk Factors for Lower Extremity Injury in Athletes. Official Journal of the American College of Sports Medicine 36: 926-934.

Levitzky, Michael G. 2013. Pulmonary physiology. The McGraw-Hill Companies.

Liukkonen, Irmeli . Saarikoski, Riitta 2004. Jalat ja terveys. Duodecim. Hämeenlinna: Karisto Oy.

Martin, Minna . Seppä, Maila . Lehtinen, Päivi . Törö, Tiina 2010. Hengitys itsesäätelyn ja vuorovaikutuksen tukena. Tampere: Mediapinta

McConnell, Alison 2011. Breathe strong, perform better. Leeds, UK: Human Kinetics.

Nieminen, Riina 2006. Taitoluistelun lajiansalyysi . yksinluistelu. Suomen taitoluisteluliiton valmennuksen kehittämishanke. Suomen taitoluisteluliiton hallussa.

Nienstedt, Walter . Hänninen, Osmo . Arstila, Antti . Björkvist, Stig-Eyrik 1999. Ihmisen fysiologia ja anatomia. Porvoo: WSOY.

Penttinen, Mirjami 2011-2017. Kilpa- ja huippu-urheilun tutkimuskeskus. Huippu-urheilijan muutostyö. Saatavana osoitteessa <http://energia.kihu.fi/urapolku/julkinen_index.php?page=taulukko&laji=160>Luettu 1.6.2017.

Porter, Emily . Young, Craig . Niedfeldt, Mark . Gottsvhlich, Laura 2007. Sport-Specific Injuries and Medical Problems of Figure Skaters. Wisconsin Medical Journal 10 (6): 330-334.

Richardson, Carolyn . Jull, Gwendolen . Hodges, Paul . Hides, Julie 1999. Therapeutic exercise for spinal segmental stabilization in low back pain. Scientific basis and clinical approach. United Kingdom: Churchill Livingstone.

Richardson, Carolyn . Hodges, Paul . Hides, Julie 2005. Terapeuttinen harjoittelu ja keskivartalon hallinta. Motorisen kontrollin näkökulma alaselkävun hoidossa ja ennaltaehkäisyssä. Honkala, Sini . Honkala, Petri (suom.). Lahti: VK-Kustannus.

Richter, Philipp . Hebgen, Eric 2006. Triggerpisteet ja lihastoimintaketjut osteopatiassa ja manuaalisessa terapiassa. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

Sand, Olav . Sjaastad, Oyestein . Haug, Egil . Bjålie, Jan . Toverud, Kari 2011. Ihminen. Fysiologia ja anatomia. Helsinki: WSOYpro Oy.

Seppänen, Lasse . Aalto, Riku . Tapio, Harri 2010. Nuoren urheilijan fyysinen harjoittelu. Helsinki: WSOYpro Oy.

Smith, Michelle . Russell, Anne . Hodges, Paul 2006. Disorders of breathing and continence have a stronger association with back pain than obesity and physical activity. *Australian Journal of Physiotherapy*, 52: 11-16.

Smith, Michelle . Russell, Anne . Hodges, Paul 2014. The relationship between incontinence, breathing disorders, gastrointestinal symptoms, and back pain in women: a longitudinal cohort study. *The Clinical Journal of Pain* 30: 162-167.

Suomen taitoluisteluliitto 2010. Muodostelmaluistelun valmentajakoulutus, taso I. Koulutusmateriaali. Suomen Urheiluopisto, Vierumäki. Tekijän hallussa.

Suomen taitoluisteluliitto 2016. Sääntökirja nro 23. Saatavana osoitteessa <https://www.stll.fi/wp-content/uploads/sites/4/2017/01/SK23_FINAL_021214.pdf> Luettu 28.9.2017.

Tanguy, Sébastien . Quarck, Gaëlle . Etard, Olivier . Gauthier, Antoine . Denise, Pierre 2008. Vestibulo-ocular reflex and motion sickness in Figure skaters. *European Journal of Applied Physiology* 104: 1031-1037.

Whittermore, Robin . Knafelz, Kathleen 2005. Methodological issues in nursing research: The integrative review: updated methodology. *Journal of Advanced Nursing* 52 (2): 546-553.

