

Keskivartalon toiminnallinen kontrolli- ja voimaharjoittelu nuorilla maasto- hiihtäjillä

**Vammojen ennaltaehkäisy sekä suorituskyvyn opti-
mointi liikeharjoitteilla**

Juuso Joukas

Opinnäytetyö
Marraskuu 2016
Sosiaali-, terveys- ja liikunta-ala
Fysioterapeutti (AMK), fysioterapian tutkinto-ohjelma

Tekijä(t) Joukas, Juuso	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	Päivämäärä Marraskuu 2016
	Sivumäärä 53+11	Julkaisun kieli Suomi
		Verkojulkaisulupa myönnetty: x
Työn nimi Keskivartalon toiminnallinen kontrolli- ja voimaharjoittelu nuorilla maastohiihtäjillä – Vammojen ennaltaehkäisy sekä suorituskyvyn optimointi liikeharjoitteilla		
Tutkinto-ohjelma Fysioterapeutti (AMK), fysioterapian tutkinto-ohjelma		
Työn ohjaaja(t) Eeva Helminen & Pekka Natunen		
Toimeksiantaja(t) Suomen Hiihtoliitto		
<p>Tiivistelmä</p> <p>Hiihto lajina vaatii urheilijalta tärkeimpänä ominaisuutena mahdollisimman hyvää maksimaalista hapenottokykyä. Uusien kilpailumuotojen, kuten sprintin sekä loppet hiihtojen, että parantuneiden välineiden ja olosuhteiden johdosta ylävartalon voimaominaisuudet ovat korostuneet nykyhiihdossa.</p> <p>Ylävartalon voiman välittäjäksi vaaditaan näin ollen voimakasta ja kestävää keskivartaloa. Suorituskyvyn lisäämisen keskivartalon voimaharjoittelun avulla lisäksi myös liikekontrolliharjoittelun osuus selän kiputilojen ehkäisyssä on merkittävä. Tutkimuksista käy ilmi, että hiihtäjillä yleisimpiä harjoittelua ja kilpailua estäviä kiputiloja aiheuttavat selän ongelmat. Opinnäytetyön tavoitteeksi muodostuikin sen kaltaisten liikkeiden etsiminen, joilla voidaan pyrkiä kehittämään sekä suorituskykyä että vartalonhallintaa vammojen välttämiseksi.</p> <p>Toimeksiantajana opinnäytetyölle toimi Suomen Hiihtoliitto, jonka maastohiihdon lajiryhmän nuorten urheilijoiden käyttöön tuloksena syntyneet harjoitteet on suunniteltu tulevan. Harjoitteet valikoitiin niin, että ne muuttuvat progressiivisesti haastavammiksi. Lähtötason liikeharjoitteet keskittyivät liikekontrollin harjoittamiseen. Seuraavilla kahdella tasolla harjoitteet muuttuivat liikekontrollin lisäksi myös kehoa mobilisoivien lihasten erityyppisiksi voimaharjoitteiksi. Harjoitteiksi pyrittiin valitsemaan sellaisia liikkeitä, jotka kuormittaisivat samoja lihaksia kuin hiihto, mahdollisuuksien mukaan mahdollisimman samoja liikeratoja käyttäen.</p> <p>Tiedonhaku suoritettiin integroivana kirjallisuuskatsauksena hyväksi käyttäen JAMKin sekä Jyväskylän Yliopiston Janet sekä JYKDOK tietokantoja. Kirjallisuuskatsauksen lisäksi tietoa aiheesta kerättiin teemahaastattelun avulla 16–17-vuotiailta maastohiihtäjä nuorilta. Käytännöntestaus liikeharjoitteille suoritettiin kahdesti ennen tuotoksen julkaisua.</p>		
Avainsanat Fysioterapia, toiminnallinen harjoittelu, keskivartalo, ennaltaehkäisevä harjoittelu		
Muut tiedot Tuotoksena syntynyttä videoitua ja kuvallista ohjemateriaalia harjoitteista ei ole saatavana liitteenä.		

Author(s) Joukas, Juuso	Type of publication Bachelor's thesis	Date November 2016 Language of publication:
	Number of pages 53+11	Permission for web publication: X
Title of publication Functional core motor control and strength training for young cross-country skiers – prevention of injuries and optimization of performance with movement exercises		
Degree programme Bachelor's degree of Physiotherapy		
Supervisor(s) Helminen, Eeva & Natunen, Pekka		
Assigned by Finnish Ski Association		
Abstract <p>The most important characteristic that an athlete needs in cross-country skiing is maximal oxygen uptake. Due to the new race formats, such as sprint and loppet races, as well as to better equipment and conditions, the strength properties of the upper body have become more important than before in modern cross-country skiing.</p> <p>The transmitter of the strength of the upper body is, thus, a strong and enduring middle part of the body. In addition to improving middle body performance with strength training, the significance of motor control training is great in the prevention of back pain. Research has presented evidence that back problems are the most common pain conditions preventing cross-country skiers from training and competing. The purpose of the thesis was to search for movements that would improve both performance and motor control in order to avoid injuries.</p> <p>The assignor of the thesis was the Finnish Ski Association. The members of the Association's junior skiers group were those for whom the training program presented by the thesis was planned. The movements were chosen so that they would progressively become more challenging. The exercises at the starting level were planned to be only motor control exercises. In addition to motor control, the next two levels had more different types of strength exercises for the muscles mobilizing the body. The movement chosen for the exercises were those that load the same muscles with the same movements as skiing.</p> <p>The thesis was implemented as an integrative literature review by using the Janet database provided by JAMK University of Applied Sciences and the University of Jyväskylä as well as the JYKDOK database. Information was also obtained by conducting theme interviews with 16-17-year-old cross-country skiers of the Finnish Ski Association.</p>		
Keywords/tags Physiotherapy, functional training, core, preventative training		
Miscellaneous Video and picture collection that was the output of thesis hasn't possible got attachment with this work.		

Sisältö

1	Johdanto	4
1.1	Tarkoitus, tavoitteet ja tutkimuskysymykset	5
2	Tutkimusmenetelmät	5
2.1	Aineiston hankintamenetelmät.....	6
2.1.1	Kirjallisuuskatsaus.....	7
2.1.2	Teemahaastattelu.....	8
2.2	Aineiston analyysimenetelmät.....	10
3	Maastohiihto lajina.....	10
3.1	Tyypillinen harjoittelumalli.....	11
3.2	Yleisimmät vammat ja niiden syyt.....	12
4	Keskivartalon toiminnallinen anatomia.....	15
4.1	Myofaskiaalisten meridiaanien toiminta ja merkitys.....	18
4.2	Lihasten ryhmittely toimintamallin perusteella.....	19
5	Harjoittelun pääperiaatteet voimaharjoittelussa.....	22
6	Vammojen ennaltaehkäisy.....	25
6.1	Liikekontrollin häiriön tunnistaminen	25
6.2	Liikekontrollin häiriöiden ennaltaehkäisy sekä korjaaminen.....	26
6.3	Harjoittelutavat optimaaliseen vartalon toimintaan	31
7	Toteutus.....	36
7.1	Työn taustat.....	36
7.2	Kirjallisuuskatsaus sekä haastattelu	37
8	Tulokset	39
8.1	Tutkimuskysymysten vastaukset.....	41
8.1.1	Mitä fyysisiä ominaisuuksia maastohiihto vaatii urheilijalta?.....	41
8.1.2	Kuinka yleisiä keskivartalon ja alaselän ongelmat ovat hiihtäjillä?.....	41
8.1.3	Mikä lajissa altistaa keskivartalovammoille?.....	42

8.1.4 Kuinka ennaltaehkäistä keskivartalovammoja lajiin sopivilla liikeharjoiteilla?	42
8.2 Tuotoksen liikeharjoitteet	43
9 Pohdinta.....	46
Lähteet	50
Liitteet	54
Liite 1. Myofaskiaaliset meridiaanit.....	54
Liite 2. Lupakaavake haastattelu- ja testitulosten käyttöä varten	62
Liite 3. Saatekirje opinnäytetyöstä urheilijoille sekä heidän huoltajilleen	63

Kuviot

Kuvio. 1 Aineiston teemat	10
Kuvio. 2 Vartalon lihakset edestä kuvattuna.....	16
Kuvio. 3 Vartalon pinnalliset lihakset sekä Thoracolumbaalinen faskia takaa kuvattuna.....	16
Kuvio. 4 Vartalon lihakset syväkerros edestä kuvattuna	17
Kuvio. 5 Lihasten luokittelu	20
Kuvio. 6 Liikekontrollin häiriön eteneminen	25
Kuvio. 7 Terapeuttisen harjoittelun paradigma	29
Kuvio. 8 BOSU®- harjoitusväline.....	31
Kuvio. 9 Voiman eri muotojen harjoittamistapojen tiivistelmä.....	34
Kuvio. 10 Opinnäytetyöprosessin eteneminen	37
Kuvio. 11 Liikeharjoitteiden progressio.....	43
Kuvio. 12 Pinnallinen posteriorinen linja	54
Kuvio. 13 Pinnallinen frontaalilinja	55
Kuvio. 14 Lateraalilinja	55
Kuvio. 15 Spiraalilinja edestä.....	56
Kuvio. 16 Spiraalilinja takaa.....	56
Kuvio. 17 Vasemmalla syvä frontaalinen ja oikealla pinnallinen frontaalinen linja.....	56
Kuvio. 18 Syvä posteriorinen linja	57

Kuvio. 19 Pinnallinen posteriorinen linja	57
Kuvio. 20 Posteriorinen toiminnallinen linja	58
Kuvio. 21 Frontaalinen toiminnallinen linja	58
Kuvio. 22 Syvä frontaalilinja, alempi posteriorinen osa.....	59
Kuvio. 23 Syvä frontaalilinja, linja alin yhteinen osa	59
Kuvio. 24 Syvä frontaalilinja, ylempi keskimäinen osa	60
Kuvio. 25 Syvä frontaalilinja, alempi anteriorinen osa sivulta	60
Kuvio. 26 Syvä frontaalilinja, alempi anteriorinen osa edestä.....	60
Kuvio. 27 Syvä frontaalilinja, ylempi anteriorinen osa.....	61
Kuvio. 28 Syvä frontaalilinja, ylempi posteriorinen osa.....	61

Taulukot

Taulukko 1, Aineiston hankintamenetelmät	6
Taulukko 2, Haastatteluun osallistuneet sekä harjoittelua estäneen tuki- ja liikuntaelin kipujen määrä viimeisen 12 kuukauden aikana.	40
Taulukko 3, Tehdyn lihashuollon määrä urheilijoiden keskuudessa kertoina viikossa.	40
Taulukko 4, Tukilihasharjoittelun määrä viikossa.	41
Taulukko 5, Lähteiden liittyminen tiettyyn liikeharjoitteeseen teoretietoon kytkettynä.....	44
Taulukko 6, Liikeharjoitteiden mallien lähteet.....	45

1 Johdanto

Useat eri mediat ovat tasaisin väliajoin uutisoineet menneiden vuosien aikana hiihtäjistä sekä näiden alaselkävivasta. Samoin varsinkin urheiluun ja kestävyysurheiluun perehtyneistä lehdistä on voinut lukea maastohiihdon murroksesta, joka on koskenut varsinkin perinteistä tekniikkaa sekä tasatyöntöä. Nämä kaksi asiaa ovat teemoina selkeästi esillä tässä opinnäytetyössä, pyrkien löytämään tapoja näiden asioiden ja ominaisuuksien kehittämiseen.

Opinnäytetyö käsittelee otsikkonsa mukaisesti nuorten noin 16–20 -vuotiaiden maastohiihtäjien keskivartalon voima- ja kontrolliharjoittelun tapoja ja tavoitteita. Toimeksiantajana työlle toimi Suomen Hiihtoliitto ja maastohiihdon lajiryhmä. Yhteyshenkilönä toimi Hiihtoliitosta maastohiihdon valmennuspäällikkö. Opinnäytetyön tuotoksena syntyi harjoitemateriaali, jonka julkaistiin sekä video että paperisena kuvamateriaalina. Kahdella erilaisella julkaisutavalla mahdollistettiin materiaalin monipuolinen käytettävyys niin kotiharjoittelukäytössä kuin leiriharjoittelussa. Videomateriaali mahdollisti myös liikeharjoitteiden selkeämmän esittämisen ja helpomman tulkinnan, jotta suoritustekniikka olisi paras mahdollinen.

Perehtymistä aiheeseen haettiin suorittamalla tutkimus tekemällä integroivaa kirjallisuuskatsausta aihepiiriin selkeästi liittyvien tieteellisten artikkeleiden sekä kirjallisuuden parissa. Lisäksi tietoa juuri kohderyhmän ominaisuuksista ja taustoista selvitettiin haastatteleamalla kohderyhmään kuuluvia koehenkilöitä. Opinnäytetyön tekijälle tarjoutui mahdollisuus teettää aiheesta teemahaastattelu työskennellessään 16–17 -vuotiaiden valmennusryhmässä harjoituskauden aikana.

Aihe on tällä hetkellä maastohiihdossa ajankohtainen tasatyönnön yleistymisen ja muutoinkin ylävartalon voimantuottokyvyn merkityksen kasvamisen myötä. Tämän voiman välittämisessä keskivartalolla on merkittävä rooli, joka luo uusia vaatimuksia vartalon voima- ja liikkeenkontrollikyvyille. (Lindinger, Stöggli, Müller & Holmberg 2009) Myös maastohiihdon ja selkäkipujen linkitettävyys toisiinsa, yhdistettynä keskivartaloharjoitteiden selän ongelmia ennaltaehkäisevään vaikutukseen, tekevät työn aiheesta tällä hetkellä kiinnostavan. (Rusko 2008, 122, 130. Bahr, Andersen, Løken, Fossan, Hansen & Holmen, 2004. Alricsson, Björklund, Cronholm, Olsson, Viklund & Svantesson, 2016. Akuthota, Ferreira, Moore & Fredericson 2008) Opinnäytetyön

tuotoksena syntyneillä harjoitteilla opinnäytetyön tekijällä on ollut tavoitteena tarjota urheilijoille kokonaisuus, joka sisältää hiihtäjän tarpeisiin sopivia liikeharjoitteita. Tavoitteena on, että urheilijat saisivat osittain uusia ideoita ja malleja lihaskuntoharjoitteluunsa, jonka seurauksena heidän suorituskykynsä olisi mahdollista kehittyä. Puhtaan suorituskyvyn lisäämisen lisäksi merkittävänä tavoitteena on ollut ehkäistä tuki- ja liikuntaelinten harjoittelua estäviä loukkaantumisia, joihin keskivartalon lihasten toiminnalla on yhteys. (Mok, Yeung, Cho, Hui, Liu & Pang, 2015)

1.1 Tarkoitus, tavoitteet ja tutkimuskysymykset

Opinnäytetyön tarkoituksena on ennaltaehkäistä toiminnallisten keskivartaloharjoitteiden avulla keskivartalon alueen vammoja sekä pyrkiä parantamaan suorituskykyä nuorilla urheilijoilla.

Tavoitteena opinnäytetyöllä on tuottaa harjoittelumateriaali Hiihtoliiton maastohiihtoyksikön nuorten ryhmien käyttöön. Harjoittelumateriaalin julkaisukanavana toimii verkkomateriaali, joka löytyy Hiihtoliiton verkkosivuilta. Tämän lisäksi harjoittelumateriaali julkaistaan tiedostona, joka mahdollistaa sen käyttämisen paperisena versiona. Videomateriaali on videokuvaa, jossa kirjallisesti ohjataan liikeharjoitteet. Paperiset- sekä video-ohjeet sisältävät näin ollen kirjalliset ohjeet kuhunkin liikeharjoitukseen sekä ohjeiden käytön perusideologiaan.

Opinnäytetyössä vastataan seuraaviin tutkimuskysymyksiin:

- 1. Mitä fyysisiä ominaisuuksia maastohiihto vaatii urheilijalta?**
- 2. Kuinka yleisiä keskivartalon ja alaselän ongelmat ovat hiihtäjillä?**
- 3. Mikä lajissa altistaa keskivartalovammoille?**
- 4. Miten ennaltaehkäistä keskivartalovammoja lajiin sopivilla liikeharjoitteilla?**

2 Tutkimusmenetelmät

Tutkimuskysymykset muodostivat opinnäytetyön tutkimusotteeksi kvalitatiivisen lähestymistavan. Kuten useimmissa tutkimuksissa, niin tässäkin opinnäytetyössä ei pystytty käyttämään ainoastaan kvalitatiivista tutkimusotetta. Työ onkin sekoitus

sekä kvalitatiivista että kvantitatiivisia tapoja tehdä tutkimusta. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2009, 136, 161) Opinnäytetyön tavoitteena on konkreettinen tuotos, jolla mahdollistetaan työn tilaajan toiminnan kehittyminen, jolloin se on myös kehittämistutkimus. Erottuakseen kehittämistyöstä, vaati opinnäytetyö tutkimuksellista otetta ollakseen kehittämistutkimus. Kyseiselle tavalle tehdä tutkimusta on tyypillistä, että sillä pyritään saamaan aikaan konkreettista muutosta, joka ei ole normaalia tavalliselle tutkimustyölle. (Kananen 2015, 33, 41)

Kehittämistutkimukseen kuuluu aina kehitystyön tuloksellisuuden arviointi jollakin keinolla. (Kananen 2015, 12) Arviointitapana opinnäytetyöntekijä käytti opinnäytetöiden arviointiin tarkoitettua JAMKin arviointipohjaa, johon työn tilaaja pystyy itse sanallisesti arvioimaan työtä. Myös saatua suullista palautetta työn tuloksista käytettiin tuloksellisuuden arviointiin. Näiden tapojen lisäksi työn tuotoksen liikeharjoitteiden käyttökelpoisuutta arvioitiin kahteen otteeseen käytännössä, näissä käytännön kokeilussa testihenkilöinä toimivat Hiihtoliiton maastohiihdon Jyväskylän sekä Lahden Habita-ryhmien 16–17 -vuotiaat urheilijat. Kyseiseen Hiihtoliiton valmennusryhmään kuuluvat urheilijat, jotka ovat viime kaudella menestyneet SM-kilpailuissa riittävällä tasolla. Tämä taso vaati urheilijalta sijoittumista vähintään 15. parhaan joukkoon. Yhteensä urheilijoita on valittuna ryhmiin noin 60 ja jokaisen urheilijan ryhmä valikoituu sen mukaan missä tämä opiskelee tai asuu. Mahdollisia ryhmiä ovat alueittain Vuokatti, Lahti ja Jyväskylä.

2.1 Aineiston hankintamenetelmät

Taulukossa 1. on esitetty aineiston hankintatavat, joita käytettiin tutkimuskysymyksiin vastausta hakiessa.

Taulukko 1, Aineiston hankintamenetelmät

Tutkimuskysymys	Aineiston hankintamenetelmät	Analyysimenetelmä
Mitä fyysisiä ominaisuuksia maastohiihto vaatii urheilijalta?	Kirjallisuuskatsaus	Teemoittelu

Kuinka yleisiä keskivartalon ja alaselän ongelmat ovat hiihtäjillä?	Haastattelu, kirjallisuuskatsaus	Teemoittelu
Mikä lajissa altistaa keskivartalo- lovammoille?	Kirjallisuuskatsaus	Teemoittelu
Kuinka ennaltaehkäistä keski- vartalo- lovamvoja lajiin sopivilla liikeharjoiteilla?	Haastattelu, kirjallisuuskatsaus	Teemoittelu

2.1.1 Kirjallisuuskatsaus

Kvalitatiivisessa tutkimusotteella tehtävässä työssä ovat tarvittavat aineistot useimmiten dokumentteja ja verkkolähteitä. (Kananen 2015, 88) Tiedonhankintamenetelmänä opinnäytetyössä toimi integroiva kirjallisuuskatsaus, joka mahdollisti monipuolisen kuvan saamisen tutkittavasta aiheesta. Systemaattiseen kirjallisuuskatsaukseen verrattuna integroiva kirjallisuuskatsaus mahdollistaa väljemmän aineiston seulonnan. (Salminen 2011, 14) Tässä katsaus tyypissä aineistona voi käyttää sekä kvantitatiivisia ja kvalitatiivisia tutkimuksia, jonka lisäksi mahdollista on yhdistellä empiiriseen ja teoreettiseen tietoon pohjautuvia lähteitä. Laajat tutkimuskysymykset sekä niihin monipuolisesti vastausten hakeminen ja sen mahdollistuminen olivat syitä tämän tyylin valikoitumiselle (Sulosaari & Kajander-Unkuri 2015, 111)

Integroivan kirjallisuuskatsauksen työskentelyvaiheet kuvaavat myös parhaiten tämän opinnäytetyön tekoprosessia. Kyseisen kirjallisuuskatsauksen teko voidaan jakaa viiteen vaiheeseen, niiden ollessa: tutkimuskysymyksen asettaminen, aineiston keruu, tutkimusaineiston laadun arviointi, aineiston analysointi sekä aineiston tulkinta ja tulosten esittäminen. (Sulosaari & Kajander-Unkuri 2015, 113) Kvalitatiivista tutkimusta tehdessä tulee huomioida kuitenkin se, ettei aineiston varsinaista hankintaa ja analysointia voida eritellä toisistaan, sillä ne toistuvat useita kertoja sykleittäin sekoittuen keskenään. (Kananen 2008, 58)

Aineiston hankinnasta kirjallisuuskatsauksen aineistohaku suoritettiin käyttämällä Jyväskylän Yliopiston kirjaston JYKDOK sekä Jyväskylän Ammattikorkeakoulun kirjaston Janet tietokannoissa saatavilla olevia kansainvälisiä aineistoja sekä kirjastoista saatavilla olevia kirjoja. JYKDOK sekä Janet valikoituvat käytettäväksi hakukoneiksi laaja-

alaisen hakutapansa vuoksi. Molemmat järjestelmät hakivat kunkin hakusanan kohdalla yhteneväisyyksiä kaikista aiheeseen liittyvistä e-tietokannoista. Kyseiset hakukoneet myös mahdollistivat aiheen rajaamisen ilmestymisvuoden kaltaisten kriteerien mukaan jo heti tiedonhaun alkuvaiheessa. Näin saatiin nopeasti käsitys siitä, kuinka paljon jokaisella hakusanayhdistelmällä saatiin potentiaalisia hakutuloksia. Tietokannoissa käytettäviä hakusanayhdistelmiä olivat: Cross-country skiing AND core stability, cross-country skiing AND physiotherapy, cross-country skiing AND kinetic control, core stability exercise, core stability exercise AND athlete, core stability exercise AND cross-country skiing, motor control AND physiotherapy.

Aineiston sisäänottokriteerinä oli pääsääntöisesti kymmenen vuoden ikäinen tai uudempi tutkimus tai kirja. Tästä kuitenkin joustettiin tilanteissa joissa lähde tuoreempaa tietoa ei ollut tarjolla ja lähde oli luotettavaksi todettu, kuten Kapandji (1997) Kinesiologia III. Johtuen opinnäytetyön kohdelajista, ei suoraan kyseiseen lajiin ja fysioterapiaan löytynyt paljoa tutkimuksia, varsinkaan alle kymmenen vuotta vanhoja. Tietopohjan perusteella hiihdon yleisimpiä vammoja ovat selänalueen ongelmat. Tästä syystä tarkasteltavaksi valikoitiin lähteitä, jotka liittyivät urheiluun sekä vammojen ennaltaehkäisyyn keskivartalon lihaksia harjoittamalla.

2.1.2 Teemahaastattelu

Aineistoa kerättiin kirjallisuuden lisäksi teemahaastattelulla Jyväskylän Habita -ryhmän urheilijoilta. Kyseiset urheilijat olivat myös osa ryhmää, jolla liikeharjoitteiden käytännöntestaus suoritettiin. Valitut teemat, joita haastattelu tilanteessa käytettiin, olivat seuraavia: Harjoittelua häirinneet tekijät kehossa viimeisen 12 kuukauden aikana, liikkuvuusharjoittelu, tukilihasharjoittelu, harjoittelumäärät, eri urheilutaustahenkilöiden, kuten lääkärien, hierojien ja fysioterapeuttien hyväksikäyttö harjoittelussa. Haastattelut teetettiin käytännön tiedon saamiseksi aiheesta perustuen kirjallisuudesta nousseisiin asioihin. Opinnäytetyön tekijä halusi saada tietoa juuri kyseisen ikäryhmän tilanteesta ja ominaisuuksista Suomessa, sillä aiempaa tietoa kirjallisuudessa suoraan aiheeseen liittyen ei ollut tarjolla. (Kananen 2012, 112, 116) Teemahaastattelulla saatava tieto tutkittavien erilaisista käsityksistä suhteessa esitettäviin teemoihin oli myös yksi syy päätyä teemahaastatteluun. (Tuomi & Sarajärvi 2009, 75)

Teemahaastattelu valikoitu aineiston hankintamenetelmäksi osittain ryhmän urheilijoiden nuoren iän vuoksi ja se toimi luonnollisena osana esitietojen haastattelua ennen fysioterapeuttisten testien tekemistä. Kyseiset henkilöt sopivat täysin työn toimeksiantoon ikänsä sekä urheilutasonsa vuoksi, toisaalta kehittämistutkimukselle tyypilliseen tapaan haastattelujen kohde oli valmiiksi jo hyvin rajautunut. (Kananen 2012, 100–101) Haastateltavien iästä johtuen, jokaiselta urheilijalta pyydettiin erikseen kirjallinen lupa haastattelutulosten ja liikekontrollitestien käyttöä varten opinäytetyössä (liite 2.). Lupa pyydettiin myös jokaisen urheilijan huoltajalta, koska kaikki haastateltavat olivat alaikäisiä. Tehdyistä haastatteluista ja testeistä informoitiin erillisellä saatekirjeellä (liite 3.).

Teemahaastattelun luonne, joka mahdollistaa haastattelijalle laaja-alaisen halutun tiedon utelun henkilöstä riippuen, oli oikeiden asioiden selvittämisen kannalta paras tapa. Mikäli samat teemat olisi pyritty selvittämään kyselylomakkeella, olisi todennäköisesti saatu vastauksia, jotka eivät olisi liittyneet alun perin kysytyyn asiaan, johon vastajan väärästä tulkinnasta kysymyksen yhteydessä. (Kananen 2012, 99–100)

Samalla kerralla haastattelun kanssa teetettyjen fysioterapiatutkimusten vuoksi haastattelu suoritettiin yksilöhaastatteluna. Haastateltavien määrä oli myös kohtuullisen pieni, jonka vuoksi välitöntä tarvetta ajan säästämiseksi ei ollut. Haastateltavien määrä otoksessa oli kuitenkin 13 henkilöä, joka menee Kananen (2012) mukaan kirjallisuudessa esiintyvään 12–15 henkilön välille, tutkimusjoukon ollessa 16 henkilöä. Näin ollen haastateltavien määrä oli riittävä kvalitatiivisen tutkimuksen tekemiselle. Välittömän alustavan analyysin jälkeen tulokset olivat sen suuntaisia, että lisähaastatteluja ei ollut välttämätöntä tehdä, sillä tulokset toistivat toisiaan selkeästi. Tässä tilanteessa kuitenkin ryhmän koko tuli rajoittavaksi tekijäksi haastattelujen suhteen ja voidaan sanoa, että kyseessä oli kokonaistutkimus, sillä kaikki kyseisellä leirillä olleet urheilijat haastateltiin. Laadullista tutkimusta tehtäessä aineistoa tulee tällaisissa tilanteissa analysoida jatkuvasti, jotta pystytään parhaalla tavalla reagoimaan tutkimuksen onnistumiseen. (Kananen 2012, 100–101)

2.2 Aineiston analyysimenetelmät

Kirjallisuuskatsauksen sekä haastatteluiden aineiston sisällön analyysi suoritettiin teemoittelulla. Molemmat aineistot koodattiin ja purettiin luokkiin, joiden perusteella materiaalista muodostui teemoja, joiden alle materiaali oli mahdollista jakaa. Teemat muodostuivat termien ympärille, joita haastatteluista sekä kirjallisuuskatsauksesta nousi esille useita kertoja aineiston keruun aikana. Tämän jälkeen aineisto analysoitiin teemoittain. Teemahaastattelussa henkilöiden vastaukset tallennettiin välittömästi ylös kirjaamalla saadut tiedot propositiotasolla, jolloin asiat säilytettiin ydinasiatasolla. (Kananen 2012, 109) Aineistoista nousseet teemat on esitetty kuviossa 1. Sisältö pyrittiin jakamaan teemoihin teorialähtöistä sisällön analyysiä käyttäen, jo ennen kuin haastatteluiden varsinainen analysointi oli alkanut. Tällöin jo saadun teoriapohjan mukaan saatuja tietoja jaettiin teoriapohjanmukaisiin teemoihin. (Tuomi & Sarajärvi 2009, 113)

Aineiston teemat:
 Liikekontrolli ja sen harjoittaminen, alaselkäongelmien kuntoutus urheilijoilla, maastohiihdon vaatimat ominaisuudet, loukkaantumiset maastohiihdossa ja niiden ennaltaehkäisy, voimaharjoittelu sekä toiminnallinen harjoittelu, keskivartalon lihakset, myofaskiat ja niiden rooli

Kuvio. 1 Aineiston teemat

3 Maastohiihto lajina

Hiihto voidaan jakaa etenemistyylin mukaan kahteen eri tekniikkaan, luistelu- eli vapaan tekniikkaan sekä perinteisen tekniikkaan. Luistelutyyliin kuuluu kilpahihtäjillä kolme yleisimmin käytettyä tekniikkaa, kuokka eli perusluistelu, mogren eli kaksivaiheinen luistelu sekä wassberg eli yksivaiheinen luistelu. Perinteiseen tyyliin kuuluvat tekniikoista vuorohiihto, josta haarakäynti on muunnos, yksipotkuinen tasatyöntö sekä tasatyöntö. (Anttila & Roponen 2008, 13–14)

Yksittäisistä ominaisuuksista hapenottokyky on tärkein maastohiihdon suoritusta määrittävä ominaisuus. Välineiden kehitys samoin kuin latujen sekä niiden profiilien muutokset ovat saaneet aikaan varsinaisten työntekojaksojen lyhentymisen, jonka

vuoksi voima- sekä nopeusominaisuuksien merkitys on kasvanut. Perinteisen tyylin kilpailuissa edetäänkin nykyisin jo enemmän tasatyönnöllä kuin muilla tekniikoilla. Tämän muutoksen ovat mahdollistaneet myös hiihdon uudet kilpailumuodot, kuten sprintti, yhteislähtökilpailut sekä pitkänmatkan loppet-kilpailut. Kasvaneet suoritusnopeudet sekä voimat ovat näin saaneet aikaan tilanteen, jossa taito sekä kehonhallinnan merkitys ovat kasvaneet nykypäivän hiihdossa. (Anttila & Roponen 2008, 13–14. Lindinger, Stöggli, Müller & Holmberg 2009, 1-2)

Tasatyönnön lisääntynyt käyttö niin kilpailuissa kuin harjoittelussakin on luonut uusia vaatimuksia hiihtäjien voimaominaisuuksille, joka ilmenee kasvaneena ylävartalon voimantuottokykyä. Jotta ylävartalon voima saadaan parhaalla mahdollisella tavalla hyödynnettyä hiihtovauhtiin, täytyy keskivartaloa käyttää voimakkaasti mukana hiihdossa. Lonkan ja polvien fleksio (koukistus) on avustavana osana tasatyöntöliikettä ja ne eivät varsinaisesti tuota eteenpäin vievää voimaa. Näiden nivelten fleksio-eks-tensio (koukistus-ojennus) liikkeet mahdollistavat ylävartalon maksimaalisen käytön liikkeen aikaan saamiseksi. (Lindinger ym. 2009, 9)

Muun muassa sprinttihiihdon normaalikilpailuissa käytettävästä tekniikasta eroava tekniikka on tyypiltään lyhempään ja räjähtävämpään voimantuottoon tähtäävä ja korostaa ylä- sekä keskivartalon voimantuotto-ominaisuuksia. Sprinttihiihdossa on myös tyypillistä tekniikka, joka ulospäin näyttää hyppivältä, johtuen kevennyksestä joilla tavoitellaan mahdollisuutta nopeampaan voimantuottoon sekä toissijaisesti elastisen energian mahdollistamaa lisää suoritukseen. (Halonen & Peltari 2011, 34)

3.1 Tyypillinen harjoittelumalli

Talvilajille tyypilliseen tapaan maastohiihdossa harjoitellaan määrällisesti eniten kesän ja alkusyksyn aikana. Kesäharjoittelussa usein keskittymiskohtana on lihaskestävyys sekä peruskuntopohjan rakentaminen, riittävää tehoharjoittelua unohtamatta. Syksyllä kilpailukauden lähestyessä harjoittelun teho yleensä kasvaa jaksokohtaisesti siten, että paras mahdollinen kunto saadaan kilpailukaudella ajoitettua tärkeimpiin

kisoihin. Kilpailukausi hiihdossa alkaa nykyisin jo melko varhain syksyllä, mutta nuorilla ja kansallisen tason hiihtäjillä se alkaa kunnolla vasta joulukuun puolella. Kausi jatkuu useimmilla maaliskuuhun vaihteeseen. (Anttila & Roponen 2008, 110–114)

Harjoittelua hiihdossa rytmitetään yleisesti jaksoihin, joissa usein on kolme kehittävä viikkoa ja yksi palauttava viikko tai vastaavasti kaksi kehittävä ja yksi palauttava viikko. Harjoituskausi voidaan lisäksi jakaa PK1- (peruskunto1-), PK2- ja lajikausiin. PK1-kaudella harjoittelu keskittyy määrällisyyteen, jolla pyritään parantamaan peruskuntopohjaa. Harjoitusmääriä pidetään suurina ja kasvatetaan aina syksyn harjoitteluun asti. PK2-kausi sisältää enemmän tehoharjoittelua kuin edellinen kausi, kun viimeisellä kaudella keskittymiskohtana on lajinomainen harjoittelu sen mahdollistavissa olosuhteissa sisältäen kilpailukauteen valmistavaa tehollista harjoittelua. Kovin kaavamainen harjoittelun jaksotus ei kuitenkaan toimi kaikissa tapauksissa. Tärkeintä on pitää jaksojen sisäiset viikot riittävän erilaisina, jotta harjoittelu ei muutu tasapaksuksi. (Anttila & Roponen 2008, 111, 114)

3.2 Yleisimmät vammat ja niiden syyt

Kaikista vammoista, joita urheilussa esiintyy, ylirasitusvammat ovat aiheuttavina tekijöinä noin 30–50% tapauksista. Alttiimpia ylirasitusvammoille ovat kestävyysurheilijat, jotka harjoittelevat määrällisesti paljon ja kovalla intensiteetillä. Tällaisia lajeja ovat muun muassa maastohiihto, kestävyysjuoksu sekä pyöräily. Lajeja yhdistävä tekijä on useasti toistuvat samankaltaiset liikkeet, jotka aiheuttavat kudoksiin mikrovaurioita. Kun tähän yhdistetään riittämätön palautuminen, saattavat nämä mikrovauriot alkaa progressiivisesti muuttua vaativamman asteisiksi vaurioiksi ja edelleen harjoittelua sekä kilpailemista häiritseviksi vammoiksi. (Bahr, Engebretsen & Laprade 2012, 29)

Kudos saattaa ylikuormittua myös jonkin kehon osan riittämättömästä harjoittelusta, jolloin kasvanut harjoituskuorma saattaa aiheuttaa lihakseen tottumattomuuttaan rasitusvamman. (Donatelli 2007, 99) On esitetty myös ajatuksia siitä, että urheilijoilla on suurempi mahdollisuus loukkaantumisille ylimenokauden jälkeen tästä syystä. Teoriaa on perusteltu pidemmän lepojaksen aiheuttamalla lihaskudoksen

ominaisuuksien laskulla, jolloin uuden harjoituskauden alussa kudosten yllirasittaminen olisi helpompaa ja vammojen ilmeneminen tästä syystä suurempaa. (Gabbett, Kennelly, Sheehan, Hawkins, Milsom, King, Whiteley & Ekstrand 2016)

Yleisimmin lihaksissa rasitusvammat esiintyvät kaksi niveltä ylittävissä lihaksissa sekä lihaksissa, jotka omaavat suhteellisesti suuren määrän tyypin II-lihassoluja. (Donatelli 2007, 99) Hiihtäjillä rasitusvammat esiintyvät yleensä yläraajojen jänteissä tulehduksina, alaraajoissa lihasten sekä jänteiden tulehduksina ja vartalon alueella lihasten, jänteiden sekä ligamenttien tulehduksina. Vartalon alueella yleisimpiä rasitusvammojen paikkoja on selän alue, jossa epäspesifi alaselkäkipu on yleisimpiä poisjäännin syitä kilpailutilanteesta kuin huomioidaan kaikkia lajeja. Maastohiihdolla on todettu olevan erityisesti syy-yhteys alaselkäkipuun ilmenemiseen urheilijoilla. (Rusko 2008, 122, 130. Abdelraouf & Abdel-aziem 2016)

Norjassa tehdyn tutkimuksen mukaan olympiakultaa voittaneet urheilijat kävivät muita useammin kirurgisissa selkäoperaatioissa. Toimenpiteissä korjattiin muun muassa välilevyn repeämiä, joiden syntymisellä todettiin olevan yhteys maastohiihtoon. (Bahr, Andersen, Løken, Fossan, Hansen & Holmen 2004) Vastaavasti myös lukioikäisillä maastohiihtäjänuorilla on todettu esiintyvän saman ikäistä verrokkiryhmää enemmän toistuvia alaselän kiputiloja. Yleisimmin kipua nuorilla maastohiihtäjillä ilmeni vuorohiihdon yhteydessä. (Alricsson, Björklund, Cronholm, Olsson, Viklund & Svantesson 2016)

Selkävammojen yleisyyden ja yleistymisen on ajateltu johtuvan keskivartalon kasvaneesta roolista hiihtosuorituksissa sekä kasvaneista nopeuksista kilpailuissa sekä harjoituksissa. Näiden tekijöiden seurauksena keskivartaloon kohdistuu aiempaa enemmän kompressiota, kiertoa sekä leikkaavia voimia. (Rusko 2008, 130) Vuorohiihtoon liittyvässä alaselkäkipussa yhdeksi kipua aiheuttavaksi tekijäksi on arveltu lonkan ekstensiosuunnan liikerajoitusta. Tällöin potkuun tarvittava liike tuotettaisiin alaselästä, jonka on ajateltu johtavan selän posterioristen eli taaempien rakenteiden yllirasittamiseen. Lonkankoukistajien lisääntyneellä jäykkyydellä sekä Erector spinae lihasten eli selän ojentajalihasien lisääntyneellä herkkyydellä on todettu olevan yhteys alaselkäkipuun maastohiihtäjillä. (Alricsson ym. 2016) Kuitenkin lukioikäisillä eliittitason hiihtäjillä tehdyssä tutkimuksessa, Alricsson ym. (2016) eivät todenneet selkeää yhteyttä

thoraco-lumbaalisen suhteen muutosten sekä koetun kiputason välillä. Selkeää säännönmukaista yhteyttä kivun määrään tai sen ilmenemiseen tutkimuksella ei löydetty, mutta kasvaneiden rintarangan kyfoosin ja lannerangan lordoosin esitettiin lisäävän mahdollisuutta alaselkäkipuun.

Lihasepätasapaino keskivartalon alueella on kyseisessä lajissa altistava tekijä tämän alueen rasitusvammoille. (Rusko 2008, 130) Lihasepätasapaino on usein yhdistettävissä yllirasituksesta johtuviin vammoihin ja saattaa näkyä lihaksen toiminnassa agonistin ja antagonistin välisenä toimintaerona liikkuvuudessa, lihaskestävyydessä tai lihaksen voimantuotossa. (Donatelli 2007, 97) Vartalon lihasten motorisen koordinaatioheikkouden ja lihaskestävyyden puutteesta johtuva väsyvyys on yksi epäspesifin alaselkäkivun syy. Ongelmat keskivartalon kontrolloinnissa voivat näkyä asennonhallinnan vaikeutena myös muissa kehon osissa, kuten polven hallinnan vaikeutena, joka on yhteydessä heikentyneeseen keskivartalon kontrolliin. (Abdelraouf & Abdel-aziem 2016)

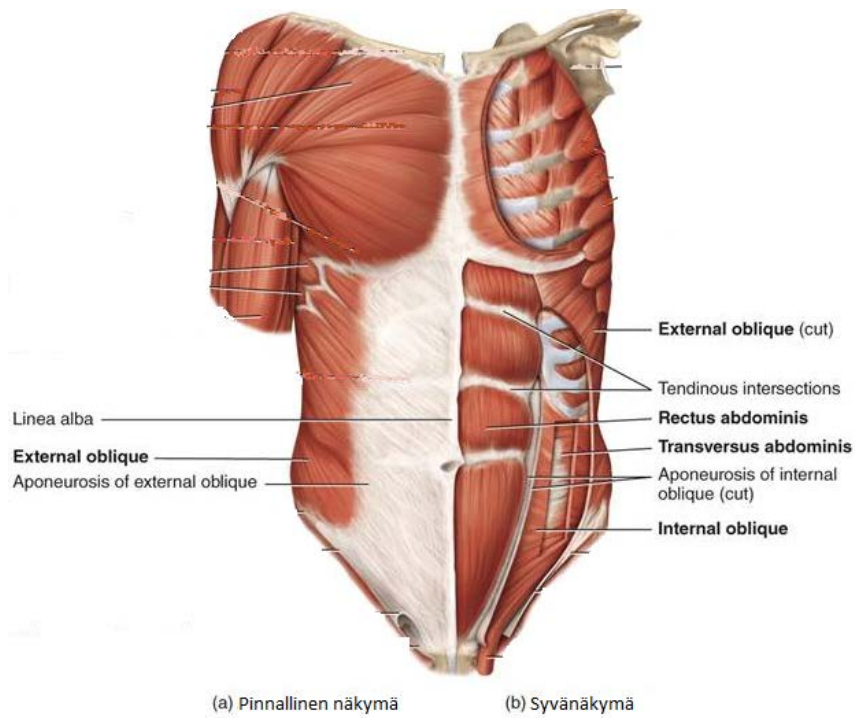
Lihasten poikkeava toimintamalli saattaa johtaa myös sen toiminnallisuuden muutokseen eri kompensatiomallien vuoksi. Tällöin lihaksen funktio saada aikaan liikettä voi muuttua vartaloa tukeväksi aktiivisuudeksi. (Akuthota, Ferreiro, Moore & Fredericson 2008) Lihaksen funktion muuttuessa toiseksi, mikä sille olisi luonnollista, aiheutuu tästä kehon liikettä kontrolloivaan toimintamalliin häiriö, jonka vuoksi selkärangan passiivisiin tukirakenteisiin kohdistuu normaalia enemmän ja normaalista poikkeavia voimia. Nämä aiheuttavat rankaan intervertebraalista translaatiota (nikamien välistä kiertoliikettä suhteessa toisiinsa) sekä rotaatiota, jotka liiallisina ja pitkään jatkuessaan aiheuttavat kiputiloja. (Abdelraouf & Abdel-aziem 2016)

Lihasten epätasapainotila voidaan usein havaita spesifissä harjoittelussa. Lihasepätasapaino todennäköisesti myös johtuu harjoittelusta, jossa harjoitusliikkeet ovat puutteellisia ja epänormaaleja laadultaan. (Donatelli 2007, 97) Abdelraoufin ja Abdel-aziemin tutkimuksessa (2016) nuorilla miesurheilijoilla vartalon lihasepätasapainon todettiin olevan useimmiten jakautunut niin, että vartalon etupuolen lihakset olivat vahvempia ja kehittyneempiä kuin selkäpuolen lihakset. Tämän tuloksen perusteella olisi tuotteliasta kehittää harjoittelua siihen suuntaan, että vartalon lihasten voimaa sekä kontrollia harjoitettaessa selän puolen lihasten harjoittamiseen kiinnitettäisiin enemmän huomiota.

Urheilijoilla harjoittelun laadullisuutta heikentää muun muassa liian monotoninen harjoittelu, jonka seurauksena samat kehon rakenteet kuormittuvat liikaa. Lisäksi tällainen harjoittelu usein pahentaa lihasepätasapainoa ja johtaa mahdollisesti vammoihin. Tämän vuoksi, mikäli vamman syntymistä ei pystytä estämään, olisi tärkeää tunnistaa harjoittelusta ne elementit, jotka ovat altistaneet vammalle sekä edesauttaneet sen syntymistä. (Donatelli 2007, 98) Siksi urheilijan olisi suositeltavaa pitää normaalikäytännöistä harjoituspäiväkirjaa, johon urheilija merkkaisi harjoittelussa ilmenneet epänormaalit tuntemukset kehossa. Tällä tavoin vamman syntyä voidaan helpommin selvittää sekä aikaisella puuttumisella mahdollisesti estää kokonaan. (Donatelli 2007, 112–113)

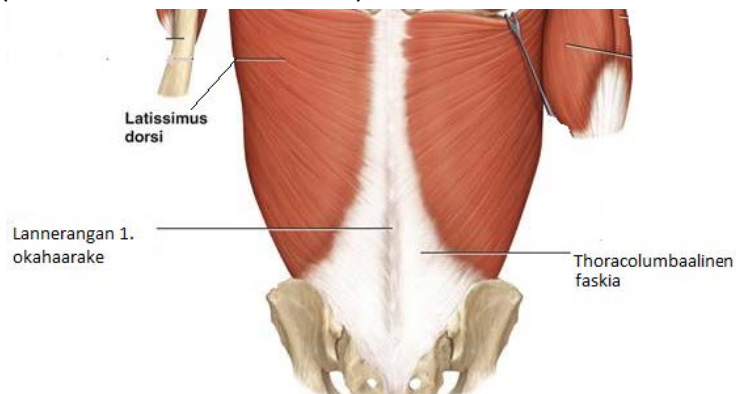
4 Keskivartalon toiminnallinen anatomia

Keskivartalolla tarkoitetaan lannerangan, lonkan ja lantion alueella sijaitsevia aktiivisia sekä passiivisia rakenteita. Tämän kokonaisuus sisältää niin luut, lihakset kuin ligamentit. (Reed, Ford, Myer & Hewett 2012) Keskivartalossa lihasten voidaan ajatella muodostavan laatikon, joka muodostuu ylhäältä (ks. kuvio 2, kuvio 3, kuvio 4) m. Diaphragma eli palleasta. Edessä vatsalihaksista, joita ovat m. Transversus Abdominis eli poikittainen vatsalihas, m. Obliquus externus abdominis eli ulompi vino vatsalihas, m. Obliquus internus abdominis eli sisempi vino vatsalihas ja m. Rectus abdominis eli suoravatsalihas. Takana sijaitsevista Multifiduksista eli monihalkolihaksista sekä parakaralihakista ja pohjana olevista lantionpohjan sekä lantioarenkaan lihaksista. (Akuthota ym. 2008)



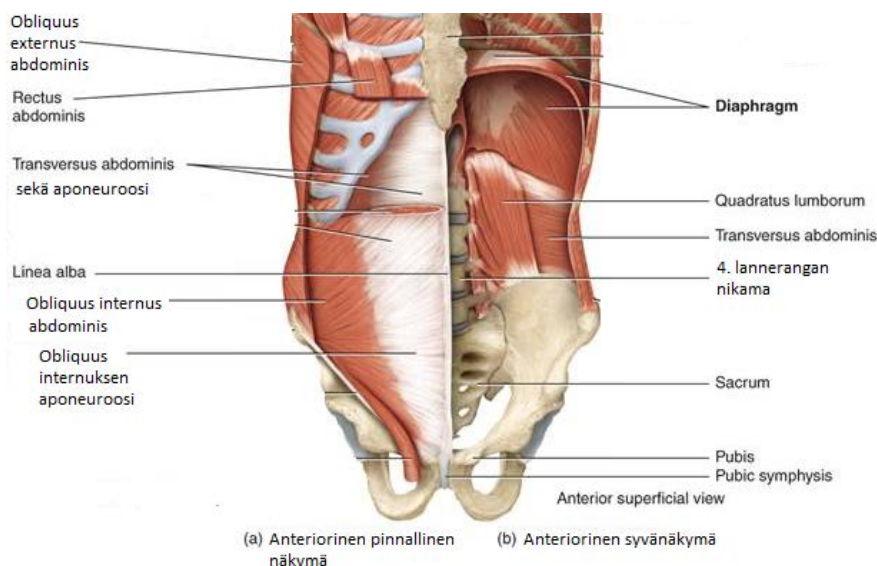
Kuvio. 2 Vartalon lihakset edestä kuvattuna

(Tortora & Derrickson 2006)



Kuvio. 3 Vartalon pinnalliset lihakset sekä Thoracolumbaalinen faskia takaa kuvattuna

(Tortora & Derrickson 2006)



Kuvio. 4 Vartalon lihakset syväkerros edestä kuvattuna

(Tortora & Derrickson 2006)

Tärkein tehtävä keskivartalolla liikkeen aikaan saamiseksi on tukea lannerankaa ja tällä tavoin välittää distaalista mobiliteettia keskivartalon stabiliteetin avulla. Vatsan etuseinämän lihasten merkitys selän toiminnalle onkin suuri, vaikkeivät kyseiset lihakset suoranaisesti selän lihaksia olekaan. (Akuthota ym. 2008. Mok ym. 2014. Karpandji 1997, 98) Nämä rakenteet ovat yhteydessä toisiinsa sekä ylä- ja alaraajan lihaksiin thoracolumbaalisen faskian avulla, joka peittää selän syviä lihaksia sekä ympäröi vatsan seudun lihaksia. Faskiasta löytyy myös kiinteät yhteydet Transversus abdominikseen sekä Obliques internus abdominikseen, joka osoittaa näiden lihasten olevan myös osa thoracolumbaalisen faskian kautta kulkevia kineettisiä ketjuja. (Kibler, Press & Sciascia 2006, 3) Keskivartalo onkin osallisena lähes jokaisen kineettisen ketjun toimintaa. (Prieske, Muehlbauer & Granacher 2015) Keskivartaloa tukevien lihasten merkkilihaksena aktivaatiosta voidaan pitää m. Transversus abdominista, jolla on merkittävä rooli vatsaontelon paineen säätelyssä. (Willardson 2007, 2)

Lannerankaa liikkeissä tukeakseen keskivartalon lihasten tulisi normaalitilanteessa aktivoitua hieman aiemmin kuin liike alkaa distaalisessa liikesegmentissä ylä- tai alaraajassa. Lihasktivaatiolla pyritään kasvattamaan vatsaontelon painetta tavoitteena riittävä tuki lannerangalle. Normaalisissa päivittäisissä toiminnassa muun muassa Multifiduksissa riittävä kontraktiotaso on jo noin 5 % maksimaalisesta aktivaatioky-

vystä. Pelkkä aktiivisuuden kasvu ei kuitenkaan ole liikkeen parhaan toiminnan kannalta riittävää, vaan aktivaation tulee alkaa riittävässä ajoin ennen toimintaa ja myöhästyneellä aktivaatiolla onkin yhteyttä alaselkäongelmiin. (Kibler ym. 2010. Akuthota ym. 2008) Rangan passiiviset rakenteet eivät pysty kantamaan kuin rajallisen määrän kuormitusta, jonka taso ylittyy jo normaalisti vartalon oman massan alla, puhumattakaan päivittäisen elämän tai urheilu suoritusten aiheuttamasta kuormituksesta. Tämän vuoksi vartalon lihasten täytyy aktiivisesti tukea selkärankaa. Häiriötilanteet aktivaatiokyvyssä aiheuttavat tämän vuoksi kipuja selän passiivisissa rakenteissa tai ylikuormittuneissa yksittäisissä lihaksissa. (Willardson 2007, 1)

4.1 Myofaskiaalisten meridiaanien toiminta ja merkitys

Kineettiset ketjut muodostuvat myofaskioiden ketjumaisesta sijoittumisesta tiettyjen samansuuntaisesti kulkevien lihasten ympärille ja luoden näiden lihasten ympärille sidekudoskalvon vaikutuksella yhteyden. Faskioista puhutaan monesti paikallisina yksittäisiä lihaksia ympäröivänä rakenteena, mutta käytössä on myös laajempi koko kehon sidekudosketjuja tarkoittava merkitys. Lihaksia ympäröivissä myofaskioissa on rakenteellisesti eniten kollageenia rakennusaineena, jonka vuoksi myofaskioiden rakenne on joustava, muttei palautuva. Esimerkiksi venytyksen jälkeisessä tilassa faskia jää venytyksessä saavutettuun mittaan. (Myers 2012, 17, 22)

Joustavan, mutta palautumattoman rakenteen vuoksi myofaskioiden voidaan myös ajatella toimivan yksinkertaisella tavalla viestinviejänä kehossa, kiristäen saman ketjun lihaksia ympäröivää kalvoa. (Myers 2012, 33) Vaikka tärkein rakenneosia faskioissa onkin kollageeni ja periaatteessa ne ovat palautumattomia joustavia rakenteita, tapahtuu myofaskioissa lihassupistuksen kaltaista supistumista myofibroblastien ansiosta. Tämä supistus, joka kalvorakenteissa on havaittavissa, ei ole tahdonalaisen eikä tiedostamattoman säätelyn piirissä. Aktivaatio näissä soluissa tapahtuu hyvin hitaasti ollen valmis 20–30 minuuttia ärsyksen jälkeen. Aktiivisuuden hiipuminen on myös hidasta kestäen yli tunnin. Tapahtuva supistus on erittäin vähän energiaa kuluttava ja aiheutuu pääasiassa kudoksessa kulkevasta mekaanisesti aiheutetusta jännityksestä. Aktiivisuuden kasvu tai väheneminen voidaan saada aikaan myös joillakin kemiallisilla yhdisteillä, joita keho tuottaa tai farmakologisilla tuotteilla, kuten sytokiineilla, typpioksidoilla, histamiinilla, mepyramiinilla ja oksitosiinilla. (mts. 54)

Samassa kineettisessä ketjussa tai toisin sanottuna myofaskiaalisella meridiaanilla sijaitsevat lihakset muodostavat yhteen suuntaan johtavan toiminnallisen ketjun, jolla voi kuitenkin olla rinnakkaisia toimintaketjuja, jotka päättyvät hieman eri pisteeseen. Parhaan mahdollisen toiminnan saavuttamiseksi ei kussakaan ketjussa voi olla suuria määriä vastakkaisia voimia. Mikäli näin on, estää se venyvän faskian mahdollisuuksia siirtää voimia ketjussa eteenpäin. (mts. 65)

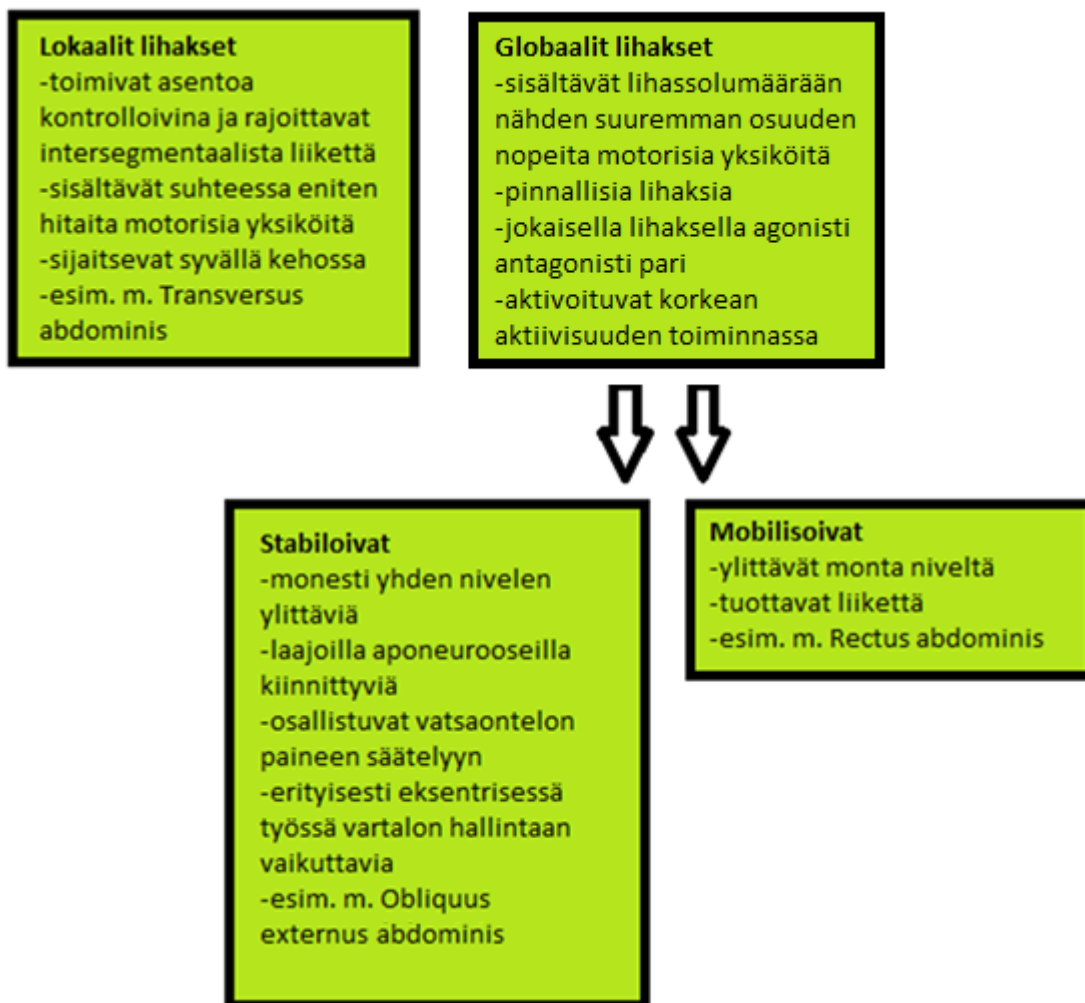
Faskioiden toimintaedellytykset vaihtuvat näin ollen asennosta riippuen, ollen jossa-kin asennossa sellaisessa kulmassa, että ketjun aktivoituminen on mahdotonta. Asennon muuttaminen siten, että liian tiukat kulmat ja kierrot lihasten väliltä poistuvat, mahdollistavat aiemmin poissuljetun ketjun käytön, kuitenkin mahdollisesti aiheuttaen sen, että jollekin muulle ketjulle aiheutetaan toiminnan este. (mts. 65) Lihasktiivaatio ketjussa perustuu esiohjelmoituihin liikemalleihin, joiden toimintaa voidaan tehostaa aktivaatiomallia harjoittelemalla. Tämänkaltaiset mallit voidaan jakaa kahteen luokkaan, jotka ovat pituus- sekä voimariippuvaiset mallit. Pituusriippuvaiset mallit tuottavat stabiliteettia yhden nivelen ympärille, kun taas voimariippuvaiset mallit liittyvät useiden nivelten toimintaan tuottaen liikettä ja voimaa. (Kibler ym. 2006) Tarpeellisten ketjujen tunnistaminen toiminnan kannalta onkin tärkeää, jotta esimerkiksi urheilusuorituksissa pystytään aktivoimaan kunkin lajin kannalta tarkoituksenmukaisia liiketoimintaketjuja.

Myofaskiaaliset meridiaanit voivat kuitenkin olla joko suoria lihakselta lihakselle kulkevia yhteyksiä tai mekaanisia yhteyksiä, jolloin liike välittyy joko luun tai eri liikesuuntaan vaikuttavan lihaksen kautta. Myers (2012) on jakanut ihmiskehon yhteentoista eri myofaskiaaliseen meridiaaniin, joista keskivartalo on mukana seitsemässä eri meridiaanissa. Meridiaanit on esitetty kokonaisuudessaan Liitteessä 1. Urheilusuorituksissa tarvitaankin lähes kaikkia näitä keskivartalon kautta kulkevia lihastoimintaketjuja voimien, tasapainon ja liikkeiden kontrollointiin, jotta ylä- ja alaraajojen toiminta saataisiin optimaaliseksi. (Kibler ym. 2006)

4.2 Lihasten ryhmittely toimintamallin perusteella

Keskivartalon alueella lihakset voidaan jakaa kahteen pääryhmään, stabiloiviin ja mobilisoiviin lihaksiin. Stabiloiville lihaksille tyypillistä on niiden sijainti syvällä kehossa

lyhyen vipuvarren päässä. Lihasrakenteelle ominaista on lisäksi yhden nivelen ylittäminen ja laajat aponeuroosin välityksellä olevat insertiot, jotka absorboivat hyvin niihin kohdistuvia ulkoisia voimia. Toiminnallisesti nämä lihakset vastaavat dynaamisten liikkeiden kontrolloinnista ja asennon säilyttämisestä, etenkin eksentristä työtä vaativissa liikkeissä. Tällaisia lihaksia ovat muun muassa M. Semispinalis sekä M. Obliquus internus ja externus abdominis. (Donatelli 2007, 137. Comerford & Mottram 2012, 24. Parkhouse & Ball 2010, 1-2)



Kuvio. 5 Lihasten luokittelu

(Comerford & Mottram 2012, 25, 34)

Stabilaattoreihin ja mobilisaattoreihin jaon lisäksi lihakset voidaan jakaa globaaleihin sekä lokaaleihin lihaksiin (ks. kuvio 5). Lokaalin ryhmän lihaksille tyypillistä on sijainti syvällä kehossa, origon ja insertion ollessa lannerangassa sekä yhden nivelen ylittämi-

nen. Lisäksi näiden lihasten tehtävänä on kontrolloida asentoa, varsinkin rangan intersegmentaalista liikettä, kyseiset lihakset eivät kuitenkaan vaikuta liikelaajuuksiin kehossa. Näillä lihaksilla ei myöskään ole antagonisti lihasta, tällaisista lihaksista esimerkki on muun muassa Transversus Abdominis. (Comerford & Mottram 2012, 25)

Globaalit lihakset ovat näin ollen loogisesti pinnallisia lihaksia, joilla ei ole insertioita liikesegmentteihin. Globaaleista lihaksista kuitenkin yhden nivelen ylikulkevat lihakset ovat pääasiassa rooliltaan stabiloivia ja useamman kuin yhden nivelen yli kulkevat ovat mobilisaatiota aikaan saavia. Nämä lihakset osallistuvat keskivartalossa vatsaontelon paineen säätelyyn, joka vaikuttaa kuorman siirtymiseen vartalon eri osien välillä. Myös liikkeen aikaansaanti on globaalien lihasten tehtävänä sekä liikelaajuuksiin vaikuttaminen. (Comerford & Mottram 2012, 25–26) Näillä lihaksilla tyypillisesti on jokaisella agonisti antagonisti pari, jonka ansiosta lihakset pystyvät kontrolloimaan liikkeitä konsentrista, isometristä ja eksentristä työtä yhdessä tekemällä. Mainittujen agonistin ja antagonisti termien lisäksi lihasten rooleista suhteesta toisiinsa on olemassa vielä termi synergisti. Terminä agonisti viittaa liikettä suorittavaan lihakseen ja antagonisti vastaavasti kyseisen liikettä vastustavaan lihakseen. Synergistin roolissa lihas on silloin, kun se ei suoranaisesti vastaa liikeradan suorittamisesta, mutta suorittaa konsentrista työtä liikkeen agonistilihaksen apuna. Synergisti voi olla saman lihaksen liikkeessä vähemmän aktiivinen osa tai täysin eri lihas kuin pääasiallinen suorittaja. Keskivartalossa liikkeet tapahtuvat, kuten muuallakin kehossa, näitä rooleja noudattaen. (Kauranen 2014, 218)

Globaalit lihakset eivät kuitenkaan pysty kontrolloimaan translatorista liikettä. Tähän joukkoon lihaksista kuuluu keskivartalon alueella muun muassa M. Rectus Abdominis. Molempien järjestelmien pitää toimia yhdessä toiminnallisissa liikkeissä, sillä kumpikaan järjestelmä ei voi korvata toiminnallaan täysin toista. (Comerford & Mottram 2012, 25–26)

Näiden edellä mainittujen roolien lisäksi lihakset voidaan jakaa vielä toimintaorientoitumisensa mukaan joko yhteen toimintaan tai useisiin toimintoihin orientoituneena. Lihaksen rooli lokaalina tai globaalina ei vaikuta sen mahdollisuuteen olla toiminnallisesti yhteen tai useampaan toimintoon keskittynyt. Toiminnalliset roolit, joita lihaksella voi olla ovat: 1.) Intersegmentaalisen liikkeen kontrollointi 2.) Asennon kontrollointi 3.) Tuottaa ja kontrolloida liikettä. Osa lihaksista voi omata näitä kaikkia

toimintoja, kuten esimerkiksi m. Gluteus maximus. Yhteen toimintaan keskittyneet lihakset ovat erikoistuneet yhteen toimintaan, esimerkkeinä lokaaleista stabilaattoreista m. Transversus abdominis, globaaleista stabilaattoreista m. Obliquus externus abdominis ja globaaleista mobilisaattoreista m. Rectus abdominis. (Comerford & Mottram 2012, 30–31)

Terminä keskivartalon hallinta tai stabiliteetti on vaikea määritellä niin, että se olisi kaikkien yleisesti hyväksymä. (Kibler ym. 2006, 2) Kibler ym. (2006) ovatkin määritelleet artikkelissaan termin sellaiseksi, että se käsittää kyvyn kontrolloida vartalon asentoa ja liikkeitä lantion ja alaraajojen yllä, mahdollistaen tällöin voiman ja liikkeiden tuottamisen, siirtämisen sekä kontrolloinnin päätesegmentissä, niin että se yhdistyy kineettisten ketjujen aktiviteettiin.

5 Harjoittelun pääperiaatteet voimaharjoittelussa

Voimaharjoittelu voidaan jakaa kymmeneen osaan pääperiaatteidensa osalta. Nämä periaatteet ovat: ylirasitus-, spesifisyys-, progressiivisuus-, palautuvuus-, yksilöllisyys-, monipuolisuus-, aktiivisen mentaalisen osallistumisen, elimistön adaptaation, levon ja kuormituksen suhteen sekä keskittymisen periaate. (Kauranen 2014, 382–386)

Ylirasitusperiaatteen mukaisesti lihasta tulee kuormittaa tavoilla, jotka ylittävät normaalin päivittäisen kuormituksen lihaksessa, jotta kehitystä voidaan saada aikaan. Tämä voidaan harjoittelussa toteuttaa joko lisäämällä harjoitusten tiheyttä, kuormitusta tai harjoituskestoa. Harjoittelun alkuvaiheessa kehitys on yleensä nopeinta, jonka jälkeen kehityksen eteneminen hiipuu tasaisesti sitä mukaan kuin ominaisuudet henkilöllä paranevat. Alkuvaiheessa kehitystä hakiessa onkin usein tehokkainta lisätä harjoituskertojen määrää ja vasta myöhemmin aloittaa harjoitusintensiteetin ja keston lisääminen. (Kauranen 2014, 382. Rusko 2008, 62)

Spesifisyysperiaatteen mukaan kehittyvät pääasiassa vain ne ominaisuudet, joita harjoitetaan tietynlaisilla liikkeillä. Tämän vuoksi onkin tärkeää, että harjoitusliikkeet pystytään kohdentamaan lihaksiin, joihin harjoitusvaikutusta alun perin on haluttu ohjata. Harjoitteiden tulisi myös jäljitellä mahdollisimman hyvin lajissa tarvittavia liikemalleja nivelkulmiin perustuen, sillä motoristenyksiköiden syttyminen vaihtelee eri nivelkulmilla. Tällöin hermostollinen säätely oppii toimimaan tiettyyn tapaan liikkeiden

aikana jättäen liikemallista muistiin jäljen, joka pystytään ottamaan mahdollisimman tehokkaasti käyttöön, kun samaa liikekaava on toistettu riittävästi. (Kauranen 2014, 382)

Progressiivisuusperiaate perustuu ensimmäiseen eli ylläpidonperiaatteen jatkokäyttämiseen. Kun harjoittelulla on saavutettu tietty suorituskyvyn taso, täytyy harjoittelua muuttaa sillä tavoin, että halutut lihakset rasittuvat edelleen ylikuormitusperiaatteen mukaisesti. Näitä tapoja ovat jo edellä mainitut harjoituskertojen tiheyden, keston ja intensiteetin lisääminen. Neljännen eli *palautuvuusperiaatteen* mukaan saavutettuja ominaisuuksien muutoksia hermoston ja lihasten osalta pitää harjoittelun avulla pitää yllä. Mikäli kuormitustaso lihaksessa putoaa aiempaa alemmalle tasolle, sopeutuu hermo-lihasjärjestelmä tälle tasolle menettäen suorituskykyään. Hermostollisen suorituskyvyn heikkeneminen on huomattavasti hitaampaa verrattuna lihasten vastaavaan. Tämä piirre lihasten adaptaatiosta tulee muistaa kilpaurheilussakin eri harjoituskausien aikana, jottei ylläpitävää lihasvoimaharjoittelua unohdeta täysin, aiheuttaen näin tiettyyn kehon alueeseen loukkaantumisriskin. (Kauranen 2014, 382–383. Gabbett ym. 2016)

Harjoittelun yksilöllisyyden sääntö käsittelee jokaisen ihmisen henkilökohtaisten ominaisuuksien huomiointia harjoittelun suunnittelussa ja ohjelmoinnissa. Voimaharjoitteluun vaikuttavia tekijöitä on useita, joita ovat muun muassa erot fysiologisissa, psyykkisissä sekä ravitsemuksellisissa tekijöissä. Lisäksi sairaus sekä harjoitteluhistoria vaikuttavat yksilön ominaisuuksiin, jotka pitää huomioida harjoittelussa. Opinnäytetyön kohderyhmänä ovat nuoret urheilijat, jotka voivat olla ominaisuuksiltaan hyvin eri tasoilla. Ikään suhteutetut ominaisuudet lihasten ja niiden suorituskyvyn osalta ovat usein murrosiän jälkeen varsin erilaiset, eikä kronologista ikää voi suoraan seurata oikeanlaisia harjoitteita mietittäessä. (Kauranen 2014, 383, 384)

Lihassoikeuden liittyvässä periaatteessa harjoittelua pitää varioida jälleen lihasten adaptaatiokyvyn vuoksi. Parhaan mahdollisen harjoitusvasteen saavuttamiseksi haluttuja lihaksia tulisi harjoittaa mahdollisimman monipuolisesti, tarjoten lihas- sekä hermosoluille mahdollisimman paljon erilaisia ärsykeitä. Tätä liikkeiden varioimista rajoittaa kuitenkin harjoitusvaikutuksen kohdentamisen tarve tiettyihin lihaksiin, joka estää harjoitusliikkeiden rajattoman muuntelun. Harjoituskuorman, toistomäärien ja nopeuksien muutoksilla samoista harjoitteista voidaan

kuitenkin saada enemmän harjoitusvaikutusta irti. Erilaisia ärsykyksiä luomalla ei ainoastaan tavoitella kohdelihaksen monipuolista rasittamista, vaan sillä on merkitys myös lihasten palautumisen kannalta sekä lihasepätasapainon syntymisen ehkäisyssä. (Kauranen 2014, 384)

Aktiivisen mentaalisen osallistumisen periaate tarkoittaa tässä yhteydessä keskittymistä niin yksittäisiin suorituksiin sekä koko harjoitusprosessiin. Keskittymisen suuntaamisella tehtävään harjoitteeseen voidaan lisätä hermostollisen aktivaation määrää liikkeessä, jolla voidaan edistää fysiologista oppimisprosessia. Lisäksi heikon keskittymisen seurauksena hermostollinen aktivaatio jää alle parhaan mahdollisen tason, jonka vuoksi hermostollinen kehitys harjoitteesta jää vajaaksi. Aktiivisella mentaalilla osallistumisella tarkoitetaan myös ajatustoiminnan ohjaamista ja opettelua siihen suuntaan, että laajan ja pitkäkestoisen harjoitteluprosessin läpivieminen on mahdollista. Tämä on tärkeä piirre varsinkin kilpa- ja huippu-urheilussa, jossa tavoitteeseen pääseminen suorituskyvyn osalta voi viedä vuosia. Tällöin valintojen tekeminen harjoitusten onnistumiseksi tulee tekijäksi, joka mittaa henkilön keskittyyneisyyttä ja sitoutumista. Periaatteet numerot seitsemän ja kymmenen ovat näin ollen pääajatukseltaan yhtenevät. (Kauranen 2014, 385,386)

Kahdeksas periaate, joka koskee *lihasten ja elimistön kokonaisvaltaista adaptaatiota*, on sisällöllisesti yhtenevä aiemmin käsitellyn harjoittelun monipuolisuuden perusteiden kanssa. Lihasten lisäksi kuormitus vaikuttaa kehon toimintaan laaja-alaisesti aiheuttaen kokonaisvaltaisen stressitilan kehossa, kun normaali rasitustaso selkeästi ylitetään. Monipuolisella harjoittelulla tätä sietokynnystä pystytään progressiivisesti nostamaan korkeammalle tasolle. Seuraava sääntö koskee *levon ja kuormituksen oikeanlaista suhdetta*. Rasituksen jälkeen kehon suorituskyky, varsinkin voimaharjoittelussa kohdelihasten osalta, on laskenut välittömästi harjoituksen päättymisen jälkeen. Kehittyäkseen hermo-lihasjärjestelmä vaatii lepoa, jonka aikainen proteiinisynteesi vastaa lihastoiminnan kehittymisestä. Kehityskohtia, joihin proteiinisynteesi lihaksissa vaikuttaa, ovat harjoituksessa aktivoituneet aktiini ja myosiinifilamentit sekä kohdelihasta hermottavien hermojen synapsit. Riittävästä levosta huolehtiminen onkin kehityksen kannalta yhtä tärkeää kuin varsinaisten laadukkaiden harjoitteiden te-

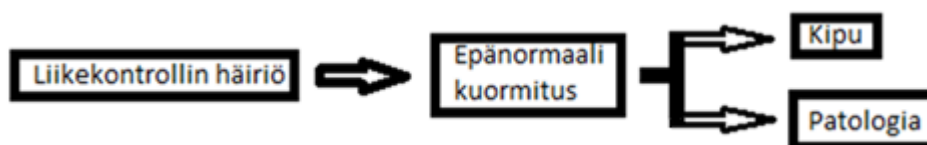
keminen. Riittämättömällä levolla voidaan hidastaa haluttujen ominaisuuksien kehittymistä sekä joissain tilanteissa jopa aiheuttaa ominaisuuksien kehityksen pysähtyminen. (Kauranen 2014, 385–386)

6 Vammojen ennaltaehkäisy

6.1 Liikekontrollin häiriön tunnistaminen

Lähdettäessä määrittelemään liikekontrollissa tai yleisesti ottaen liikkumisessa ilmeviä häiriöitä sekä virhemalleja, tulee muistaa se, ettei kuitenkaan ole olemassa yhtä ainoaa tapaa liikkua oikein. Oikein liikuttaessa kudoksiin kohdistuu fysiologisesti mahdollisimman vähän kuormitusta, jolloin liikkuminen ja liikkeet ovat kivuttomia. Tämän toteutumiseen tarvitaan kehon eri systeemien yhteistoimintaa. Näitä toiminnan osa-alueita ovat hermo-lihasjärjestelmän toiminta johon kuuluu sensorinen ja motorinen koordinaatio sekä keskushermostosta tulevat käskyt. (Comerford & Mottram 2012, 3)

Liikkeissä esiintyvät heikkoudet voidaan yksilöidä monesti johonkin liikesegmenttiin, jonka toiminta on häiriintynyt normaalitilanteeseen verrattuna. (Comerford & Mottram 2012, 4) Toiminnallista tai kliinistä instabiliteettia, jona liikekontrollin häiriö ilmenee, ei kuitenkaan ole helppo todeta. (Akuthota ym., 2008) Liikkeen kontrolloinnin häiriö saa aikaan kompensaation, jolloin kuormitusta kertyy rakenteille, joille sitä ei normaalitilanteessa kertyisi lainkaan tai ainakaan niin paljon. Tämä johtaa usein kyseisen alueen kiputilaan sekä patologisten muutosten syntyyn, mikäli liikekontrollin häiriöön ei puututa. (ks. kuvio 6) (Comerford & Mottram 2012, 4-5)



Kuvio. 6 Liikekontrollin häiriön eteneminen

(Mukailtu Comerford & Mottram 2012, 5)

Urheilijoilla tällaiset liikkeen kontrolloinnin ongelmat saattavat tulla tilanteissa, joihin normaalia elämää elävä ihminen ei törmää. Normaalin ihmisen ei olekaan tarkoituksenmukaista harjoitella tällaisiin tilanteihin, mutta urheilijan tulisi harjoitella sellaisella intensiteetillä, että liikkeen tahdonalainen kontrolli onnistuu myös kovissa nopeuksissa tai suurien kuormien alla.

6.2 Liikekontrollin häiriöiden ennaltaehkäisy sekä korjaaminen

Keskivartalon hallinnan harjoittamisessa pätevät samat harjoittelun pääperiaatteet kuin kaikessa suorituskykyä parantavassa harjoittelussa. Riippumatta siitä, onko kyseessä terapeutista tai puhtaasti urheilusuoritukseen tähtäävää harjoittelua, tulee harjoittelun olla samalla tavoin nousujohteista eli progressiivista. Keskivartalon liikekontrollia ja suorituskykyä harjoitettaessa onkin tärkeää selvittää ennen harjoittelun aloittamista se, millä tasolla henkilö keskivartalon suorituskyky on. Liian vaativilla liikkeillä voidaan aiheuttaa kohdelihasten yllirasittumista ja tällä tavoin vammoja näille alueille. Lisäksi harjoitteen ollessa liian vaativa kohdehenkilölle, voi liikkeen aikaansaama harjoitusvaikutus ohjautua kohdelihaksen ohi, johtuen liiallisesta harjoituskuormasta sekä virheellisestä suoritustekniikasta. (Donatelli 2007, 118)

Vaikka harjoitettava henkilö olisi tavoitteellisesti urheilua harjoitteleva yksilö, on henkilöiden välisellä suorituskyvyllä vartalon lihaksissa suuria eroja. Prieske, Muehlbauer & Granacher tekemässä systemaattisessa katsauksessa ja meta-analyysissä (2015) työntekijät törmäsivät tuloksiin, joissa verrattiin normaalien terveiden nuorten miesten (18–20 -vuotiaiden) vartalon isokineettistä voimantuottoa suhteessa samanikäisiin eliitti- ja kansallisen tason eri lajien urheilijoihin. Eliittitason urheilijoiden todettiin omaavan selkeästi voimakkaammat lihakset mitattuihin lateraalifleksio- (sivutaivutus) sekä fleksiosuuntiin kuin samanikäisellä normaalilla väestöllä. Kansallisen tason urheilijoilla vastaavaa ominaisuutta ei todettu, vaan näillä testattujen liikesuuntien voimantuotto oli samalla tasolla kuin samanikäisillä ei-kilpaurheilijoilla. Tämän perusteella huomion kiinnittäminen nuorissa kaikkein terävimmän kärjen taakse on suositeltavaa, kun harjoitellaan ryhmässä, sillä heidän suorituskykyään voidaan mahdollisesti parantaa oikea aikaisella puuttumisella ominaisuuteen. He ovat myös se todennäköisin osa ryhmää, joilla kyseiseltä osa-alueelta löytyy selkeimmin kehitettävää.

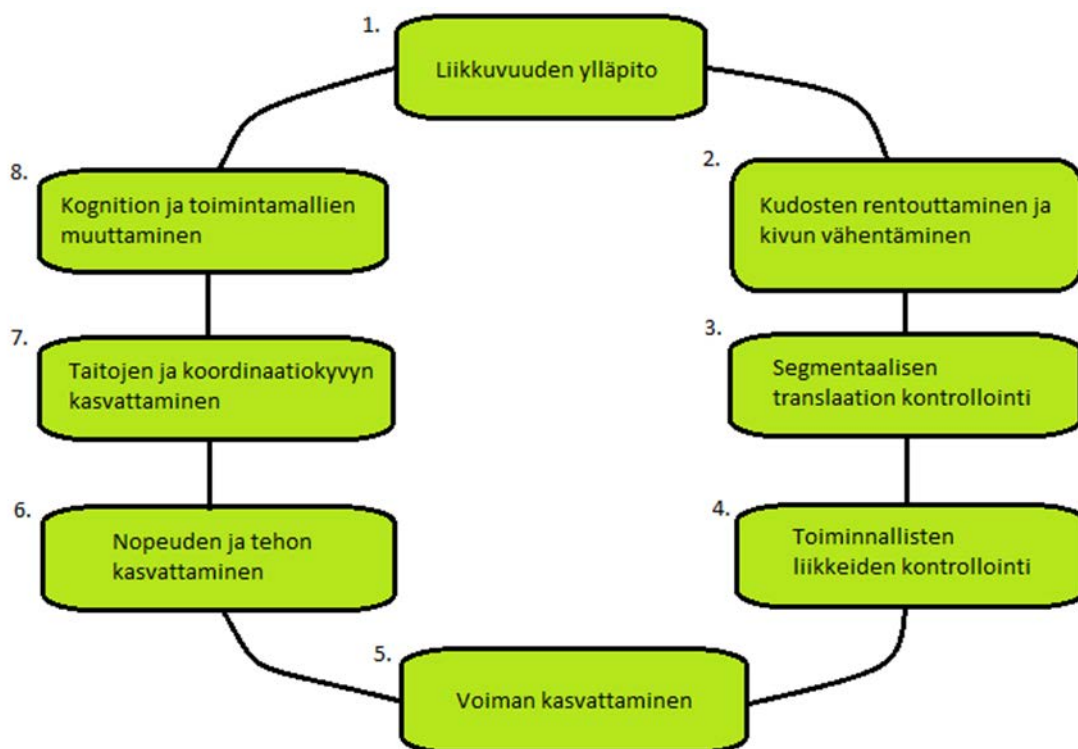
Puhuttaessa stabiliteetin harjoittamisesta keskivartalossa, tarkoitetaan tällä termillä laajaa aluetta, joka sisältää niin kontrolli- kuin voimaharjoittelun sekä aktiivisesti että passiivisesti lumbopelvisellä alueella. Termeissä keskivartalon voima- ja kontrolliharjoittelua ei tule sekoittaa keskenään, vaan molempia tulisi harjoittaa omina kokonaisuuksinaan. (Reed ym. 2012) Harjoitettaessa keskivartaloa tukevia lihaksia, tulisikin harjoittelu mieltää varsinkin alkuvaiheessa paljon muuksi kuin pelkäksi vartalon lihasten vahvistamiseksi. (Akuthota ym. 2008) Myöskään ylivarovainen ja jatkuva samojen harjoitteiden suorittaminen ei ole suotavaa. Kehon adaptaatiokyvystä johtuen muuttumattoman harjoittelun harjoitusvaikutus vähenee vähitellen, jolloin keskivartalon suorituskyky voi jäädä alle vaadittavan tason. Tällöin keskivartalon, etenkin selän rakenteet, joille normaalisti ei kertyisi kuormitusta, saattavat ylikuormittua ja aiheuttaa rasitusvammoja. (Donatelli 2007, 118) Globaalien ja lokaalien lihasten yhtenäistä toimintaa kehittäviä harjoitteita kannattaa kuitenkin suosia yhteen lihakseen keskittyvien harjoitteiden sijaan. (Willardson 2007, 2)

Reedin ym. (2012) mukaan varsinkin lumbopelvisen alueen kontrolliharjoittelu urheilijoilla saattaa olla itsessään tärkeämpää kuin puhtaiden voimaominaisuuksien kehittäminen, kun urheilijalla on ongelmia lonkan sekä selän alueen staattisessa sekä dynaamisessa kontrolloinnissa. Luonnollisesti näillä harjoitteilla on suurin merkitys lajeissa, joissa keskivartalon osatekijyys suorituksessa on merkittävä, kuten maastohiihdossa.

Usein keskivartalon kontrollin häiriintyessä syy löytyy tämän alueen lihasten alentuneesta koordinaatiokyvystä. Tämän vuoksi lähtökohtana harjoittelussa tulisikin olla motoristen taitojen uudelleen oppiminen. Jotta tämä on mahdollista, tulee kohdelihasten pituuksien olla normaalialueella. Käytännössä lyhentyneet ja pidentyneet agonistit ja antagonistit tulee saada toimimaan normaalilla tavalla samoin kuin nivelten liiallinen tai vajaa liikkuvuus lähelle normaalitilaa. Seuraavana vaiheena tulee olla rangan neutraaliasennon tunnistaminen, jonka oppiminen on tärkeää urheilusuorituksenkin kannalta. Neutraaliasennossa olevan rangan on todettu olevan optimaalisin asento niin tasapainon kuin voimantuoton osalta monissa urheilulajeissa. Mikäli henkilöllä on ongelmia keskivartaloa tukevien lihasten tahdonalaisessa aktivoimisessa tai tämä kärsii kroonistuneesta alaselkävauriosta, tulee tällaisten henkilöiden

kohdalla kiinnittää erityistä huomiota motoristen taitojen uudelleen oppimiseen. Näiden henkilöiden kohdalla suositeltavaa onkin käyttää taidon oppimiseen normaalia enemmän aikaa kuin jättää taidon oppiminen vaillinaiseksi. (Akuthota ym., 2008)

Comerford ja Mottram (2012, 65–66) kuvaavat teoksessaan terapeuttisen harjoittelun liikekontrollin häiriöiden yhteydessä koostuvan kahdeksanvaiheisesta kaavasta. (ks. kuvio 7) Kaavaa ei ole kuitenkaan tarkoitettu noudatettavan lineaarisesti yhdestä ominaisuudesta alkaen ja seuraavaan siirtyen. Tällainen tilanne on varsinkin urheilijoiden kanssa työskennellessä lähes mahdoton saavuttaa, vaan kuvio on tarkoitettu käytettäväksi siten, että tavoitteita voi olla samanaikaisesti useita. Tavoitteiden ja keskittymisaiheiden määrä voi muuttua jatkuvasti prosessin aikana ja tärkeimmät keskittymiskohteet muuttua ominaisuuksien kehittyessä. Taustalla kaavassa on ajatus siitä, ettei jonkin ominaisuuden harjoittelussa tai kuntouttamisessa voida käyttää yhtä kaikille sopivaa protokollaa, vaan jokaisen henkilön yksilölliset ominaisuudet olisi hyvä tunnistaa aina harjoitteita tehtäessä. Luonnollisesti harjoittelu tulee aloittaa heikoimmasta osa-alueesta kuitenkin muuta harjoittelua unohtamatta. Vaikka kyseessä on terapeuttiseen harjoitteluun suunniteltu mallikuvio, voi sen ideologiaa käyttää harjoittelussa ilman harjoittelua haittaavaa vammaakin.



Kuvio. 7 Terapeuttisen harjoittelun paradigma

(Mukaiilu Comerford & Mottram 2012, 65)

Keskivartalon kontrolliharjoittelulla on todettu olevan vaikutusta eliittitason urheilijoiden loukkaantumismääriä vähentävästi sekä nopeuttavan ja helpottavan loukkaantuneiden urheilijoiden kuntoutusprosessia. Lisäksi tällä harjoittelulla on todettu olevan positiivisia vaikutuksia suorituskyykyyn. Loukkaantumisia ehkäistessä vaikutus ulottuu keskivartalovammoja laajemmalle alueelle, sillä hyvällä keskivartalokontrollilla pystytään ehkäisemään ilman kontaktia syntyviä ACL- sekä Hamstring-vammoja. (Mok ym. 2015. Willardson 2007, 6)

Tosin puhuttaessa eliittitason urheilijoista eivät suorituskyykyssä näkyvät muutokset ole välttämättä ole suuria. Taitojen ja ominaisuuksien jo ollessa hyvällä tasolla ovat kehitysaskleetkin pienempiä, eikä prosentuaalinen parannus tuloksissa todennäköisesti ole suuri. (Prieske ym. 2015, 17. Parkhouse & Ball 2010, 5) Eliittitasolla urheiltaessa on kuitenkin hyödynnettävä pienetkin mahdollisuudet kehitykseen, joiden lisäksi erilaisten vammojen välttäminen ehjän harjoitus- ja kilpailukauden saavuttamiseksi on tärkeää. Keskivartalon hyvä kontrollointi, jolla pystytään välttämään monia vammoja alaraajoissa, vartalossa ja yläraajoissa, tulevat selkeästi tarpeelliseksi tässä yhteydessä ja sen merkitys harjoittelun kohteena korostuu. (Mok ym. 2015, 1.

Abdelraouf & Abdel-aziem 2016. Comerford & Mottram 2012, 7. Willardson 2007, 5) Jokaisella urheilijalla kuitenkin on tavoitteena saada harjoitus- ja kilpailukaudelle mahdollisimman monta ehjää harjoitus- ja kilpailupäivää, joilla kehittää ja ulosmitata kuntoaan.

Kokonaisuuden toimiessa kunnolla pitäisi vartaloon vaikuttavien voimien jakautua sillä tavoin, ettei rankaan kohdistu kuin minimaalisia määriä kompressiota, translaatiota ja leikkaavia voimia. Tämän vuoksi urheilussa kyseisen alueen harjoittaminen on tärkeää sekä sen vuoksi, että tämä vartalon alue välittää vartalon distaaliosien aikaansaamaa liikettä sen proksimaaliosien aikaansaaman stabiliteetin välityksellä. (Akuthota ym., 2008)

Urheilijoiden kohdalla kontrolliharjoitteissa tulee ottaa huomioon kullekin lajille tyyppilliset ominaisuudet ja liikeradat sekä se, että kilpaurheilussa kehoon kohdistuvat kuormat ovat usein suurempia kuin normaalissa päivittäisessä toiminnassa. Tämän vuoksi harjoitusliikkeiden tulisi olla lajisuoritukseen mahdollisimman helposti siirrettävissä olevia sekä intensiteetiltään riittävän raskaita. Normaalisti kuntoutuksessa käytettävät liikkeet eivät aina ole kuormituksen progressiolta tai toiminnallisuudeltaan sellaisia, että ne olisivat kilpaurheilijalle parhaita mahdollisia. (Hibbs, Thompson, French, Wringley & Spears, 2008. Willardson 2007, 2) Myös vammoja ennaltaehkäisevässä harjoittelussa olisi tällöin muistettava, että vartalon lihaskontrollin tason tulisi olla keskimääräistä, ei kilpaurheilevaa henkilöä paremmalla tasolla.

Pelkästään liikkeiden siirrettävyys lajiharjoitteluun ei ole suorituskykyisyyden kannalta parhaaseen tulokseen vievää, vaan harjoittelussa tulisi olla harjoitteita, joissa varsinaiseen lajisuoritukseen liitetään harjoitettujen lihasten aktivaatio. Tällä tavoin pyritään varmistamaan näiden rakenteiden aktivaatio myös kilpailutilanteissa lähes automaation tasolla. Pelkkä aktivaation ja voiman harjoittelu keskivartalossa, toiminnallistenkin liikkeiden avulla siirtyy heikosti suorituskykyyn, mikäli lihasten käyttöä varsinaisessa lajisuorituksessa ei opetella. Kuitenkin hiihdon kaltaisissa lajeissa, joissa keskivartalon merkitys on suuri, pelkän toiminnallisen sekä perinteisen voima- ja lihaskestävyysharjoittelun tekeminen näkyy myös helpommin suorituskyvyn kasvamisena kokonaisvaltaisemmin. (Nikolenko, Brown, Coburn, Spiering & Tran, 2011, 5)

6.3 Harjoittelutavat optimaaliseen vartalon toimintaan

Keskivartalon kontrolliharjoittelua voidaan toteuttaa tehokkaasti monilla eri tavoilla, jotka kaikki mahdollistavat liikkeiden progression. Kuitenkin osa harjoitteluvälineistä itsessään jo luovat harjoitteista varsin vaativia, jonka vuoksi ne eivät sovi alkuvaiheen harjoitteluun, mutta ovat erittäin käyttökelpoisia myöhemmissä harjoitteissa. Yleisesti käytettyjä harjoittelutapoja on suorittaa liikkeet lattialla tai hoitopöydällä, mutta yleisesti käytössä olevia välineitä ovat myös jumppapallot, suspensioermit sekä erilaiset tasapainoa haastavat välineet, kuten BOSU®-harjoitusväline. (ks. kuvio 8) (Behm, Drinkwater, Willardson & Cowley, 2009, 2)

Alaselkäkipuisilla henkilöillä lattialla sekä jumppapallolla suoritettavan harjoittelun tehokkuuden eroja tutkittaessa päädyttiin lopputulokseen, jossa molemmat tekniikat kehittivät tutkimushenkilöitä suorituskykyisyyttä ja vähensivät koettua kipua. Koehenkilöiden liikkuvuus alaselässä lisääntyi samalla, kun sekä fleksio- että ekstenisosuuntainen vääntömomentti vartalossa parani. Harjoitteiden seurauksena rankaa ekstensoivien lihasten aktivaatio sekä voimataso paranivat, jota seurasi yleensä koetun kivun väheneminen. (Rajesh, Redy, Kumar & Madhavi, 2014. Willardson 2007, 3)



Kuvio. 8 BOSU®-harjoitusväline

(Joukas 2016)

Toisessa tutkimuksessa tutkittiin pintaelektrodeilla keskivartalon lihasten EMG aktiivisuutta suoritettuna stabiililla alustalla sekä epästabiililla alustalla, käyttäen BOSU®-harjoitusvälinettä ja jumppapalloa. Tutkimuksessa huomattiin ero harjoitustapojen kesken ja korkeimmat EMG aktiivisuudet saavutettiin yksittäisissä lihaksissa jumppapallolla suoritettaessa. Kuitenkin stabiililla alustalla sekä BOSUlla tehtävissä liikkeissä aktiivisuutta havaittiin laajemmin useissa lihaksissa. Samalla tutkimuksessa mitatut alimmat aktiivisuudet mitattiin myös stabiililla ja BOSUlla tehdyissä liikkeissä.

(Czaprowski, Afeltowich, Gębicka, Pawlowska, Kędra, Barrios & Hadala, 2013, 5-6) Willardson (2007) törmäsi omassa suppeassa katsauksessaan myös tuloksiin, joissa

todettiin, ettei korkea EMG-aktiivisuus kuitenkaan aina tarkoita suoraan suurempaa voimantuottoa. Tämän vuoksi tehtäviä liikeharjoitteita suunniteltaessa täytyy huomioida harjoitteiden tarkoitus ja lihaksen mahdollisuus myös voimantuottoon. Aktivoivissa harjoitteissa suuri voimantuottokyky ei välttämättä ole välttämätöntä silloin, kun tavoitellaan mahdollisimman hyvää motoristen yksiköiden syttyvyyttä ja hermostollisen aktivaatiokyvyn kehittymistä.

Vastaavia asioita tutkivat Mok ym. (2014) tekemässään tutkimuksessa, joka käsitteli suspensioiremmien kanssa tapahtuvaa keskivartaloharjoittelua ja siinä saavutettavia EMG:lla mitattavia aktiivisuuksia. Ryhmä totesi, että käyttämässään testiliikkeissä kaikissa tilanteissa saavutettiin suspensioiremmejä käyttämällä korkeampi lihasten aktivaatiotaso kuin stabiililla alustalla tai jumppapallolla suoritettuna.

Näiden yllämainittujen tutkimusten perusteella opinnäytetyön toteutuksen harjoitteiden progressio toteutettiin eri välineisiin ja alustan stabiliteetteihin perustuen. Ensimmäisen vaiheen harjoitteet tapahtuvat ilman välineitä ja toteutetaan stabiililla alustalla pysty- sekä nelinkontin asennoissa. Toisessa vaiheessa liikeharjoitteisiin lisätään haastavuutta käyttämällä jumppapalloa monipuolisesti liikeharjoitteissa, haastaen laajempia alueita vartalosta sekä mahdollistamalla paremman sähköisen aktivaation lihaksissa. Kolmannen vaiheen liikeharjoitteet toteutetaan suspensioiremeillä tapahtuvalla harjoittelulla, jossa lähtöasennot ovat lähempänä vaakatasoa. Suspensioharjoitteilla mahdollistetaan jumppapallolla tehtäviä harjoitteita korkeampi sähköinen aktivaatio kohdelihaksiin sekä liikeharjoitteiden sisäinen progressio lisäämällä saavutettavaa vääntömomenttia lisäämällä nivelkulmien suuruutta.

Optimaalisen lihasaktivaation saavuttamiseksi koko kehon matkalla tulee käytettävien lihasten olla myös mahdollisimman optimaalisessa asennossa koko myofaskiaalisen meridiaanin eli kineettisen ketjun matkalta. Jo yhden ketjun osan epäsuotuisa asento saa aikaan voiman välittymisen heikentymisen ketjussa, vaikeuttaen ketjun muiden lihasten parasta mahdollista aktivaatiota. Tällainen tilanne voi olla esimerkiksi, jos m. Obliques externus abdominis eli ulompivinovatsalihas ei aktivoidu kunnolla. Tällöin seurauksena on pakaran m. Gluteus maximuksen aktivoinnin puutteellisuus, vaikka kyseinen lihas muuten olisi optimaalisessa asennossa ja tilassa aktivaation suhteen. (Myers 2012, 33, 65)

Riippuen harjoitettavasta lihaksesta ja sen funktiosta kehon toiminnassa, pitää suoritusnopeus liikeharjoitteissa sekä toistomäärät mitoittaa sen mukaan. Erilaisten ärsykkeiden tarjoaminen kaikille lihaksille on kuitenkin tärkeää lihasten kehityksen kannalta. Lokaaleissa asennonhallintaan erikoistuneissa lihaksissa suurin osa lihaksista on motorisilta yksiköiltään hitaasti syttyviä, jonka vuoksi näitä lihaksia harjoitettaessa liikkeiden suoritusnopeuden pitää olla hidas. Samoin toistomäärien mahdollisimman suurina niin, että liikkeiden suorituspuhtaus kuitenkin säilyy. (ks. kuvio. 9) Asennon hallinnassa heikkoudet johtuvat usein siitä, että matalan aktivaatiokynnyksen motoristen yksiköiden aktivaatiokyky on heikentynyt, jolloin tämä ominaisuus pitää korjata ensimmäisenä. Tällaisen muutoksen vuoksi globaalit mobilisoivat lihakset ovat ottaneet lokaalin tai globaalin stabiloivan lihaksen roolin, jonka vuoksi näiden aktivaatiokynnys on alentunut lähemmäs hitaiden motoristen yksiköiden aktivaatiokynnystä. Mobilisoivien lihasten aktivaatiokynnyksen pitäisi palata takaisin korkeampaa sähköistä aktivaatiota vaativiksi, ennen kuin lokaalien lihasten suoritusnopeutta lähdetään lisäämään. (Comerford & Mottram 2012, 38)

Globaaleja lihaksia, jotka sisältävät selkeästi suuremman osan nopeita motorisia yksiköitä koko motoristen yksiköiden määrästä, voidaan harjoittaa suhteessa jo alkutilanteessa suuremmilla kuormilla kuin lokaaleita lihaksia. Kuormien vastapainoksi suoritusnopeudet voivat harjoitustavasta johtuen olla hyvinkin nopeita ja räjähtäviä, jolloin suoritusmäärät ovat pienemmät jokaista sarjaa kohden. Toisaalta suoritteiden ei tarvitse olla suhteessa kovin paljon nopeampia kuin lokaaleita lihaksia kohdennetusti harjoitettaessa. Kuormien ollessa suurempia ovat toistomäärät pienempiä kuin lokaaleiden lihasten harjoittamisessa, mutta suurempia kuin räjähtävästi lähes maksiminopeudella suoritettavissa liikkeissä. Harjoittelun alkuvaiheella pyritään luomaan uusia neuraalisia yhteyksiä motorisiin yksiköihin, joiden lisääntyminen selittää suurimmaksi osaksi harjoittelun alkuvaiheen voimantuoton kehittymisen. Tämä koskee eritoten nopeita motorisia yksiköitä. Harjoitteet lisäävät myös motoristen yksiköiden syttymistaajuutta, joka saa aikaan useampien motoristen toiminnan samanaikaisesti lisäten kyseisen lihaksen voiman- sekä nopeudentuottokykyä. (ks. kuvio. 9) (Kauranen 2014, 389–390)

Keskivartalon hallintaa aktivoivilla ja pienillä kuormilla suoritettuja liikkeitä tulisi erityisesti suosia kilpailukauden loppupuolella sekä ylimenokauden aikaisissa harjoitteissa. Näissä harjoitteissa voidaan jo seuraavaa kautta ajatellen kehittää suhteellisen kevyillä harjoitteilla keskivartalon lihasten kestävyys- ja aktivaatiokykyä matalan kuorman ja useiden toistojen harjoitteilla. Mitä pidemmälle harjoituskausi etenee lähestyessä kilpailukautta, tulisi Willardsonin (2007) mukaan siirtyä yhä enemmän vaativampiin harjoitteisiin, joissa liikkeiden kuormat ovat suurempia. Kuitenkin tässäkin mallissa tulee muistaa se asia, etteivät harjoitteet kehitä haluttua ominaisuutta, mikäli urheilijan ominaisuudet eivät ole sillä tasolla, että liikkeiden oikeanlainen suorittaminen on mahdollista. (Donatelli 2007, 118)

Kestovoima	Nopeusvoima	Maksimivoima
<ul style="list-style-type: none"> -korostuu kestävyyslajeissa -korkeat toistomäärät, 10-50 toistoa ja matalat kuormitus-tasot suhteessa max voimaan, 0-60% maksimivoimasta -lyhyt palautukset -lisää hiusverisuonien, mitokondrioiden ja aerobisten aineenvaihdunta entsyymien määrää lihassolussa -heikentää maksimi- ja nopeusvoimantottokykyä, jos on hallitseva osa voimaharjoittelua 	<ul style="list-style-type: none"> -yli 10s kestävät sarjat kehittävät nopeiden II-tyyppin lihassolujen sijaan hitaampaa voimantouttoa -yksittäisen suorituksen kesto alle 1s -pyritään mahdollisimman nopeaan voimantuottoon -kuormat 30-80% maksimaalisesta voimantuottokyvystä -pyritään vaikuttamaan lihaksen neuraaliseen osaan -pitkät palautukset 	<ul style="list-style-type: none"> -lähtötason kuormat 50-80%, kehityksen seurauksena kuormia nostetaan vastaamaan 80-100% maksimaalisesta voimantuottokyvystä -pyritään parhaaseen mahdolliseen liikenoiteuteen -maksimaalinen voima saavutetaan n. 1,5s sähköisen aktiiviatation alun jälkeen -pitkät palautukset

Kuvio. 9 Voiman eri muotojen harjoittamistapojen tiivistelmä

(Mukailtu Kauranen 2014, 440–442)

Voimaa harjoitetaan pääsääntöisesti kolmella tapaa jaoteltuna halutun ominaisuuden mukaan. Nämä ominaisuudet ovat maksimi-, kesto- sekä nopeusvoima, mutta mikään ominaisuus ei esiinny puhtaasti yksittäisesti käytännön toiminnassa. Harjoittelutapa kannattaa kuitenkin valita aina halutun lihaksen funktion ja kyseessä olevan lajin tai kehityskohteeksi valitun ominaisuuden perusteella. Maksimivoimaa kehitettäessä alkuvaiheessa kuormien tulee olla 50–80% maksimaalisesta voimantuottokyvystä, mutta myöhemmässä vaiheessa, kun kehitystä on jo ilmennyt, pitää kuormia nostaa vastaamaan 80–100% maksimaalisesta voimantuottokyvystä. Sarjoissa toistot ovat vain yhdestä kolmeen kertaan toistettavia, sillä kuorman suuruus vaatii suurta

neuraalista aktivaatiota motorisissa yksiköissä ja niiden energian kulutus on suuri. Voimakkaasta hapenpuutteesta johtuen lihas ei jaksa pitää aktivaatiota yllä kuin noin viisi sekuntia, vaaten tämän jälkeen noin kahdesta kolmeen minuuttia lepoa, jotta ATP varastot ovat täyttyneet lihaksessa noin 85 prosenttisesti. Maksimivoimaa harjoitettaessa pyritään tuottamaan kyseinen voima mahdollisimman nopeasti huolimatta maksimivoiman luontaisesta hitaasta tuottokyvystä, joka on yleensä noin puoli sekuntia aktivaation alusta. (ks. kuvio. 9) (Kauranen 2014, 440)

Nopeusvoima, kuten maksimivoimaharjoittelu, vaatii voimakasta keskittymistä suoritettaviin liikkeisiin ja kuormittaa hermostollista osaa liikkeiden säätelyssä paljon. Tämän vuoksi näiden ominaisuuksien kehittäminen tulisi suorittaa palautuneessa tilassa, jotta harjoitteista saadaan aikaiseksi paras mahdollinen harjoitusvaste. Nopeusvoimaharjoittelussa pyritään aina mahdollisimman suureen liikenopeuteen, joilla pyritään mahdollistamaan lihasten mahdollisimman nopea ja korkea tehon tuotto. Harjoitusvaikutus nopeusvoimaa harjoitettaessa kohdistuu pääasiassa motorisen yksikön neuraaliseen osaan ja jokaisen yksikön aktivoitumisnopeuteen. Harjoitusliikkeissä yhden toiston tulisi aina kestää alle yhden sekunnin, jonka vuoksi harjoittelussa käytettävät kuormat voivat vaihdella 30 ja 80 prosentin välillä, mahdollistaen vielä motoristen yksiköiden riittävän nopean aktivoinnin. Nopeiden motoristen yksiköiden ominaisuuksiin kuuluu suuren voimantuoton ja nopeuden lisäksi heikko kestävyys. Tästä syystä liikesarjat tulee pitää alle kymmenen sekuntia kestävinä, jotta nopeuden kehittämiseen puhtaasti tähtäävä harjoittelu olisi tuloksellisinta. Tätä pidemmät sarjat aiheuttavat lihaksessa laktaatin määrän nousun, joka haittaa nopeiden motoristen yksiköiden aktivoitumista, jolloin harjoitusvaikutus siirtyy enemmän hitaiden motoristen yksiköiden suuntaan. Nopeutta kehitettäessä palautusaikojen tulisi olla samalla tavoin pitkiä kuin maksimivoimaharjoittelussa. (ks. kuvio. 9) (Kauranen 2014, 441–442)

Kestovoimaharjoittelulla pyritään nimensä mukaisesti kehittämään lihasten kykyä pitää yllä tietty voimataso sekä tuottaa jollakin tasolla tapahtuvaa voimaa mahdollisimman pitkäkestoisesti lyhyillä palautuksilla. Harjoitusvaikutus kestovoimaa harjoitettaessa kohdistuu pääasiassa lihaksen aineenvaihdunta- ja huoltojärjestelmiin, lisäen muun muassa lihaksen hiusverisuonien määrää sekä tiheyttä, mitokondrioiden ja ae-

robisten aineenvaihduntaentsyymien määrää ja konsentraatiota lihassoluissa. Kestovoimaharjoittelu voidaan jakaa vielä lihaskestävyyttä ja voimakestävyyttä harjoittaviin tapoihin. Kestovoimaharjoittelussa yleisesti ottaen kuormat ovat suhteellisen pieniä alkaen ilman kuormaa suoritettavista liikkeistä ja päättyen noin 60 prosentin kuormaan suhteessa maksimaaliseen voimantuottoon. Liikesarjat ovat vastaavasti huomattavasti pidempiä kuin maksimi- ja nopeusvoimaharjoittelussa, kestäen jopa minuutin ja sisältäen kymmenestä viiteen kymmentä toistoa. Lihas- ja voimakestävyysharjoittelun välillä näissä arvoissa on pieni ero siten, että lihaskestävyyttä harjoitettaessa kuormat ovat 0-30 % maksimaalisesta voimantuotosta sarjojen ollessa pituudeltaan kolmestakymmenestä ylöspäin. Voimakestävyyttä harjoitettaessa vastaavasti kuormat ovat 30–60 % maksimaalisesta voimantuotosta, kun sarjojen pituus on 10–30 toistoa. (ks. kuvio. 9) Ero näiden kahden tavan välillä syntyy voimakestävyysharjoittelun anaerobisesta luonteesta, kun taas lihaskestävyysharjoittelu tapahtuu aerobisessa tilassa. Pitkään kestänyt kestovoimaharjoittelu alkaa heikentää nopeus- sekä maksimivoimaominaisuuksia. (Kauranen 2014, 442–443) Näitä ominaisuuksia vaativissa lajeissa, kuten hiihdossa, tulisikin pitää huolta myös niiden säilymisestä riittävän monipuolisella voimaharjoittelulla.

7 Toteutus

7.1 Työn taustat

Aiheen opinnäytetyölle opinnäytetyön tekijä sai otettuaan yhteyttä Hiihtoliitossa toimiviin henkilöihin. Alkuperäinen ehdotus työlle oli eräänlaisen vuosikellon rakentaminen nuorille urheilijoille. Ehdotus piti sisällään voima-, tukilihas- ja venyttelyharjoittelun sekä hierontojen ajoittamisen, määrän, sekä tavat harjoituskauden eri vaiheissa. Työntekijä oli jo ennen annettua ehdotusta miettinyt työn tekemistä liittyen keskivartalon tukilihasten harjoittamiseen. Jo ennen opinnäytetyösopimuksen tekoa aihepiiristä karsiutui pois hierontaosuus.

Työ lähti tämän jälkeen liikkeelle tavoitteenaan tuotos, joka sisältäisi harjoitteita niin keskivartalon voiman kuin kontrollinkin harjoittamiseen, sisältäen myös liikkuvuuteen liittyviä harjoitteluohjeita. Tarkoituksena näillä liikeharjoitteilla oli kehittää ur-

heilijoiden keskivartalon hallintaa ja voimaa, jonka seurauksena pystyttäisiin välttämään vartalon alueen vammoja. Samalla näillä harjoitteilla pyrittiin lisäämään urheilijoiden suorituskykyisyyttä. Aineiston hankintamenetelmäksi valikoitui integroiva kirjallisuuskatsaus. Tämän katsaustyyppin eduksi tässä työssä työntekijä koki sen väljemmät kriteerit tiedonhauille, verrattuna systemaattiseen kirjallisuuskatsaukseen. Ennalta oli pääteltävissä, että tavoiteltu tuotos työllistäisi työntekijää melko paljon, jonka vuoksi systemaattisen katsauksen tekeminen olisi ollut tilanteeseen nähden liian haastavaa ja työllistävää.

Ajankohta	Työn vaihe
Lokakuu 2015	Opinnäytetyö 1. kurssi alkaa
Marraskuu 2015	Aiheen valinta ja alustava rajaus
Joulukuu 2015	Opinnäytetyösuunnitelman laadinnan aloittaminen
Tammikuu 2016	Opinnäytetyösuunnitelman jatkaminen sekä alustavaa tiedonhakua
Helmi-maaliskuu 2016	Opinnäytetyösuunnitelman tekeminen loppuun
Huhtikuu 2016	Opinnäytetyö 2. kurssin aloitus
Touko-kesäkuu 2016	Varsinainen tiedonhankinta alkaa
Heinäkuu 2016	Kirjallisuuskatsauksen aineiston analysointi sekä haastattelun teettäminen urheilijoilla
Elokuu 2016	Liikeharjoitteiden luonti sekä käytännön testaaminen
Syyskuu 2016	Liikeharjoitteiden videokuvaaminen tuotosta varten
Lokakuu 2016	Opinnäytetyön kirjallisen osuuden viimeistely
Marraskuu 2016	Opinnäytetyön palauttaminen
Joulukuu 2016	Opinnäytetyölautakunnan työn käsittely sekä valmistuminen

Kuvio. 10 Opinnäytetyöprosessin eteneminen

7.2 Kirjallisuuskatsaus sekä haastattelu

Kokonaisuudessaan opinnäytetyöprosessi alkoi loka-marraskuussa 2015 päättyen työn palauttamiseen marraskuussa 2016. (ks. kuvio 10) Varsinainen työnteko tiedonhakuprosesseineen pääsi alkamaan täydellä teholla loppukeväältä 2016.

Tiedonhakua tehtäessä kävi ilmi, ettei varsinkaan suoraan hiihdon hakusanana sisältäviä artikkeleita liittyen keskivartalon kontrolliharjoitteluun tai fysioterapiaan juuri-kaan ollut saatavilla. Tämän vuoksi käytettäviksi lähteiksi valikoituivat artikkelit, jotka sisälsivät tietoa urheilijoiden keskivartalon kontrolli- ja voimaharjoittelusta yleisellä tasolla sekä hiihdon vaatimuksista liittyen lajijominaisuuksiin.

Koska kyseinen opinnäytetyö tehdään fysioterapian tutkinto-ohjelman opintoihin liittyen, tuli työhön saada näkyviin myös fysioterapeuttinen näkökulma puhtaan suorituskyvyn parantamisen lisäksi. Tätä näkökulmaa opinnäytetyön tekijä lähti tuomaan työhön loukkaantumisten kautta, joita mediassa on ollut tasaisin väliajoin esillä. Yksi toistuvimpia ongelmia, joita mediassa on uutisoitu, ovat useilla eri urheilijoilla esiintyneet selän ongelmat. Tehdyt tutkimukset hiihtäjien alaselän ongelmista tukivat tätä ajatusta, jonka vuoksi työntekijä lähti viemään tätä teemaa työssä systemaattisesti eteenpäin. Varsinkin, kun tutkimuksista oli luettavissa myös se seikka, että keskivartaloharjoitteista on hyötyä alaselkäkivun hoidossa sekä ennaltaehkäisyssä. Tämä varmistti päälinjoja työn taustalla.

Kun hakusanojen muodostamisperusteeksi valittiin myös edellä mainitut aihepiirit, laajeni myös tulleiden tulosten määrä. Haasteeksi alkoikin muodostua aiheen lopullinen rajaaminen. Keskivartalon osallisuus lähes kaikissa kehomme liikkeissä aiheuttaa syy-seuraussuhteita kehonosien välille, joiden kohdalla vaadittiin selkeästi aiheen rajausta. Kaikkia osia, jotka joiltakin osin vaikuttivat keskivartaloon välillisesti tai joihin keskivartalo liittyi välillisesti, ei ollut työn aiheen kannalta järkevää yrittää mahduttaa työhön. Tässä kuitenkin vaadittiin tarkkuutta työn tekijältä, jottei opinnäytetyön kannalta olennaisia asioita jäänyt käsittelemättä liian laajan rajaamisen vuoksi. Opinnäytetyön tekijän mielestä näiltä osin aiheen rajaaminen on onnistunut kohtuullisen hyvin ja niin sanotun ylimääräisen tai aiheeseen liittymättömän tiedon määrä on onnistuttu pitämään kohtuullisen vähäisenä.

Johtuen käsitteen keskivartalon stabiliteetti tai hallinta laaja-alaisuudesta, sekä täysin yhtenäisen viitekehyksen puuttumisesta termille, oli kulloisenkin tuloksen luotettavuuden arviointi työn kannalta haastavaa. (Reed ym. 2012) Tämä vaati jokaisen mahdollisen lähteen tarkkaa tarkastelua, jotta selkeä aiheyhteys ja kehitettävä ominaisuus ja tapa olivat aiheeseen liittyviä.

Paljon aikaavievän ja tarkastelua vaatineen keskivartalon voima- ja kontrolliharjoittelun vuoksi, alkoi työntekijä työn loppuvaiheessa pohtia liikkuvuusosuuden poisjättämistä. Työn laajuuden ja työmäärän rajaamiseksi tämä vaihtoehto alkoi tuntua järkevältä, sillä venyttelyyn ja liikkuvuuteen liittyen ei nopeasti silmäiltynä ollut saatavilla laaja ja ajankohtaista lähdepohjaa. Samoin viime aikoina venyttelyn roolia on alettua

ajatella eri tavalla harjoittelun osana. Opinnäytetyön tekijä ei myöskään kokenut pysyväänsä tuomaan uutta tietoa tai venyttelyn toteuttamistapoja julki työn avulla.

Opinnäytetyön tilaajan suurin mielenkiinto kohdistui myös voiman ja kontrollin harjoittamiseen, joka näin ollen tuki päätöstä jättää liikkuvuuden laaja käsittely pois kyseisestä opinnäytetyöstä.

Haastattelut toteutettiin Jyväskylän Habita – ryhmän heinäkuun leirillä Otepäässä.

Ryhmän urheilijoista kolme ei osallistunut kyseiselle leirille, joten he eivät olleet mukana haastattelun otannassa. Haastatteluilla pyrittiin selvittämään harjoittelua estäneitä kiputiloja kuluneen vuoden aikana sekä tukilihas- ja liikkuvuusharjoittelun määrää.

8 Tulokset

Haastatteluiden tutkimusjoukko oli 16 henkilöä, joista otantaan päätyi 13 henkilöä.

Otannan henkilöistä miehiä oli kahdeksan ja naisia viisi. Haastatteluissa kävi ilmi, että harjoittelua tai kilpailua estänyttä tuki- ja liikuntaelinten kipua oli ollut otoksen henkilöistä hieman alle puolella (ks. taulukko 2). Harjoittelun estyminen näistä syistä oli yleisempää naisilla kuin miehillä. Kivulias ruumiinosa oli yleisimmin alaraajoissa.

Opinnäytetyön aiheeseen suoraan liittyen keskivartaloon sijoittuvia kiputiloja oli ollut vain yhdellä osallistuneista. Kuitenkin alaraajavammojen selkeä teoreettinen yhteys keskivartalon kontrolliominaisuuksiin tulee muistaa tässä yhteydessä. Se ettei haastattavilla kuitenkaan esiintynyt vammoja oli toisaalta työn aiheeseen hyvin sopiva. Työssä vahvana ajatuksena on ollut vammojen hoidon lisäksi ennaltaehkäistä niiden syntyä, joten haastatellut urheilijat sopivat liikeharjoitteiden koehenkilöiksi varsin hyvin.

Liikkuvuusharjoittelua sekä lihashuoltoa käsittelevässä haastattelussa saatiin selville se, että naiset tekevät liikkuvuutta ylläpitävää harjoittelua useampia kertoja viikossa enemmän kuin miehet (ks. taulukko 3). Tämä oli myös ennalta odotettava suunta tälle haastattelun teemalle. Naisten tekemät harjoitteet olivat myös useammin monimuotoisempia kuin miehillä. Miesten tekemä liikkuvuusharjoittelu käsitti useimmiten staattisia venytyksiä, kun naisilla samat harjoitteet sisälsivät useammin toiminnallisia

dynaamisia venytyksiä. Naiset käyttivät liikkuvuusharjoittelun apuna myös usein jottain välinettä, kuten erilaisia rullia lihasten omatoimista käsittelyä varten.

Tukilihasharjoittelusta puhuttaessa tästä syntyneet mielleyhtymät olivat hyvin monenkirjavia haastateltavien keskuudessa. Tukilihasharjoitteiksi haastateltavat laskivat harjoitteet keskivartalon staattisista pidoista aina pystyasennossa tehtäviin juoksupohjaisiin koordinaatioharjoitteisiin asti. Kyseisen tyyppisiä harjoitteita tehtiin useampia kertoja viikossa enemmän miesten keskuudessa kuin naisten keskuudessa (ks. taulukko 4) Erilaisten harjoitteiden kirjo, jotka tukilihasharjoittelu termin alle lasketaan, aiheuttaa sen, ettei tämän työn kannalta haastattelusta saatu selkeää tulosta keskivartaloon keskittyvien harjoitteiden määrästä. Harjoitteita, jotka tutkittavat laskivat kuuluvan tähän ryhmään, suoritettiin usein yhteisharjoituksissa, mikäli urheilijalla sellaisiin oli mahdollisuus osallistua. Näitä harjoitteita ei kuitenkaan ollut kaikilla urheilijoilla mahdollisuus saada ohjelmaan ryhmäharjoituksissa joka viikko. Niinpä harjoitteiden teko jäi useilla oman aktiivisuuden varaan. Henkilökohtaiset harjoitusohjelmatkaan eivät sisältäneet tukiharjoittelua säännöllisesti kuin harvoilla, jolloin oli jälleen paljon kiinni urheilijan omasta aktiivisuudesta, tuliko tällaisia harjoitteita tehtyä.

Taulukoissa 2, 3 ja 4 on esitettyinä taulukkomuodossa haastatteluun osallistuneiden urheilijoiden haastattelutulokset suhteessa koko otokseen. Taulukoiden viitearvot ovat haastattelijan haastatteluiden jälkeen luomia, perustuen haastatteluissa ilmitulleisiin määriin. Näiden määrien pohjalta haastatteliija on luonut omasta mielestään parhaalla mahdollisella tavalla tilannetta ilmentävät viitearvot sekä taulukot.

Taulukko 2, Haastatteluun osallistuneet sekä harjoittelua estäneen tuki- ja liikuntaelin kipujen määrä viimeisen 12 kuukauden aikana.

	Kaikki	%	Osallistuneet	%	Kipua 12kk aikana	Osallistuneista %
Miehet	10	62.5	8	80	3	37.5
Naiset	6	37.5	5	83.3	3	60
Kaikki	16	100	13	81.3	6	46.2

Taulukko 3, Tehdyn lihashuollon määrä urheilijoiden keskuudessa kertoina viikossa.

Lihashuolto						
	Miehet	Naiset	yht.	Miehet %	Naiset %	Kaikki %
Ei tee	1	0	1	12,5	0	7,7

1-2x/vko	3	1	4	37,5	20	30,8
3-4x/vko	3	0	3	37,5	0	23,1
5-7x/vko	1	4	5	12,5	80	38,5
yht.	8	5	13	100	100	100

Taulukko 4, Tukilihasharjoittelun määrä viikossa.

Tukilihasharjoittelu						
	Miehet	Naiset	yht.	Miehet %	Naiset %	Kaikki %
Ei tee	0	1	1	0	20	7,7
1-2x/vko	6	3	9	75	60	69,2
3-4x/vko	2	1	3	25	20	23,1
yht.	8	5	13	100	100	100

8.1 Tutkimuskysymysten vastaukset

8.1.1 Mitä fyysisiä ominaisuuksia maastohiihto vaatii urheilijalta?

Kirjallisuuskatsauksen mukaan hiihtäjälle tärkein fyysinen ominaisuus, joka määrittää suorituskykyä on edelleen maksimaalinen hapenottokyky. Vartalon, varsinkin sen ylä- ja keskiosien maksi- ja kestovoimantuottokyvyn merkitys on nykyhiihdossa kasvanut. Kyseiset ominaisuudet näyttelevätkin edelleen merkittävämpää osuutta vaadittavista fyysisistä ominaisuuksista. Tämän kehityksen ovat mahdollistaneet uudet kilpailumuodot ja muutokset sekä välineissä että kilpailuradoissa. (Lindinger ym. 2009. Rusko 2008)

8.1.2 Kuinka yleisiä keskivartalon ja alaselän ongelmat ovat hiihtäjillä?

Tämän tutkimuskysymyksen vastaukset saatiin sekä kirjallisuuskatsauksen että teemahaastattelun perusteella. Kirjallisuuskatsauksen perusteella varsinkin selän alueelle keskittyvät vammat ovat suhteellisen yleisiä maastohiihdossa ja näiden kahden asian yhteys onkin osoitettu. (Rusko 2008) Hiihdon olympiamitallistien on todettu käyvän muuta väestöä useammin selän kirurgisissa operaatioissa. (Bahr ym. 2004) Myös nuorilla urheilijoilla hiihdon parissa esiintyy muita ikäisiään enemmän alaselän kiputiloja. (Alricsson ym. 2016) Tehdyn haastattelun otoksen urheilijoista kuitenkin

vain yhdellä oli selkeästi selkään kohdistuvaa harjoittelua haittaavaa kipua. Suhteessa yleisempiä selän ja muihin vartalon alueen vammoihin olivat haastatelluilla alaraajoissa ilmenevät vammat. Kirjallisuuskatsauksen mukaan alaraajaongelmilla on kuitenkin usein yhteyttä heikkoon liikekontrolliin ja keskivartalon lihasten heikkouteen. (Mok ym. 2015. Willardson 2007)

8.1.3 Mikä lajissa altistaa keskivartalovammoille?

Tehdyn kirjallisuuskatsauksen mukaan yhtenä vammoille altistavana tekijänä on kilpailuvauhtien kasvaminen. Lisäksi vartalon käytön merkityksen kasvamisen on esitetty olevan osasyynä tähän. Vartalon keskiosasta vaadittava voimakas fleksio-eks-tensio-liike, yhdistettynä kiertoihin ja koviin nopeuksiin sekä voimiin, saavat rangassa aikaa leikkaavia-, kiertäviä- että kompressiovoimia. (Rusko 2008) Tähän yhdistetty mahdollinen heikkous keskivartalon liikkeiden kontrolloinnissa mahdollistaa vammojen progressiivisen pahenemisen tällä alueella. (Rusko 2008. Donatelli 2007. Comerford & Mottram 2012)

8.1.4 Kuinka ennaltaehkäistä keskivartalovammoja lajiin sopivilla liikeharjoiteilla?

Kirjallisuuskatsauksessa löytyneet lähteet painottivat muun muassa asioita, kuten lihaksiston epätasapainotiloihin puuttumista harjoittelun avulla, joita ilmenee esimerkiksi vartalon selkä- ja vatsapuolen lihaksissa. (Abdelraouf & Abdel-aziem, 2016. Rusko 2008. Donatelli 2007) Lihasten rooli tulisi myös pyrkiä pitämään niille tarkoituksenmukaisena siten, että stabiloivat lihakset vastaavat vartalon stabiloinnista ja mobilisoivat lihakset vartalon liikkeiden aikaansaamisesta. Näiden roolien ei pidä päästä sekoittumaan keskenään. (Akuthota ym. 2008. Comerford & Mottram 2012. Willardson ym. 2007) Harjoitteet, joilla näitä rooleja pidetään yllä sekä vahvistetaan, tulisi noudattaa mahdollisuuksien mukaan lajin liikeratoja. Näin liikkeet ja opitut aktiivatiomallit olisivat helposti siirrettävissä lajisuoritukseen. (Kauranen 2014, 382. Nikolenko ym. 2011) Liikeharjoitteissa tulee olla myös riittävä mahdollisuus progressioon, joka on tärkeää huomioida urheilijoiden kohdalla. Mahdollisia tapoja tuottaa progressiota harjoitteluun ovat epästabiilien alustojen käyttö harjoittelussa. Lisäksi

muita tapoja ovat erilaiset välineet, jotka itsessään mahdollistavat kuormituksen lisäämisen liikeharjoitteissa. (ks. kuvio. 11)

I-vaihe	II-vaihe	III-vaihe
<ul style="list-style-type: none"> -stabiilialusta -liikkeen vastus kehon painoilla -pystyasennossa sekä nelinkontin suoritettavia 	<ul style="list-style-type: none"> -epästabiilialusta toteutettuna BOSU harjoitusvälineellä tai jumppapallolla -jumppapallo aktivoi keskivartalon lihaksia paremmin kuin BOSU 	<ul style="list-style-type: none"> -suspensioempeillä toteutettavia -aiempien liikkeiden jatkokehittäminen esim. painoin mahdollista -vastuksen muuttaminen remmeillä helppoa muuttamalla nivelkulmia sekä vartalon kulmaa suhteessa remmeihin -saavutetaan suurempi lihaksen sähköinen aktivaatio kuin aiempien tasojen liikkeillä

Kuvio. 11 Liikeharjoitteiden progressio

8.2 Tuotoksen liikeharjoitteet

Liikeharjoitteet, joita tuotoksessa tultiin käyttämään, luotiin kirjallisuudesta nousseen teorian pohjalta. (ks. taulukko 5) Liikeharjoitteet valikoituivat teoriasta löytyneiden keskivartalon vammoille altistavien sekä hiihdossa vaadittavien ominaisuuksien pohjalta. Liikeharjoitteiden esimerkkeinä toimivat tutkimusten testiliikkeet sekä kuntosali- että toiminnalliseen harjoitteluun erikoistuneet kirjat (ks. taulukko 6). Tiivistetysti esitettynä kaikki liikeharjoitteet perustuvat Kuviossa 11. esitettyihin seikkoihin. Harjoitteet julkaistiin erillisinä tiedostoina, joista pääasiallinen tuotos oli videoitu harjoitemateriaali. Tähän videomateriaalin pohjautuen luotiin myös paperisen harjoitemateriaalin mahdollistava muoto toimeksiantajaa varten, sillä kohderyhmän leireillä ei aina ole mahdollisuutta mobiililaitteiden käyttöön harjoitteiden aikana.

Taulukko 5, Lähteiden liittyminen tiettyyn liikeharjoitukseen teorian tietoon kytket-
tynä

Lähde	Teoriatieto	Liikeharjoitteet sekä saatu teoria- tieto
Abdelraouf & Abdel-aziem. 2016	Selänpuoleiset lihakset usein heikompia kuin vatsanpuolen lihakset. Koehenkilöinä nuoria miesurheilijoita.	Punnerrus jalannostolla, tarjoilijan kumarrus painoilla, tarjoilijan kumarrus, birddog, jalanojennus pöydällä, lantion nosto, vartalon liu'utus.
Akuthota, Ferreira, Moore & Fredericson. 2008	Vartalon lihasten muun tyyppinen aktiivointi tarkoitus kuin pelkkä voimistaminen tehokkaana tapana vähentää selän kiputiloja.	I-tason liikeharjoitteet.
Comerford & Mottram. 2012	Liikekontrolli. Liikkeiden oikeanlaisen onnistumisen rajaama toistomäärä. Kunkin lihaksen rooli toiminnassa jakautumalla stabiloiviin ja mobilisoiviin sekä lokaaleihin ja globaaleihin lihaksiin.	Kaikki liikeharjoitteet.
Czaprowski, Afeltowich, Gębicka, Pawlowska, Kędra, Barrios & Hadala. 2013	Epästabiilin alustan käytön vaikutukset lihasten aktivaatiotasoon keskivartalossa.	III-tason liikeharjoitteet, pois luki- en selän ojennus korokkeelta ja x-nousu kyljeltä.
Donatelli. 2007	Liikkeiden oikeanlainen onnistuminen. Eri- tyisetsi stabiloivan roolin omaavien lihasten harjoittaminen.	Kaikki liikeharjoitteet.
Gabbett, Kennelly, Sheehan, Hawkins, Milsom, King, Whiteley & Ekstrand. 2016	Harjoittelun rytmittäminen tukiharjoitteiden määrissä eri kauden vaiheissa.	Teoriatieto kaikkien liikeharjoitteiden pohjalla niiden teoreettisesta ajoituksesta harjoituskaudella.
Hibbs, Thompson, French, Wringley & Spears. 2008	Harjoitteiden kovemman intensiteetin vaatimus urheilijoilla kuin muilla ihmisillä.	II- ja III-tason liikeharjoitteiden progressio vaativampaa kuin yleensä keskiverto ihmisillä fy- sioterapiassa tai harjoittelussa.
Kapandji. 1997	Vatsanpuoleisten lihasten harjoittamisen merkitys selän ongelmien ehkäisyssä.	Vatsanpuoleisten lihasten akti- vaatiota vaaditaan kaikissa har- joitteissa.
Kauranen. 2014	Harjoittelun periaatteet voimaharjoittelussa.	Kaikkien liikeharjoitteiden mää- rät sekä II- ja III-tason progressio.
Kibler, Press & Sciascia. 2006	Keskivartalon osallisuus useissa liikeketjuissa ja parhaan aktivaation saavuttaminen kaikissa liikkeissä.	Kaikissa liikeharjoitteissa varta- lon tarkoituksenmukaiset asen- not parhaan mahdollisen suori- tuksen saavuttamiseksi.
Mok, Yeung, Cho, Hui, Liu & Pang. 2015	Suspensioremmillä saavutettavan korkeamman EMG-aktivaatio, kuin vertailluilla jumppapallolla ja lattialla tehdyillä liikkeillä.	III-tason liikeharjoitteet, pois luki- en selän ojennus korokkeelta ja x-nousu kyljeltä.
Nikolenko, Brown, Coburn, Spiering & Tran. 2011	Liikkeiden siirrettävyys lajisuoritukseen sekä oikeiden lihasten aktiivointi myös lajisuoritteissa.	Useat liikeharjoitteet pyrkivät mahdollisimman pitkälti noudat- tamaan liikeratoja, joita hiihdossa esiintyy.
Myers. 2012	Vartalon asentojen optimointi lihastoi- mintaketjuissa. Lihasten yhdistyminen toisiinsa faskioiden avulla ja voimien välittyminen näitä ketjuja pitkin.	Kaikissa liikeharjoitteissa varta- lon tarkoituksenmukaiset asen- not parhaan mahdollisen suori- tuksen saavuttamiseksi.
Parkhouse & Ball. 2010	Suorituskyvyn paraneminen ei ollut huippu-urheilijoilla merkitsevän suuri.	Liikeharjoitteiden progressio mahdollistaa niiden käytön myös maksimivoimaharjoitteina.

Prieske, Muehlbauer & Granacher. 2015	Keskivartalon osallisuus useissa liikeketjuissa. Lisäksi huomio keskivartalon suorituskyvyn eroista eliitti- ja kansallisen tason urheilijoiden välillä.	Kaikissa liikeharjoitteissa vartalon tarkoituksenmukaiset asennot parhaan mahdollisen suorituksen saavuttamiseksi. Lisäksi huomio juuri kansallisen tason urheilijoiden suorituskyvyn tason huomiointiin harjoitteita suoritettaessa.
Rajesh, Redy, Kumar & Madhavi. 2014	Harjoitteiden merkitys alaselkävivun vähenemisessä suoritustavasta riippumatta. Lattialla ja jumppapallolla tehtävien liikkeiden välillä ei havaittu eroa vaikuttavuudessa.	Kaikki liikeharjoitteet toimivia perusajatukseltaan henkilöille, joilla alaselkävivua on jo esiintynyt.
Reed, Ford, Myer & Hewett. 2012	Stabilaatiojärjestelmien harjoittelun tuloksellisuus urheilijoilla, joilla kyseisessä ominaisuudessa heikkoutta. Harjoitteiden tärkeys suhteessa puhtaasti voiman lisäämiseen tähtäävillä liikkeillä.	Kaikkien I-tason liikeharjoitteiden mukaan opinnäytetyöhön ottamisen perustelu.
Rusko. 2008	Hiihdossa vaadittavat ominaisuudet. Hiihdon alaselkäongelmille altistavat ominaisuudet, kuten lihasepätasapaino ja voimien kertymät kehon rakenteissa.	Keskivartalon lihasten tasapainoinen harjoittelu ja epätasapainotilojen korjaaminen. Keskivartalon harjoittamisen kohdentuminen opinnäytetyön aiheeksi.
Willardson. 2007	Liikeharjoitteet siirtyvät huonosti käytännön toimintaan. Tämän vuoksi liikkeiden tulisi olla mahdollisimman lähellä varsinaisen suorituksen liikeratoja, jolloin liikkeen siirtyminen suoritukseen on helpompaa.	Liikeharjoitteista tarjoilijan kumarrus vastuksella ja ilman, 1-jalan kyykky, birddog, jalan ojennus pöydällä maaten, linkkuveitsi suspensioiremmeillä, askelkyykky suspensioiremmeillä. Nämä liikeharjoitteet noudattavat parhaiten hiihdon liikeratoja, mutta samaa ajatusta pyritti käyttämään kaikkia liikeharjoitteita suunniteltaessa.

Taulukko 6, Liikeharjoitteiden mallien lähteet

Liikeharjoite	Esimerkkiliikkeen lähde
Tarjoilijan kumarrus	Comerford & Mottram, 94
1-jalan kyykky	Comerford & Mottram, 204
Vartalon liu'utus eteen-taakse	Comerford & Mottram, 97
Suoran jalan nosto selältä	Comerford & Mottram, 103
1-jalan ojennus pöydältä	Comerford & Mottram, 153
Lantion noston	Urheiluvammat, 236
1-jalan lantion nosto	Comerford & Mottram, 193
Kylkipito	Urheiluvammat, 226
Birddog	Urheiluvammat, 247
Punnerrus jalannostolla	Urheiluvammat, 229
Etunoja jumppapalloon	Urheiluvammat, 247
Linkkuveitsi suspensioharjoitusvälineellä	Urheiluvammat, 223
Vatsarutistus suspensioharjoitusvälineellä	Urheiluvammat, 222
Selkälankku	Mok ym., 5

Lantion nosto suspensioharjoitusvälineellä	Urheiluvammat, 236
1-jalan lantion nosto suspensioharjoitusvälineellä	Urheiluvammat, 236
X-nousu kyljellä	Urheiluvammat, 227
Kylkirutistus suspensioharjoitusvälineellä	Urheiluvammat, 227
Askelkyykky suspensioharjoitusvälineellä	Strength ball training, 131
Selän ojennus korokkeelta	Strength ball training, 110
Ylävartalon kierrot jumppapallolla	Strength ball training, 120

9 Pohdinta

Työn tulokset kuvaavat selkeää yhteyttä hiihdon sekä alaselkävaurion välillä. Alaselkäkipu oli myös lajista riippumatta yleisimpiä syitä jäädä pois kilpailusuoritteista, joka oli selkeä kohde ennaltaehkäisylle. Samalla, kun alaselkävaurion ja keskivartalon lihasten, erityisesti syvien stabiloivien lihasten, heikkouden suhde suoritettavaan toimintaan on hyvin osoitettavissa. Tämän pohjalle perustettiin ajatus siitä, että keskivartalon lihakset, erityisesti asentoa säätelevät, vaativat voimistamista.

Opinnäytetyöprosessi kesti omalta osaltani jonkin verran yli vuoden. Varsinkin prosessin alkuosassa erilaisten oheistöiden määrä työhön liittyvissä seminaareissa hidastivat varsinaisen työn liikkeellelähtöä, tarjoten kuitenkin myöhemmässä vaiheessa käyttökelpoista materiaalia lopulliseen työhön. Myös samanaikaiset teoriaopinnot loivat kuormitusta työn tekijälle, jonka seurauksena varsinaista tiedonhakuprosessia pääsin tekemään kunnolla vasta kesäkuussa 2016.

Luotettavuutta työtä kohtaan voidaan kyseenalaistaa käytettyjen tutkimusten perusteella. Suurin osa teoretiedosta löydettiin tutkimuksista, joissa ei suoranaisesti mainittu maastohiihtoa. Tämä on tekijä, joka vaikuttaa työn luotettavuuteen, kun puhutaan lajina pelkästään maastohiihdosta ja sekä tuotoksena syntyneistä liikeharjoitteista suhteessa lajiin. Kuten opinnäytetyön Toteutus -kappaleessa totesin, ei täysin aiheeseen liittyviä tutkimuksia löytynyt riittävästi, tämän vuoksi lähteinä käytettiin myös tutkimuksia, jotka liittyivät pelkästään urheilijoihin lajista riippumatta. Lisäksi osa lähteistä liittyi pelkästään selän kuntouttamisen ja kipujen ennaltaehkäisyn teoriaan keskivertoihmisillä toteutettuna ilman suoraa kytköstä urheiluun. Tutkimusten

määrä onkin suhteessa maailmanlaajuiseen harrastajamäärään. Löytyneiden tutkimusten ikä oli myös usein esteenä niiden käytölle. Lajissa tapahtuneet muutokset viime vuosina vaikuttavat, ettei vanhoja tutkimuksia voinut lähteenä käyttää.

Suhteessa kirjallisuuskatsauksen tuloksiin, haastatteluista nousi esille se, ettei haastatelluilla urheilijoilla esiintynyt suuria määriä harjoittelua estäviä kiputiloja. Hieman alle puolella kaikista henkilöistä oli ollut viimeisen vuoden aikana harjoittelua estävää kipua tuki- ja liikuntaelimissä. Sukupuolten välillä kivun esiintyvyys oli suurempaa naisilla kuin miehillä suhteutettuna osallistujamäärään. Näistä henkilöistä, joilla kipuja oli ollut, vain harvalla se oli kohdistunut selän alueelle. Kuitenkin Alricssonin ym. (2016) tekemässä tutkimuksessa nuorilla hiihtäjillä todettiin verrokkiryhmää selkeästi enemmän alaselkäkipuja.

Tähän eroon voivat olla syynä muun muassa haastattelua tehneen kokemattomuus tällaisista tilanteista. Myös se on mahdollista, etteivät urheilijat mahdollisesti osanneet tällaisessa tilanteessa tuoda julki taustoja kuluneen vuoden tilastaan. Pohdin mahdollisuutta teettää haastattelu lomakekyselynä, mutta päädyin lopulta haastatteluun. Oletin, että lomakkeilla toteutettuna olisin saanut vastaukseksi tiedollisesti vajaan materiaalia. Haastattelutilanteessa pystyin kuitenkin paremmin kontrolloimaan sitä, että haastateltava oli esimerkiksi ymmärtänyt kysymyksen oikein. Haastateltavan johdattelu kysymyksillä tiettyyn suuntaan on kiellettyä, (Kananen 2015) jossa haastattelua tehdessä tuli olla tarkkana. Tässä onnistuminen vaikuttaa myös haastattelun luotettavuuteen.

Opinnäytetyön kanssa samaan aikaan suorittamassani harjoittelussa työskentelin ryhmässä, jonka urheilijoilla teetin haastattelut. Samalla leirillä haastatteluiden kanssa toteutettiin myös kehon liikkuvuutta ja liikekontrollia testaavia liikkeitä. Testi suoritettiin omana kokonaisuutenaan, eikä sen tuloksia ole taulukoituna nähtävissä tässä työssä. Tähän päätökseen päädyin yhdessä toisen opinnäytetyönohjaajani kanssa, sillä työmäärä joka tulosten tarkasta analysoinnista ja käytettyjen testien perusteista olisi ollut suhteessa liian suuri. Pääasiallinen huomio näistä tuloksista oli se, että sekä miehissä ja naisissa liikekontrollit alaselälle olivat haastavia. Varsinkin ojennussuunnan häiriötä testattaessa yksikään testattavista ei saanut täysiä pisteitä.

Mielenkiintoista oli yhteys pistemäärissä ja niiden yhteyksissä toisiin testiliikkeisiin. Testissä saatiin sama määrä pisteitä selän ojennussuunnan liikekontrollin testin ja alaraajan linjaustestien välillä. Heikkouden selän ojennuksen kontrollissa voisi näiden tulosten perusteella olettaa olevan yhteydessä alaraajan linjausongelmiin. Tiedossa on kuitenkin, että keskivartalon kontrollin heikkous altistaa monille vammoille, kuten ACL- ja Hamstring-vammoille. (Mok ym. 2015. Willardson 2007) On kuitenkin huomioitava, että nämä testit teetettiin hyvin pienelle otannalle (13) urheilijoita, jonka vuoksi liian pitkälle meneviä yleistyksiä ei kannata tehdä. Huomionarvoista on myös se, että testien tekijällä ei ole vielä pitkää ammattikokemusta taustallaan ja tehdyt testit perustuvat kaikki testiaan tekemään subjektiiviseen arvioon liikkeiden puhtaudesta. Tulosten luotettavuus oli myös yksi tekijä, jonka vuoksi nämä testit päätettiin opinnäytetyöstä jättää pois.

Teoriatiedon ja osittain ristiriitaisten haastatteluiden pohjalta voidaan kyseenalaistaa se, ovatko nyt työn yhteydessä julkaistavat keskivartalon voima- ja kontrolliharjoitteet uusia tiedoiltaan tai harjoitteiltaan ja pohjautuvatko ne oikeanlaiseen teoriaan. Varsinkin kontrolliharjoitteluun koen saaneeni teoriatietoa, joka on ideoiltaan suhteellisen tuoretta. Tämä koskee erityisesti harjoitteita, jotka nyt julkaistaan harjoitusmateriaalin mukana. Aiemmin kyseiset harjoitteet ovat olleet enemmän fysioterapeutin vastaanotolta saatuja ohjeita, nyt kyseiset harjoitteet koottiin yhteen jo ennaltaehkäisevää harjoittelua varten. Liikeharjoitteet ovat näiltä osin niin sanotusti kevyempiä, joilla pyritään samaan aikaan syvien lihasten aktivaatio- ja koordinaatiokyvyn kehittymistä. Usein näitä harjoitteita tehdään vasta ongelmien ilmettyä fysioterapeutin ohjaamana. Tällä harjoitekokoelmalla tavoitteena onkin, kuten mainittua, ongelmien ennaltaehkäisy.

Haastavammat liikeharjoitteet, joita näihin harjoitteisiin valittiin, pyrkivät noudattamaan hiihdossa vaativia lihaksia ja liikeratoja, käyttäen välineinä tällä hetkellä laajassa käytössä olevia välineitä. Tämän vuoksi kaikkein haastavimpien ja varsinaisen voimaharjoittelun välineiksi valittiin suspensioermit, joita nykyisin löytyy useilta kuntosaleilta sekä yksityishenkilöiltä. Tämän mahdollistaa liikeharjoitteiden suorittamisen itsenäisesti myös kotiharjoittelussa. Se, ettei kaikilla ole mahdollisuutta kysei-

sen välineen käyttöön, on myös pyritty huomioimaan harjoitteita tehdessä liikeharjoitteilla, joiden suorittaminen ei vaadi erillisiä välineitä. Kyseisten liikeharjoitteiden määrä olisi kuitenkin voinut olla suurempi.

Työmäärä, joka laskennallisesti opinnäytetyön tekemiseen on käytettävissä, aiheutti osaltaan sen, että harjoitemäärää tuli rajata. Kokonaismäärältään harjoitepaketti sisälsi mielestäni kohtuullisen määrän erilaisia liikeharjoitteita. Pidin kuitenkin työni kannalta jonkin verran toissijaisena sitä, kuinka monta erilaista liikeharjoitetta pystyt tarjoamaan työssäni. Tietenkin toimeksiannon kannalta oli tärkeää, että liikeharjoitteita oli kuitenkin niin paljon, että niistä syntyi selkeä harjoitepaketti harjoituksissa käytettäväksi.

Itse koen kuitenkin työni tärkeimmäksi anniksi sen teorian tiedon tarjoamisen esimerkiksi liikkeen avulla, joka liittyy liikekontrollin ja voimanharjoittamisen erilaisiin tapoihin ja ideologioihin. Voimaharjoittelusta monilla on selkeä ajatus siitä, kuinka sitä tulisi toteuttaa. Varsinaiseen liikkeen hallintaan ja sen perusajatukseen liittyvää tietoa ei kuitenkaan välttämättä löydy yhtä usealta ja sitä kuinka tällaisten harjoitteiden teko muun muassa oheisharjoittelun voisi tuoda lisäarvoa ja kehitystä harjoitteluun.

Jatkotutkimusaiheita työn aikana syntyi kohdennetusti hiihtäjillä toteutettu seuranta-tutkimus erilaisten harjoitteiden vaikutuksesta. Nyt tehdyt harjoitteet perustuivat kirjallisuudesta kerättyihin harjoitteisiin, joita oli saatu useista eri tutkimuksista ja kirjallaisista lähteistä. Kerättyjen harjoitteiden pohjalta olisi mahdollista teettää tutkimus vielä erityisesti hiihtoon sopivista liikeharjoitteista ja siitä olisiko kyseisillä harjoitteilla seurantajakson aikana havaittavaa vaikutusta lajisuorituksen sekä kohdelihasten suorituskykyyn.

Lähteet

Abdelraouf, O.R. & Abdel-aziem, A.A. 2016, The Relationship between core endurance and back dysfunction in collegiate male athletes with and without nonspecific low back pain. *International journal of sports physical therapy* 11, 3, 37–44. Viitattu 22.6.2016. <https://jyu.finna.fi/>, NCBI.

Akuthota, V., Ferreiro, A., Moore, T. & Fredericson, M. 2008. Core Stability Exercise Principles. *Current Sports Medicine Reports* 7, 1, 39–44. Viitattu 6.6.2016. <https://jyu.finna.fi/>, NCBI.

Alricsson, M., Björklund, G., Cronholm, M., Olsson, O., Viklund, P. & Svantesson, U. 2016. Spinal alignment, mobility of the hip and thoracic spine and prevalence of low back pain in young elite cross-country skiers. *JER* 12, 1, 21–28. Viitattu 1.8.2016. <https://jyu.finna.fi/>, NCBI

Behm, D.G., Drinkwater, E.J., Willardson, J.M. & Cowley, P.M. 2010. The use of instability to train the core musculature. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism* 35, 1, 91–108. Viitattu 29.8.2016. <https://jyu.finna.fi/>, EBSCOhost Electronic Journal Services.

Comerford, M. & Mottram, S. 2012. *Kinetic Control: The Management of Uncontrolled Movement*. Churchill Livingstone.

Czaprowski, D., Afeltowich, A., Gębicka, A., Pawlowska, P., Kędra, A., Barrios C. & Hadala, M. 2013. Abdominal muscle EMG-activity during bridge exercises on stable and unstable surfaces. *Physical Therapy in Sport* 15, 3, 5–6. Viitattu 8.9.2016. <https://jyu.finna.fi/>, Science Direct.

Donatelli, R. 2007. *Sports-specific Rehabilitation*. Churchill Livingstone.

Gabbett, T.J., Kennelly, S., Sheehan, J., Hawkins, R., Milsom, J., King E., Whiteley, R. & Ekstrand, J. 2016. If overuse injury is a “training load error”, should undertraining be viewed the same way? *British Journal of Sports Medicine* 50, 17, 1017–1018. Viitattu 16.9.2016. <http://bjsm.bmj.com/content/50/17/1017.full>.

Goldenberg, L. & Twist, P. 2002. *Strength Ball Training*. Human Kinetics.

Halonen, J. & Pelttari, P. 2011. Hiihdon lajiansalyysi ja valmennuksen ohjelmointi. Urheilututkimukset.fi. Viitattu 30.8.2016

Hibbs, A.E, Thompson, K.G., French, D., Wringley, A. & Spears, I. 2008. Optimizing Performance by Improving Core Stability and Core Strength. Sports Medicine 38, 12, 995–1008. Viitattu 22.6.2016. <https://jyu.finna.fi/>, ProQuest.

Hirsjärvi, S. Remes, P. & Sajavaara, P. 2009. Tutki ja kirjoita. 136, 161. Vantaa: Dark.

Kananen, J. 2015. Kehittämistutkimuksen kirjoittamisen käytännön opas: Miten kirjoitan kehittämistutkimuksen vaihe vaiheelta. 12, 33, 41, 88. Jyväskylän Ammattikorkeakoulun julkaisuja 212. Jyväskylä:

Kananen, J. 2012. Kehittämistutkimus opinnäytetyönä: Kehittämistutkimuksen kirjoittamisen käytännön opas. 102. Jyväskylän Ammattikorkeakoulun julkaisuja 134. Jyväskylä:

Kananen, J. 2008. Kvali: Kvalitatiivisen tutkimuksen teoria ja käytänteet. 58. Jyväskylän Ammattikorkeakoulun julkaisuja 93. Jyväskylä:

Kapandji, I.A. 1997. Kinesiologia III: Selkärangan, rintakehän ja lantion nivelten toiminta. Laukaa: Medirehab kirjakustannus.

Kauranen, K. 2014. Lihas – rakenne, toiminta ja voimaharjoittelu. 382–384. Helsinki: Liikuntatieteellisen Seuran julkaisu nro 171.

Kibler, B., Press, J. & Sciascia, A. 2006. The Role of Core Stability In Athletic Function. Sports Medicine 36, 3, 189–198. Viitattu 18.8.2016. <https://jyu.finna.fi/>, EBSCOhost SPORTDiscus.

Kjellby-Wendt, G. & Styf, J. 1998. Early Active Training After Lumbar Discectomy: A Prospective, Randomized, and Controlled Study. Spine, 23, 21. 45–51. Viitattu 22.6.2016. <https://jyu.finna.fi/>, NCBI

Lindinger, S. J., Stöggl, T., Müller, E. & Holmberg, H-C. 2009. Control of Speed during the Double Poling Technique Performed by Elite Cross-Country Skiers. Medicine & Science in Sports & Exercise, 41, 1, 210–220. Viitattu 4.12.2015. <https://janet.finna.fi/>, NCBI PubMed.

Mok, N.W., Yeung, E.W., Cho, J.C., Hui, S.C., Liu, K.C. & Pang, C.H. 2015. Core muscle activity during suspension exercises. *Journal of Science and Medicine in Sport* 18, (2015) 189–194. Viitattu 22.6.2016. <https://jyu.finna.fi/>, Science Direct.

Myers, T.W. 2012. *Anatomy Trains: Myofaskiaaliset meridiaanit kuntoutuksen ja liikunnan ammattilaisille ja opiskelijoille*. Saarijärvi: VK-Kustannus.

Nikolenko, M., Brown, L.E., Coburn, J.W., Spiering, B.A. & Tran, T.T. 2011. Relationship between core power and measures of sport performance. *Kinesiology* 43, 2, 5. Viitattu 8.9.2016. <https://jyu.finna.fi/>, EBSCOhost SPORTDiscus.

Parkhouse, K.L. & Ball, N. 2010. Influence of dynamic versus static core exercises on performance in field based fitness tests. *Journal of bodywork & Movement Therapies* 2011, 15, 517–524. Viitattu 19.9.2016. <https://jyu.finna.fi/>, Science Direct.

Prieske, O., Muehlbauer, T. & Granacher, U. 2015. The Role of Trunk Muscle Strength for Physical Fitness and Athletic Performance in Trained Individuals: A Systematic Review and Meta-analysis. *Sport Medicine* 46, 401–419. Viitattu 31.8.2016. <https://jyu.finna.fi/>, SpringerLink.

Rajesh, M., Redy, A.V., Kumar, K.S. & Madhavi, K. 2014. Effectiveness of Floor Exercises Versus Swiss Ball Exercises on Core Stability in Subjects with Mechanical Low Back Pain. *Indian Journal of Physiotherapy and Occupational Therapy* 8, 1, 75–80. Viitattu 17.8.2016. <https://jyu.finna.fi/>, ProQuest.

Reed, C.A., Ford, K.R., Myer, G.D. & Hewett, T.E. 2012. The Effects of Isolated and Integrated “Core Stability” Training on Athletic Performance Measures, A Systematic Review. *Sport Medicine New Zeland* 42, 8, 697–706. Viitattu 22.6.2016. <https://jyu.finna.fi/>, ProQuest.

Rusko, H. 2008. *Cross country skiing: Olympic Handbook of sport Medicine*. Viitattu 21.10.2016. <http://site.ebrary.com/lib/jypoly/detail.action?docID=10233071>, ProQuest ebrary

Salminen, A. 2011. *Mikä kirjallisuuskatsaus? 14. Vaasan Yliopiston julkaisuja*. Viitattu 16.6.2016. http://www.uva.fi/materiaali/pdf/isbn_978-952-476-349-3.pdf.

Sulosaari, V. & Kajander-Unkuri, S. 2015. Integroitu kirjallisuuskatsaus. Teoksessa: Stolt, S. Axelin, A. & Suhonen, R. 2015, Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä. Turun Yliopisto Hoitotieteen laitoksen julkaisuja tutkimuksia ja raportteja sarja A73. Juvenes Print. Turku.

Tortora, G.J. & Derrickson, B. 2006. Principles of Anatomy and Physiology. 11. p.

Tuomi, J. & Sarajärvi, A. 2009. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. 75. uud. p. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino.

Urheiluvammat: Ehkäise, tunnista ja hoida. 2011. Jyväskylä: Docendo.

Willardson, J.R. 2007. Core Stability Training: Applications to Sports Conditioning Programs. Journal of Strength and Conditioning Association 21, 3, 979–985. Viitattu 21.9.2016. <https://jyu.finna.fi/>, Ovid.

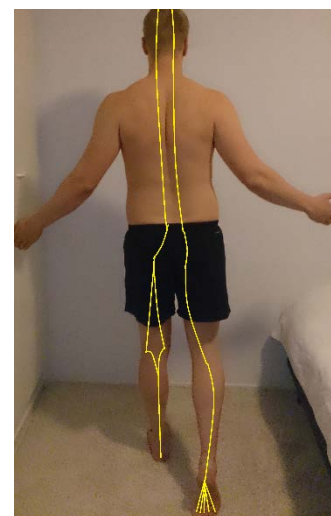
Liitteet

Liite 1. Myofaskiaaliset meridiaanit

Listassa on lueteltu myofaskiaaliset meridiaanit alkaen distaalisimmasta osastaan. Listaus sisältää vain varsinaisesti myofaskiaan kuuluvat osat, kuten lihakset, jänteet sekä kalvorakenteet. Luita listassa ei ole pääsääntöisesti esitetty, jotta listaus pysyisi mahdollisimman yksinkertaisena. Joitakin yksittäisiä luita on alkuperäislähteen nimeämistyyliin lisätty, jotta joidenkin harvemmin kirjallisuudessa esiintyvien rakenteiden sijainnin hahmottaminen olisi helpompaa. Lisäksi jokaisen linjan kohdalla on myös kuva, jossa linjojen kulkureitit on kuvattu keltaisin sekä syvän frontaalilinjan kohdalla punaisin viivoin.

Pinnallinen posteriorinen linja

(Ks. kuvio 10) Plantaarifaskia sekä lyhyet varpaiden koukistaja lihakset → Akillesjänne sekä m. Gastrocnemius → Hamstring lihakset → Sacrotuberaaliligamentti → Sacrolumbaalinen kalvo sisältäen m. Erector spinaen → Kallonpohjan lihakset m. Rectus capitis posterior minor, m. Rectus capitis posterior major, m. Obliquus capitis superior, m. Obliquus capitis inferior → Galea aponeurotica (Myers 2012, 75)



Kuvio. 12 Pinnallinen posteriorinen linja

(Mukailtu Myers 2012, 75)

Pinnallinen frontaalilinja

(Ks. kuvio 11) Varpaiden lyhyet lihakset sekä m. Tibialis anterior ja säären anteriorinen lihasaitio → Subpatellaarijänne → Quadriceps femoris erityisesti m. Rectus femoris → m. Rectus abdominis → Sternokondraalinen kalvo → m. Sternocleidomastoideus → Päänahan kalvo (Myers 2012, 99)

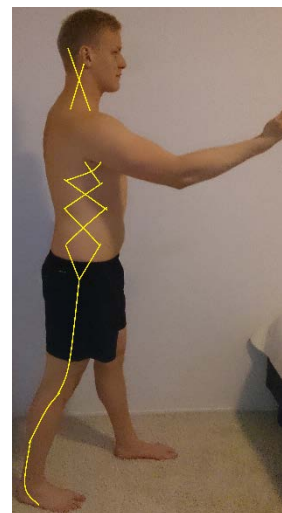


Kuvio. 13 Pinnallinen frontaalilinja

(Mukailtu Myers 2012, 99)

Lateraalilinja

(Ks. kuvio 12) m. Peroneus longus sekä m. Peroneus brevis → Pohjeluun pään anteriorinen ligamentti → Tractus iliotibialis → m. Tensor faskia latae sekä m. Gluteus medius → m. Gluteus maximus → m. Obliquus externus abdominis sekä m. Obliquus internus abdominis → m. Intercostalis → m. Splenius capitis sekä m. Sternocleidomastoideus (Myers 2012, 117)



Kuvio. 14 Lateraalilinja

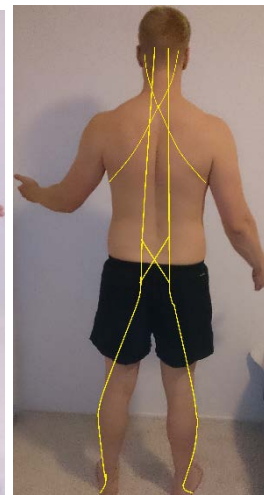
(Mukailtu Myers 2012, 117)

Spiraalilinja

(Ks. kuvio 13 sekä kuvio 14) m. Peroneus longus sekä m. Tibialis anterior → m. Biceps femoris sekä Tractus iliotibialis ja m. Tensor fasciae latae → Sacrotuberaaliligamentti sekä m. Obliquus internus abdominis → Sacrotuberaalinen kalvo sekä m. Erector spinae joiden lisäksi ventraalipuolelta Abdominaalinen aponeuroosi ja linea alba → m. Serratus anterior → m. Rhomboideus major sekä m. Rhomboideus minor Ventraali ja dorsaali puolen ketjut yhdistyvät m. Splenius cervicisiin sekä m. Splenius capitisiin (Myers 2012, 132)



Kuvio. 15 Spiraalilinja edestä



Kuvio. 16 Spiraalilinja takaa

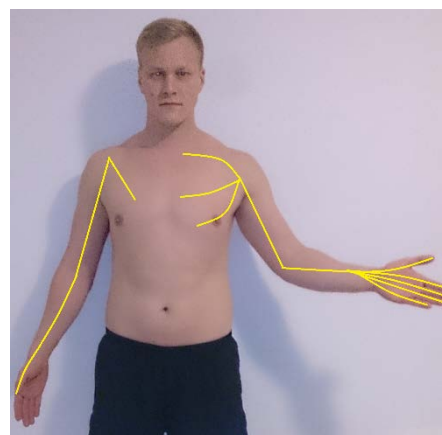
(Mukailtu Myers 2012, 132)

(Mukailtu Myers 2012, 132)

Yläraajan linjat

Syvä frontaalinen linja

(Ks. kuvio 15 vasen puoli) Kämmenten lihakset sekä os. Radiuksen collateraalliligamentti → os. Radiuksen luukalvo → m. Biceps brachii → m. Pectoralis minor sekä clavikopektooraalinen faskia



Kuvio. 17 Vasemmalla syvä frontaalinen ja oikealla pinnallinen frontaalinen linja.

(Mukailtu Myers 2012, 150)

Pinnallinen frontaalinen linja

(Ks. kuvio 15 oikea puoli) Canalis carpi → Ranteen fleksorilihakset → Mediaalinen lihas-
hasten välikalvo olkavarressa → m. Pectoralis major sekä m. Latissimus dorsi

Syvä posteriorinen linja

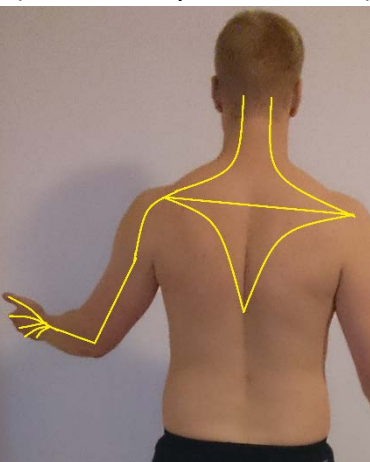
(Ks. kuvio 16) Hypothenarin lihakset → os. Ulnan colla-
teraaliligamentit → os. Ulnan luukalvo → m. Triceps
brachii → Rotator cuffin lihakset → m. Rhomboideus
major, m. Rhomboideus minor sekä m. Levator scapu-
lae



Kuvio. 18 Syvä posteriorinen linja

Pinnallinen posteriorinen linja

(Ks. kuvio 17) Ranteen ojentajalihakset → Lateraali-
nen lihas-
hasten välikalvo olkavarressa → m. Deltoideus →
m. Trapezius (Myers 2012, 172)



Kuvio. 19 Pinnallinen poste-
riorinen linja

(Mukailtu Myers 2012, 172)

Posteriorinen toiminnallinen linja

(Ks. kuvio 18) Subpatellaarijänne → m. Vastus lateralis → m. Gluteus maximus → Sakraalinen faskia → lumbosakraalinen faskia → m. Latissimus dorsi (Myers 2012, 172)



Kuvio. 20 Posteriorinen toiminnallinen linja

(Mukailtu Myers 2012, 172)

Frontaalinen toiminnallinen linja

(Ks. kuvio 19) m. Adductor longus → m. Rectus abdominiksen lateraalinen kalvo → m. Pectoralis majorin alareuna (Myers 2012, 172)



Kuvio. 21 Frontaalinen toiminnallinen linja

(Mukailtu Myers 2012, 172)

Syvä frontaalilinja

Alin yhteinen osa

(Ks. kuvio 21) m. Tibialis anterior, m. Flexor hallucis longus sekä m. Digitorum longus → Fascia poplitea sekä capsula articularis genu (Myers 2012, 181)

Alempi posteriorinen

(Ks. kuvio 20) Septum intermusculare posterius, m. Adductor magnus sekä m. Adductor minus → Lantionpohjan faskia, m. Levator ani, fascia obturatoria interna → Fascia anterior sacralis sekä lig. Longitudinale anterior (Myers 2012, 181)

Alempi anteriorinen

(Ks. kuvio 24 sekä kuvio 25) os. Femurissa anteriorinen lihasten väliseinäjä septum intermusculare anterius, m. Adductor brevis sekä m. Adductor longus → m. Psoas, m. Iliacus, m. Pectineus sekä femurin kolmio trigonum femorale (Myers 2012, 181)

Ylempi posteriorinen

(Ks. kuvio 27) lig. Longitudinale anterior, m. Longus colli, m. Longus capitis (Myers 2012, 181)

Ylempi keskimäinen

(Ks. kuvio 23) Pallean posteriorinen osa, Crura diaphragmatica, pallean keskusjänne centrum tendieum diaphragmatis → Sydänpussi periastrium, välikarsina mediastinum sekä keuhkopussin ulompi osa pleura parietalis → Fascia prevertebralis, raphe pharyngealis, mm. Scaleni, Fascia scaleni medialis (Myers 2012, 181)

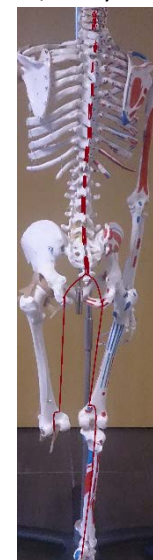
Ylempi anteriorinen

(Ks. kuvio 26) Pallean posteriorinen osa, Crura diaphragmatica, pallean keskusjänne centrum tendieum diaphragmatis → Pallean etuosa → Rintakehän sisäinen faskia fascia endothoracica, m.



Kuvio. 22 Syvä frontaalilinja, alempi posteriorinen osa

(Mukailtu Myers 2012, 181)



Kuvio. 23 Syvä frontaalilinja, linja alin yhteinen osa

(Mukailtu Myers 2012,181)

Transversus thoracis → mm. infrahyodei, henkitorven edessä kulkeva faskia fascia pretrachialis → mm. Suprahyodei

(Myers 2012, 181)



Kuvio. 24 Syvä frontaalilinja, ylempi keskimäinen osa
(Mukailtu Myers 2012,181)



Kuvio. 25 Syvä frontaalilinja, alempi anteriorinen osa sivulta
(Mukailtu Myers 2012,181)



Kuvio. 26 Syvä frontaalilinja, alempi anteriorinen osa edestä
(Mukailtu Myers 2012,181)



Kuvio. 27 Syvä frontaalilinja, ylempi anteriorinen osa

(Mukailtu Myers
2012,181)



Kuvio. 28 Syvä frontaalilinja, ylempi posteriorinen osa

(Mukailtu Myers
2012,181)

Liite 2. Lupakaavake haastattelu- ja testitulosten käyttöä varten

Annan luvan käyttää haastattelu- ja testituloksiani Juuso Joukaksen maastohiihtäjien keskivartalon harjoitteluun liittyvässä opinnäytetyössä.

KYLLÄ

EN

Aika ja paikka _____

Urheilijan allekirjoitus ja nimenselvennys

Huoltajan allekirjoitus ja nimenselvennys

Liite 3. Saatekirje opinnäytetyöstä urheilijoille sekä heidän huoltajilleen

Tervehdys!

Tämä on saatekirje liittyen työnalla olevaan opinnäytetyöhöni, joka käsittelee nuorten maastohiihtäjien toiminnallista keskivartalon voima- ja kontrolliharjoittelua. Toimeksiantajana työlle toimii Hiihtoliito. Otepään leirillä teetin leirille osallistuneille urheilijoille liike kontrollin sekä liikkuvuuden testejä, joihin jokainen sai henkilökohtaisen palautteen Jyväskylän leirillä. Testien lisäksi Otepään arviointitilanteeseen kuului sanallinen haastattelu.

Opinnäytetyöhöni liittyen tarvitsisin luvan jokaiselta urheilijalta sekä tämän huoltajalta, mikäli voin käyttää näitä haastatteluiden sekä testien tuloksia opinnäytetyössäni.

Tuloksissa tiedot joita pyrin löytämään liittyvät loukkaantumisten sekä tietyn tyyppisen harjoittelun ja fyysisten ominaisuuksien yhteneväisyyteen, pohjautuen aiemmista tutkimuksista saatuihin tuloksiin. Tulokset tullaan käsittelemään täysin nimettöminä sekä haastattelut ja testitulokset omina kokonaisuuksinaan. Tuloksista ketään ei ole tunnistettavissa tai yksilöitävissä tutkimusotoksesta. Opinnäytetyöprosessin päätyttyä kaikki testi- sekä haastattelumateriaalit tullaan hävittämään asiaan kuuluvasti.

Liitteenä kaavake, jonka toivon jokaisen palauttavan minulle Vuokatin leirin yhteydessä.

Syysterveisin

Fysioterapeuttiopiskelija, Juuso Joukas

040-5414216, G9097@student.jamk.fi

Jyväskylässä 24.9.2016

ps. Vastaa mieluusti kysymyksiin liittyen yllämainittuun työhön sekä muihin leirejä koskeviin asioihin.