

Keskivartalon hallinnan merkitys jääkiekon pelaajalle

Emma Kostamo

Opinnäytetyö

Maaliskuu 2017

Sosiaali-, terveys- ja liikunta-ala

Fysioterapeutti (AMK), Fysioterapian tutkinto-ohjelma

Tekijä(t) Kostamo, Emma	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	Päivämäärä Maaliskuu 2017
	Sivumäärä 80	Julkaisun kieli Suomi
		Verkkojulkaisulupa myönnetty: x
Työn nimi Keskivartalon hallinnan merkitys jääkiekon pelaajalle.		
Tutkinto-ohjelma Fysioterapian tutkinto-ohjelma		
Työn ohjaaja(t) Eeva Helminen ja Leila Nisula		
Toimeksiantaja(t)		
<p>Tiivistelmä</p> <p>Jääkiekko on Suomen suosituimpia lajeja. Jääkiekon pelaajien vammat ovat lisääntyneet viimeisen 20 vuoden aikana. Yleisimpiä vammoja ovat polvi- ja olkapäävammat. Keskivartalon hallinnalla ja optimaalisella toiminnalla voidaan auttaa ennaltaehkäisemään vammoja, lisäämään voiman tuottoa sekä vaikuttamaan liikkeen hallintaan ja tuottamiseen.</p> <p>Opinnäytetyön tarkoituksena oli lisätä tutkimukseen pohjautuvaa tietoa keskivartaloon liittyvästä harjoittelun merkityksestä jääkiekon pelaajille. Tavoitteena oli luoda selkeä tutkimustietoon perustuva opinnäytetyö, jota voidaan hyödyntää jääkiekossa harjoittelun suunnittelussa ja sen perustelussa. Työtä voivat hyödyntää henkilöt, jotka tarvitsevat tarkempaa tietoa keskivartalon toiminnasta ja sen yhteydestä jääkiekkoon.</p> <p>Opinnäytetyössä käytettiin tutkimusmenetelminä kuvailevaa kirjallisuuskatsausta ja teemoittelua. Keskivartalon anatomia ja toiminta, jääkiekon lajiansalyysi ja vastaukset tutkimuskysymyksiin muodostuivat kirjallisuudesta ja tutkimuksista. Keskivartalon hallinnan kannalta keskivartalon syvät lihakset ovat oleellisia tukemaan ja hallitsemaan rangan segmentaalista liikettä. Keskivartalon stabiliteetti vaikuttaa voimantuottoon ja -siirtoon sekä lajisuorituksen aikana tarvittavaan kehon liikkeen hallintaan ja tuottamiseen. (Reed ym. 2012.) Keskivartalon harjoittamisessa hermolihaskäytännön harjoittaminen on oleellista. Mikäli hermolihaskäytännön harjoittaminen ei aktivoi lihaksia oikeaan aikaan nopeissa urheilusorituksissa, se voi vaikuttaa alaraajojen dynaamiseen stabiliteettiin. (Filippa ym. 2012.)</p>		
Avainsanat (asiasanat) Keskivartalo, keskivartalon hallinta, jääkiekko, harjoittaminen		
Muut tiedot		

Author(s) Kostamo, Emma	Type of Publication Bachelor's thesis Number of pages 80	Date March 2017 Language of publication: Finnish Permission for web publication: x
Title of publication The importance of core stability to ice-hockey players.		
Degree programme Degree programme in Physiotherapy		
Supervisor(s) Helminen, Eeva; Nisula, Leila		
Assigned by		
Abstract <p>Ice-hockey is one of the most popular sports in Finland. Ice hockey players' injuries have increased in the last 20 years. The most common injuries are knee and shoulder injuries. With core stability and optimal function, injuries can be prevented, power output increased and movement stability and production enhanced.</p> <p>The purpose of this study was to increase research-based information about the importance of core training to ice-hockey players. The aim was to create a study that could be used in the planning of ice-hockey players' training and in motivating them to train. This study can be used by those who need more specific information about core function and its connection to ice-hockey.</p> <p>The research method was a descriptive literature review and thematisation. Core anatomy and function, ice-hockey sport analysis and answers to the research questions were formed based on literature and studies. The deep muscles of the core help to support and control the segmental movement of the spine. Core stability has an impact on power output and power transfer as well as the control and production of movements specific to the sport. (Reed et al. 2012.) Training the nerve system that activates the core muscles is essential. If the nerve system does not activate the muscles at the right time in quick movements, it can have an effect on the dynamic stability of the lower extremities. (Filippa et al. 2012.)</p>		
Keywords/tags (subjects) Core, core stability, ice hockey, training		
Miscellaneous		

1 Sisällysluettelo

1	Johdanto	4
2	Jääkiekon lajianalyysi	5
2.1	Lajitekniikan vaatimukset	5
2.1.1	Luisteluun lähtö	7
2.1.2	Eteenpäin luistelu	8
2.1.3	Kaarreluistelu eteenpäin	9
2.1.4	Eteenpäinluistelusta sivuttain pysähdys	10
2.1.5	Käännökset	11
2.1.6	Kiekon hallinta	13
2.1.7	Laukominen	14
2.1.8	Taklauksen vastaanotto/taklaaminen	16
3	Keskivartalon anatomia ja toiminta	17
3.1	Passiivinen tukiranka	18
3.2	Lanneranka ja lumbopelvinen kokonaisuus	20
3.3	Vatsalihakset	21
3.3.1	M. Transversus abdominis – Poikittainen vatsalihas	23
3.4	Lonkankoukistajat – M- Iliopsoas, lantionpohja ja lantioon vaikuttava lihaksisto	25
3.5	Selän lihaksisto – M. Erector spinae	26
3.5.1	Multifidukset	26
4	Lihasketjut ja niiden toiminta	28
4.1	Syvä frontaalilinja	28
4.2	Toiminnalliset linjat	29
4.3	Voimansiirto	30
5	Opinnäytetyön tarkoitus, tavoitteet ja opinnäytetyökysymykset	31
6	Sisällön analyysimenetelmä	32
7	Tutkimuksen toteutus	33
7.1	Aineiston keruu	33
7.2	Aineiston analyysi	37
8	Tutkimustulokset	38

8.1 Keskivartalon alueen lihasten yhteys keskivartalon hallintaan	38
8.1.1 Keskivartalon toiminnallinen stabiliteetti.....	40
8.1.2 Thoracolumbaalisen faskian merkitys	42
8.2 Jääkiekkoilijan pelin aikana tarvittavan liikkeenhallinnan yhteys lantion ja keskivartalon hallintaan.....	43
8.3 Mihin tulee kiinnittää huomiota jääkiekkoilijan harjoittelussa kun tavoitteena on keskivartalon liikkeen hallinta?	47
9 Johtopäätökset	48
10 Työn luotettavuuden arviointi	54
11 Pohdinta	56
Lähteet	59
LIITTEET.....	71
Liite 1 Kirjallisuuskatsaukset	71
LIITE 2 Keskivartalon vaikutus urheiluasuoritukseen	72
LIITE 3 Keskivartalon vaikutus urheiluasuoritukseen	73
LIITE 4 Keskivartalon vaikutus urheiluasuoritukseen	74
LIITE 5 Keskivartalon hallinnan vaikutus urheiluvammoihin	75
LIITE 6 Keskivartalon hallinnan merkitys urheiluvammoihin	76
LIITE 7 Keskivartalon harjoittaminen	77
LIITE 8 Lihaskeskittely.....	78
LIITE 9 Thoracolumbaalinen faskia ja lihastoiminta	80
KUVIOT	
Kuva 1. Peliasento	7
Kuva 2. Luistelupotku ja vartalon liikeketju	9
Kuva 3. Kaarreluistelu	9
Kuva 4. Pysähdys ja oikean jalan lähtöponnistus suunnan vaihtoon	10
Kuva 5. Suunnanvaihdoksesta liikkeelle lähtö	11

Kuva 6. Käännös vaihe vaiheelta.....	13
Kuva 7. Vetolaukaus vaihe vaiheelta.....	15
Kuva 8. Rystylaukaus.....	15
Kuva 9. Lyöntilaukaus.....	16
Kuva 10. Lantio rengas (Schuenke, Schulte ja Schumacher. 2006. 365).	18
Kuva 11. Selkäranka (Schuenke, Schulte ja Schumacher. 2006. 78).	19
Kuvio 1. Rangan liikelaajuudet. (Schuenke, Schulte ja Schumacher. 2006. 101.)	20
Kuva 12. Vatsalihasten sijoittuminen ja suunnat (Schuenke, Schulte ja Schumacher. 2006. 155).	22
Kuva 13. Lonkankoukistajat. (Schuenke, Schulte ja Schumacher. 2006. 143.).....	25
Kuva 14. Multifidus lannerangassa (Schuenke, Schulte ja Schumacher. 2006. 137)..	27
Kuva 17. Syväfrontaalilinja (Myers, 2012. 178).....	29
Kuva 18 Toiminnalliset linjat (Myers, 2012. 170.).....	30
Kuvio 2. Tutkimusten hakuprosessi.....	36
Kuvio 3. Teemoittelun kuvaaminen	38
Kuva 15. Thoracolumbaalinen faskia	42
(Schuenke, Schulte & Schumacher. 2006. 138).	42
Kuva 16. Yläraajojen anteriorinen ja posteriorinen linja (Myers, 2012. 148).	80

1 Johdanto

Suomen jääkiekkoliiton mukaan jääkiekko oli Suomen suosituin laji vuonna 2014. Aktiivisia harrastajia lajilla oli 190 000 ja lisenssipelaajia 72 176. Jääkiekkoliittoon kuuluu 430 jäsenseuraa ja 3 036 joukkuetta. (Suomen jääkiekkoliitto RY, 2014.) IIHF – kansainvälinen jääkiekkoliitto toimii koko lajin pääjärjestönä. Liitto kantaa vastuun kansainvälisistä sääntömuutoksista ja kansainvälisistä pelaajasiirroista. IIHF:N kuuluu 70 jäsenmaata. (jääkiekkomaailma, 2014.)

Jääkiekon pelaajille vammat sattuvat useimmin otteluissa taklauksien, törmäyksien ja kamppailujen seuraksena. Lievien vammojen lisääntyminen huipputasolla on lisääntynyt. Vakavia selkävammoja on tapahtunut 1-2 vuoden välein viimeisen 20 vuoden aikana. Yleisimpiä vammoja, jotka aiheuttavat pidemmän poissaolon ovat polvivammat, olkapäävammat ja käden murtumat. Lajiin liittyy nivusvammat, joiden esiintyvyys vaihtelee. Lajissa loukkaantumisten lisääntyminen 70-luvulta johtuu osittain siitä, että pelaajat ovat nopeampia ja vahvempia, kaukalot ovat pienempiä sekä otteluiden määrä on lisääntynyt. (Mölsä, 2017.) Osaltaan loukkaantumisten ennaltaehkäisyn ja kuntoutuksen kannalta tärkeää on huomioida keskivartalon merkitys lajissa.

Keskivartalolla tarkoitetaan lantionpohjaa ja sen lihaksia, vatsalihaksia, palleaa ja alaselän lihaksia, kuten multifidukset ja quadratus lumobrum sekä lantion liikkeisiin vaikuttavia lihaksia. Lantionpohjan mukaan otto harjoittelussa on tärkeä osa keskivartalon stabiliteettia ja sen voimantuottoa. Behm ja muut määrittelevät keskivartalon stabiliteetin lihasaktivaation ja vatsan sisäisen paineen yhdistelmänä. Tutkimuksen mukaan lihasaktivaatio on korkeampi kuin alusta jolla harjoitellaan on epävakaa esimerkiksi tasapainolauta tai harjoittellessa vapailla painoilla. (Behm et al. 2010.)

Keskivartalon lihaksiston tehtävänä on tuottaa stabiliteettia ja voimaa sekä liikettä. Pallean päätehtävä on hengittäminen, sekä osallistua vatsaontelon paineen säätelyyn.

Opinnäytetyön tarkoituksena on lisätä tutkimukseen pohjautuvaa tietoa keskivartaloon liittyvästä harjoittelun merkityksestä jääkiekon pelaajille. Opinnäytetyön tavoitteena on luoda selkeä tutkimustietoon perustuva opinnäytetyö, jota voidaan hyödyntää jääkiekossa harjoittelun suunnittelussa ja sen perustelussa. Tutkimusmenetelmänä käytettiin kirjallisuuskatsausta. Keskivartaloon liittyvä anatomia käydään läpi kirjallisuuteen perustuen ja perusteet keskivartalon hallinnan merkitykselle saadaan tutkimuksista. Ensin opinnäytetyössä käydään läpi jääkiekon lajianalyysi, jonka jälkeen selvitetään keskivartalon anatomia ja sen toiminnallisuus. Tämä jälkeen kuvataan mikä merkitys keskivartalolla on jääkiekkoon. Opinnäytetyö jatkuu kirjallisuuskatsauksen esittelemisellä vaiheittain, jonka jälkeen kerrotaan tulokset ja niistä vedetyt johtopäätökset.

2 Jääkiekon lajianalyysi

Jääkiekko on nopein kahdella jalalla pelattava peli maailmassa. Pelityyli on pääsääntöisesti kovaa ja vaatii ajoittain fyysistä kontaktia muihin pelaajiin. Lisäksi peli on aggressiivista ja vaatii intervaleittain maksimaalisia kykyjä. Jääkiekkopelissä on kolme 20 minuutin erää, joiden välissä on 18 minuutin erätauot (riippuen sarjatasosta) (Mittä on jääkiekko?, 2017). Jääkiekon sarjatasoilla pelaajalta vaaditaan 45-60 sekunnin intensiivistä pelaamista, joka ei usein ylitä 90 sekuntia. (Cox, Miles, Verde ja Rhodes. 1995. 185.)

2.1 Lajitekniikan vaatimukset

Jääkiekon pelaajan fysiologiset vaatimukset ovat moninaiset. Pelaajalta vaaditaan fyysistä vahvuutta, nopeutta ja kestävyyttä. Pelaajalta vaaditaan räjähtävää voimaa ja nopeusominaisuuksia pelin vaihtojen kiihdytyksiin, jarrutuksiin ja suunnanmuutoksiin. Lajin vaatimuksena on kova aerobinen ja anaerobinen energiantuottojärjestelmä, mistä aerobinen luo pohjan toiminnoille ja siten myös anaerobisen järjestelmän

säätämislle. (Laaksonen, 2012. 20-23.) Yksi vaihto kestää noin 30-60 sekuntia, josta palautumisaikaa seuraa 1-3 minuuttia. (Karhunen, 2012. 31.)

Anaerobinen energiantuottojärjestelmä tuottaa energian taklauksille, räjähtäville lähdöille ja lyöntilaukauksille. Välitön energiantuottotapa kestää noin kymmenen sekuntia, minkä jälkeen energia saadaan anaerobiselta glykolyysiltä. Tämä on yhden vaihdon pääenergiälähde. (Laaksonen, 2012. 20-23.)

Jalkojen perusvoimataso määrittää matkaluisteluvoiman, kun taas maksimi- ja nopeusvoima määrittää lähtö- ja suunnanmuutosnopeuden. Ylävartalon voimalla on merkitys taklauksiin, laukomiseen ja kiekonkäsittelyyn. Keskivartalon voima ja hallinta tarjoavat pelaajalle tasapainoa ja voimaa kaksinkamppailuihin ja pelisuorituksiin sekä määrittää pitkälti ylä- ja alaraajojen toimintaa, koska liike lähtee keskivartalosta (Karhunen, 2012. 32). (Laaksonen, 2012. 23, 32.)

Pelaajalta vaaditaan edellisten lisäksi liikkuvuutta, tasapainoa, koordinaatiota ja liikkeenhallintaa. Tasapaino-ominaisuudet vaikuttavat luistelussa yhden terän päällä toimimiseen. Liikkeenhallinta ja koordinaatiokyky auttavat pelaajaa suoriutumaan lajisuorituksista teknisesti ja tehokkaasti. Koordinaatiokyvyllä tarkoitetaan lihasten toimintaa sujuvasti yhdessä liikkeen aikana. Liikkeenhallinnalla viitataan siihen, kun pelaaja joutuu pitämään tietyn osan kehostaan stabiilina ja aktiivisena kun muut kehon osat liikkuvat. (Laaksonen, 2012. 21-22; Karhunen, 2012. 33,34.)

Jääkiekon lajitaidot ovat luistelu, laukominen, syöttäminen ja kiekonhallinta. Luistelun tärkeimmät osat ovat asento, potku, liuku ja palautus. NHL pelaajien luistelua tutkittaessa ilmeni, että hyökkääjät käyttävät eniten aikaa prosentuaalisesti jäällä liukumiseen kahdella jalalla (39%) (Bracko, 2004. 47). Laukauksessa on neljä eri tyyliä (lyöntilaukaus, rannelaukaus, vetolaukaus ja rystylaukaus). Pelin edistämisen kannalta syötön vastaanotto luistelusta ja syöttäminen luisteluista ovat tärkeitä. Näillä pystytään yhdistämään kahden pelaajan ominaisuudet. Kiekonhallinnan osat ovat kosketus kiekkoon, käsien ja jalkojen rytmi, liikelaajuus ja pelin havainnointi. (Laaksonen 2012. 21-22.)

Pelitaidot jaetaan hyökkäys- ja puolustuspelitaitoihin. Pelitilanneroolit voidaan erottaa edelleen kiekottomiin ja kiekollisiin hyökkääjiin ja puolustajiin. Pelitaito yhdistää pelikäsityksen ja lajitekniset taidot. Pelitaidot tarkoittavat yksilökohtaisesti pelin ymmärtäminen, pelin lukeminen ja ratkaisun tekeminen. (Laaksonen 2012. 21-22.)

Potkujen tiheys ja pituus vaikuttavat luisteluvauhtiin. Luistelupotku voi olla tikkaavaa lyhyttä potkua tai pitkää ja hidasta. Peliasento (kuva 1) on polvet koukussa ja taka-puoli pitkällä takana, tämä vaatii voimaa pakaroihin, reisiin ja lantion lihaksiin. (Karhunen, 2012. 32.)



Kuva 1. Peliasento

Pelaajalle etenkin koko kehon suhteellinen voimantuotto on tärkeä ominaisuus sekä yhden jalan toiminnallinen voima erisuuntiin. Mikä tarjoaa helpommat ja laadukkaammat lajisuoritukset sekä auttaa kaksinkamppailuissa. (Karhunen, 2012. 32.)

2.1.1 Luisteluun lähtö

Rintamasuuntalähtö etennpäin tapahtuu painopisteen pudottamisella alas, jonka jälkeen jalat avataan v-asentoon. Jalat ovat hartian leveydellä ja samalla tasolla toisiinsa verrattuna. Ylävartalo nojaa voimakkaasti eteenpäin. Liikkeen lähtiessä eteen-

päin paino siirtyy ponnistavan jalan päälle. Vauhtia hakiessa paino luistimen terään nähden on päkiävoittoinen. Vartalon liikettä tehostetaan käsien ja jalkojen vastavuoroisella rytmillä. (Eteenpäinluistelun lähtö, 2009.)

2.1.2 Eteenpäin luistelu

Luistelupotku voidaan jakaa potku- ja palautusvaiheeseen. Palautusvaiheella tarkoitetaan vaihetta jolloin luistin on juuri työntänyt vauhtia siihen saakka kunnes se on tuotu eteen tekemään uutta potkua. (Bracko, 2004. 50.) Luisteluasennon tulisi olla riittävän matala (nilkan, polven ja lonkan fleksio sekä ylävartalo taipuneena jalkojen päälle) jolloin voimantuotto luistelupotkuun on mahdollisimman suuri ja pelivalmius säilyy. (Pykälä, 2012. 63.)

Luistelussa pakarat ojentavat lantion ja loitontaa jalan, etureisi ojentaa polven ja pohje ojentaa nilkan. Liikesuunta on lonkan abduktion suuntainen, hieman takaviistoon. Luistelupotku lähtee vartalon keskilinjan alta ja potku lähtee vartalon sivulle ja hieman taakse, jolloin paino siirtyy luistimen ulkoterältä keskiterälle, josta potkun loppuvaiheessa se siirtyy sisäterälle. Jalan täydellä ojennuksella varmistetaan mahdollisimman hyvä voimantuotto luistelupotkuun. (Pykälä, 2012. 63.) Palautusvaiheessa tapahtuu lonkan adduktio ja lonkan fleksio (Bracko, 2004. 50). Nopealla palautuksella potkun jälkeen saadaan aikaiseksi liiketiheys. Eli jalkojen potkuvoima sekä palautuksen liiketiheys muodostavat luistelunopeuden. (Pykälä, 2012. 63.)



Kuva 2. Luistelupotku ja vartalon liikeketju

Vartalon liikeketjun tehostuminen perustuu siihen, että käsissä ja jaloissa tapahtuu vastavuoroinen rytmitys. Ylävartalon tulisi olla samansuuntaisesti kuin sääri eli etunojassa ja katseen tulisi olla ylhäällä. (Eteenpäinluistelu, 2009.) Vastareaktio saadaan aikaan olkapäissä tapahtuvista adduktiosta ja abduktiosta. Tällä saadaan aikaan tasapaino, liikevoima ja lisääntynyt nopeus. Liikeketju on nähtävissä kuvassa 2. (Bracko, 2004. 50.)

2.1.3 Kaarreluistelu eteenpäin

Kaarreluistelussa jalan liikeketju on sama kuin eteenpäin luistelussakin eli työntövaiheessa pakara ojentaa lantion, etureisi ojentaa polven ja pohje ojentaa nilkan (kuva 3). Jalan vetovaiheessa eli kun jalka tuodaan takaisin uutta luistelupotkua varten sääressä on jännitys nilkan koukistumisen pysymiseksi, takareisi ja lonkankoukistajat vetävät lonkan ja polven koukkuun. Tukijalassa tulee olla lantion, polven linjauksen ja nilkan hallinta. Asento on sama kuin aiemmin kuvattu. Kaarreluistelussa adduktorit ovat tärkeässä asemassa tuomaan ulomman jalan takaisin vartalon alle suorittamaan seuraavaa potkua. Luistimen palautus tapahtuu lantiolinjan etupuolelle vartalon alle lähellä jään pintaa. (Eteenpäin kaarreluistelu, 2009.)



Kuva 3. Kaarreluistelu

Kaarreluistelussa ulompi kylki on hieman enemmän supistuneena ja jännityksessä, jotta asento saadaan ylläpidettyä. Paino siirtyy luistimen terällä seuraavasti – kanta, keskelle, päkiälle. Edelleen vastavuoroinen rytmitys käsien ja jalkojen puolesta auttaa tehostamaan vartalon liikeketjua. Ylävartalon kääntäminen kohti haluttua suuntaa ohjaa kaarreluistelun suuntaa. (Eteenpäin kaarreluistelu, 2009.)

2.1.4 Eteenpäinluistelusta sivuttain pysähdys

Pysähdys sivuttaisuunnassa eteenpäinluistelusta tapahtuu painopisteen laskemisella alas pudotuksen ja kevennyksen avulla. Tällöin jalat sekä ylävartalo ovat sivuttain menosuuntaan nähden. Jos pysähdys tehdään vasemmalle puolelle, sen puolen jalka jää jäälle ja oikea kiertyy pidemmän akselin kautta jarruttamaan ojentuneena ja edelleen vartalon jatkeena. Vasen jalka jää painoa kantavaksi jalaksi, polvesta, lonkasta ja nilkasta fleksiossa. Yläkroppa on vasemman jalan päällä. Hartialinja on jarrutuksessa jään suuntaisesti vaakatasossa ja jalat ovat hartian levelydellä, mutta eri tasoissa toisiinsa verrattuna. (Eteenpäinluistelusta pysähtyminen, 2009.)



Kuva 4. Pysähdys ja oikean jalan lähtöponnistus suunnan vaihtoon

Takaisin liikkeelle lähtiessä paino pysyy vasemmalla jalalla ja oikea jalka lähtee kiertymään lantiosta takaisin menosuuntaan, etukautta ristiin, kun vasen jalka suoristuu jarrutuksen suuntaisesti ja työntää vauhtia menosuuntaan (tapahtuu ikään kuin ristiaskel). Ylävartalo lähtee kiertymään menosuuntaan sen jälkeen kun oikea jalka on

vartalon alla, ottamassa kontaktia jäälle. Eli vasen jalka toimii tukijalkana sekä jarrutuksen vastaanotossa että voimantuottajana liikkeelle lähdössä. (Eteenpäinluistelusta pysähtyminen, 2009.)



Kuva 5. Suunannvaihdoksesta liikkeelle lähtö.

2.1.5 Käännökset

Jäällä on mahdollista tehdä käännöksiä monella eri tavalla, edellä käyty sivuttais pysähdys –osiossa kuvataan myös liikkeelle lähtö (tämä on vauhtikäännös). Muita käännöksiä ovat puolustajan käännös, laitahyökkääjän käännös, eteenpäinluistelusta taaksepäinluisteluun kääntyminen, taaksepäinluistelusta eteenpäin luisteluun kääntyminen sek U-kääntyminen. (käännökset, 2009.)

Puolustajan käännöksessä, käännös tehdään kasvot menosuuntaan ja jatketaan takaperin luistelulla. Painon kevennys tapahtuu nopealla pudotuksella alas ja samalla jalat kiertyvät menosuuntaan nähden poikittain, ylävartalo pysyy lähes menosuuntaan. Ennen käännöksen puoliväliä kantapäät kääntyvät menosuuntaan päin ja paino jää taimmaiselle (sisemmälle) jalalle jolloin etummainen (ulompi) jalka suoristuu enemmän. Liikkeen jatkuessa etummainen jalka potkaisee vauhtia ja se tuodaan etukautta ristiin yli toisen jalan. Tällöin paino on sisäterän keskiosalla. Taempi jalka pot-

kaisee vauhtia vastakkaiseen suuntaan, paino on ulkoterän keskiosalla. (Puolustajan käännös kannat edellä tehden käännös, 2009.)

Eteenpäinluistelusta taaksepäinluisteluun käännös lähtee (käännös oikean käden ympäri) vasemman jalan luistinpotkun jälkeen lantion kääntymisellä ja jalkojen aukaisemisella, jossa samalla tapahtuu painon kevennys nopealla alas pudotuksella. Molemmat jalat kiertyvät ympäri ilmassa ylävartalosta lähtevän kierron avulla ja vasen jalka vastaanottaa käännöksen lopussa kehon painon jään pinnalla ja luistelu jatkuu takaperin. (Eteenpäinluistelusta taaksepäinluisteluun käännös, 2009.)

Käännös, joka tapahtuu taaksepäinluistelusta eteenpäinluisteluun on nopea v-asennon kautta tapahtuva suunnan muutos. Taaksepäinluisteltaessa (käännös vasemman kautta) viimeinen luistelupotkun tekevä jalka (oikea) aukaisee lantion samalle puolelle, jolloin ylävartalon kierto auttaa käännöksen jatkamisessa. Jalat avautuvat v-asentoon, vasen jalka potkaisee vauhdin liikesuuntaan ja oikea jalka vastaanottaa kehon painon ja jatkaa seuraavalla luistelupotkulla. (Taaksepäinluistelusta eteenpäin luisteluun kääntyminen, 2009.)

U-kääntyminen tapahtuu taaksepäinluistelusta, jossa tapahtuu liikesuunnan muutos lantionaukaisukäännöksellä. Taaksepäin luistellessa paino kevennetään tekemällä nopea pudotus alaspäin. Ylävartalo nojaa eteenpäin. Käännöksen alkaessa (jos käännös vasemmalle) kehon paino siirretään vasemman jalan varaan, paino on tällöin sisäterällä ja lantio avataan. Ylävartalo kääntyy vasemman jalan päälle ja liike ylävartalossa pysähtyy kunnes vasen jalka aloittaa potkaisemaan uutta potkua. Liuku tapahtuu vasemmalla jalalla yli käännöksen puolen välin. Liu'un loppuvaiheessa jalat ovat v-asennossa, josta vasen jalka potkaisee edelleen vauhtia menosuuntaan ja oikea jalka jatkaa liu'ulla. (U-kääntyminen, 2009.)



Kuva 6. Käännös vaihe vaiheelta.

2.1.6 Kiekkon hallinta

Kiekkon käsittelyllä tarkoitetaan kiekkon kuljettamista, sen käsittelyä eri tilanteissa ja asennoissa. Kiekkon käsittelyllä luodaan valmiudet pelitilanteiden vaihtuvuuteen (kiekkon pelaaminen, syöttäminen, syötön vastaanotto ja laukominen). Lyhyesti sanottuna kiekkon käsittelyssä alakäsi liikkuu mailan vartta pitkin, yläkäsi ohjaa mailaa, ranteiden hyvä liikkuvuus ja hallinta parantavat kiekkon käsittelyä ja voiman suuntausta kehosta käsiin ja ranteisiin. Kiekkon hallinta tehdään mahdollisimman lähellä kehoa. Kädet tekevät useimmin samaa liikettä mutta eripäin. (Kiekkonhallinta, 2011.)

Kiekkon hallinta koostuu kosketuksesta kiekkoon, käsien ja jalkojen rytmistä, liikelaajuudesta ja pelin havainnoinnista. Kosketuksella kiekkoon tarkoitetaan laivan eriosien käyttöä, kuten kämmen- ja rystyapuoli sekä kanta-, keski- tai kärki osaa. Lisäksi sillä tarkoitetaan ranteiden käyttöä ja sitä millainen kosketus kiekkoon tapahtuu (pehmeä tai kova) sekä käsien käyttöä eli ovatko kyynärpäät irti vartalosta ja missä suunnassa (etu- tai sivusuunta). Käsien ja jalkojen rytmityksellä tarkoitetaan sitä, teh-

däänkö painonsiirto kiekon puolelle vai kiekottomalle puolelle, kuinka luistelu ja kiekon käsittely rytmitetään sekä harhauttaminen (rytmin muutokset). Lisäksi se onko kyseessä niin sanotut nopeat kädet ja hitaat jalat vai nopeat jalat ja hitaat kädet. (Kiekonhallinnan ydinkohdat, N.d.).

Liikelaajuudella tarkoitetaan eri liikesuuntia eteen, taakse ja sivulle ja siitä liitettyinä ylävartalon kierrot eri suuntiin. Kuinka ala- ja yläkättä käytetään ja oleellista on jaloista ja vartalosta tapahtuvat painonsiirrot. Pelin havainnoinnilla viitataan katseeseen, katseen tulisi olla vuoroin pelissä ja vuoroin kiekossa. Tämä vaikuttaa kiekollisella pelaajalla valmiuteen laukoa, syöttää ja harhauttaa. (Kiekonhallinnan ydinkohdat, N.d.).

Peliasennossa kiekon käsittelyllä viitataan siihen, kuinka pelaaja käsittelee kiekkoa vartalon edessä ja sivuilla sekä millainen ote käsillä on mailasta ja kuinka tilannopeuden vaihtelu vaikuttaa käsien ja jalkojen rytmitykseen. (Kiekon käsittely peliasennossa, 2010.) Kiekon kuljettaminen tapahtuu eteenpäin luistellessa työntämällä ja taaksepäin luistellessa vetäen. (Kiekon kuljettaminen, 2010.) Kiekon käsittely liikkeessä voi tapahtua avoimesti tai suojatien. Avoimessa käsittelyssä pelaajalla on mahdollisuus syöttää tai laukoa kiekko tarpeen tullen. Suojatessa kyseessä on usein tilanne, jossa kiekkokontrollin säilyttääkseen johtuen esimerkiksi häirinnästä kiekko ”viedään” suojaan. (Kiekonkäsittely liikkeessä, 2010.)

2.1.7 Laukominen

Laukauksen tyylejä on monia, vetolaukaus, rannelaukaus, rysytyslaukaus ja lyöntilaukaus. **Vetolaukauksessa** (vartalo suunta kohti maalia) ylävartalo kiertyy taakse vieden mailan ja kiekon taemmaksi kehosta lähtöasentoon. Laukaus lähtee liikkeelle painonsiirrolla alakäden puoleiselta jalalta yläkäden puoleiselle jalalle. Samaan aikaan keskivartalo ja hartiat kiertyvät eteenpäin. Ylävartalo ja kädet painavat mailaa jäätä kohti laukauksessa. Alakäsi työntää ja yläkäsi vetää, ranteet ohjaavat ja lisäävät voimaa laukaukseen. Alaraajojen voima ohjautuu keskivartalon kautta käsiin. (Kuva 7.) (Vetolaukaus, 2011.)



Kuva 7. Vetolaukaus vaihe vaiheelta

Ylävartalon on kiertynyt taakse, jolla saadaan maila ja kiekko kehon taakse lähtöasentoon. **Rystylaukaus** (kuva 8) aloitetaan painonsiirrolla yläkäden puoleiselta jalalta alakäden puoleiselle jalalle. Tästä liike jatkuu ylävartalon kierrolla eteen, mailan tehdessä työnnön kiekkoon. Alakäden veto muuttuu työnnöksi kun kädet ovat vartalon kohdalla, yläkäsi tekee myös työnnön vetovaiheen jälkeen. Ylävartalo nojaa mailan päälle laukauksen alkuvaiheessa. Ranteiden kääntämisellä kohdennetaan kiekon suunta sekä annetaan lisää voimaa laukaukseen. (Rystylaukaus, 2011.)



Kuva 8. Rystylaukaus

Lyöntilaukauksessa (kuva 9) kiekko on lähtökohtaisesti pelaajan etummaisena jalan kanssa samassa linjassa. Pelaaja on kasvot kohti maalia ja alakäden ote varresta on noin puoleessa välissä tai sen alla. Ylävartalo kiertyy taakse, millä saadaan alakäsi suoraksi kehon linjasta katsoen takana (maksimissaan alakäsi on hartioiden tasolla). Jaloissa tapahtuu painonsiirto alakäden puoleiselta jalalta yläkäden puoleiselle jalalle. Laukaus etenee ylävartalon kierrolla eteen, veto on rento, mutta piiskamainen. Kiekkoon osuessa alakäsi työntää ja yläkäsi vetää ja ranteet kääntyvät liikeketjun edessä. Mailan taivutusenergia saadaan mukaan laukaukseen lavan osuessa jäähän juuri ennen kiekkoa. (Lyöntilaukaus, 2011.)



Kuva 9. Lyöntilaukaus

Syöttäminen voi tapahtua rystyltä tai kämmeneltä. Syötön aikana tapahtuu painon-siirto yläkäden puoleiselle jalalle alakäden puoleiselta jalalta. Alakäsi työntää mailaa pois päin vartalosta, yläkäsi vetää mailaa kehoa kohti kyynärpäähän johtaessa vartalon editse. Kämmen (alakädestä) käännetään syötön loppusaatossa alaspäin. Syötön vastaanotossa maila on vartalon etupuolelle kädet irti kehosta, kiekon koskiessa la-paan kädet joustavat kehoa kohti. (Syöttötekniikat, 2011.)

2.1.8 Taklauksen vastaanotto/taklaaminen

Taklauksen vastaanottamisen ja taklaamisen analysoiminen on hankalaa koska jokai-nen tilanne on erilainen. Taklaus riippuu suunnasta, taklattavan ja taklaavan pelaaj-an massassa, taklausvoimasta, onko kyseessä niin sanottu taklaava pelaaja vai enemmänkin taitopelaaja. Tapahtuuko tilanne avojäällä vai laidan vieressä, onko ti-lanteessa kaksi pelaajaa vai useampi.

Lyhyesti sanottuna taklauksen vastaanottamisen ja taklaamisen analyysin tulisi huo-imoida nämä asiat. Takaluksen vastaanottamisessa on tärkeää jännittää koko keho. Selkää ei saa kääntää vastustajalle. Tilanteesta riippuen tulisi joko painopiste laskea alas tai hypätä, luistimet kiinni jäässä. Mikäli mahdollista, pelaajan tulisi mennä kiinni laitaa.

Taklatessa painopiste tulisi laskea alas, koska voima lähtee jaloista, tällöin liikesuunta on yläviistoon taklattavaa kohti. Tärkeää on jännittää koko keho. Ylävartaloa siirtään kohti taklattavaa pelaajaa.

Taklauksissa, kiekon hallinnassa, luistelussa, laukomisessa sekä muissa jääkiekon osa-alueissa keskivartalon lihaksistolla, passiivisilla tukirakenteilla ja lihasketjuilla on iso rooli näiden osa-alueiden hallinnassa ja tuottamisessa. Ilman vatsalihasten kontrollia lantionseudun ja lannerangan liike olisi liian suurta ja hallitsematonta, mikä vaikuttaisi laukauksessa voiman ohjaukseen, luistelussa hallinnan puutteeseen ja taklauksissa mahdollisesti suurempaan loukkaantumisriskiin.

3 Keskivartalon anatomia ja toiminta

Keskivartalon toiminta vaikuttaa alaraajoihin ja yläraajoihin jääkiekon pelaajalla. Luistellessa ylä – ja alaraajoissa tapahtuu vastavuoroista liikettä, minkä laajuutta tulee hallita keskivartalolla. Mikäli keskivartalo ei pysty kontrolloimaan liiallista keski- ja ylävartalon kiertymistä osa jalkojen voimasta jää hyödyntämättä, kiekon hallinta voi hankaloitua, asennon ylläpito koetaan rasittavaksi tai hankalaksi ja voimansiirto sekä voimantuotto jää vajaaksi. Jotta keskivartalon merkitys selviää opinnäytetyössä tulee sen merkityksen avaaminen avata ensin keskivartalon anatomialla ja toiminnalla.

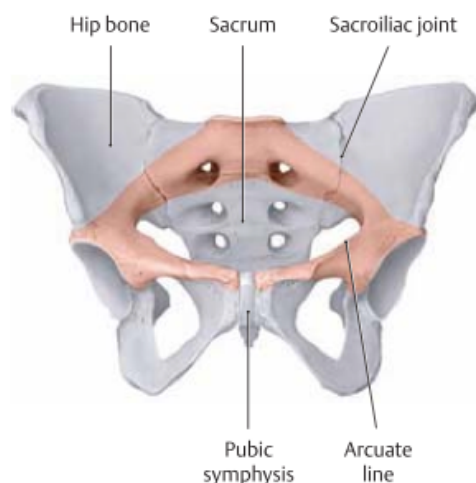
Keskivartalon hallinta sekä lumbo-pelvinen (lantion ja alaselän) stabiliteetti koostuvat passiivisista ja aktiivisista järjestelmistä. Passiiviseen järjestelmään kuuluvat luut ja nivelet sekä rangan nivelsiteet (ligamentit), välilevyt (discus), nivelkapselit (capsula articulare) ja fasettinivelet. (Sandström & Ahonen, 2013. 221.)

Aktiiviseen järjestelmään kuuluvat lihaksisto ja hermostollinen järjestelmä. Keskivartalon lihaksistoon kuuluvat vatsalihasten lisäksi pallea ja lantionpohjan lihakset sekä lantion toimintaan vaikuttavat lihakset kuten pakarot sekä lonkan ulkokiertyjät. Näiden lisäksi keskivartalon hallintaan ja toimintaan vaikuttavat osaltaan jalkojen lihaksiston toiminta sekä kehon faskialinjat jotka mahdollistavat tehokkaan voimansiirron alaraajoista yläraajoihin keskivartalon välityksellä.

Lihajärjestelmään liittyy vahvasti sen kontrolloiva järjestelmä, neurologinen järjestelmä (keskushermosto). Neurologisen järjestelmän tulee reagoida ennakoivasti, jotta lihaksiston toiminta on oikea-aikaista ja oikean vahvuista sekä sen tulee myös lopettaa toiminta tarkoituksenmukaisesti (feedback ja ennakoiva kontrolli). (Richardson, Hodges & Hides, 2005. 16, 25: Sandström & Ahonen, 2013. 221.)

3.1 Passiivinen tukiranka

Keskivartalon hallinnan passiivinen tukiranka muodostuu selkärangasta ja lantiosta sekä nivelsiteistä, välilevyistä, nivelkapseleista ja fasettinivelistä. (Sandström ja Ahonen, 2013. 221.) Selkäranka jaetaan ristiluuhun (os sacrum), lanne- (lumborum), rintaranka (thoracic) ja kaularankaan (cervicis). Tärkeimmät keskivartalon hallinnan ja lihaksiston kannalta ovat lanne- ja rintaranka sekä lantioirengas. Ristiluu muodostaa yhdessä lonkkaluun (os coxae) kanssa lantioirengaan (kuva 10). Lonkkaluu ja ristiluu yhdistyvät toisiinsa takaa Si-nivelen (articularis sacroiliac) välityksellä ja edestä häpyluuliitoksella (symphysis pubicum). Liitoksia ovat vahvistamassa useat ligamentit eri puolilla lantioirengasta. (Schuenke, Schulte & Schumacher. 2006. 365.)



Kuva 10. Lantioirengas (Schuenke, Schulte ja Schumacher. 2006. 365).

Kaularanka muodostuu 7 nikamasta, rintaranka 12 -, lanneranka 5 -, ristiluu 5 - ja häntäluu 4-5 nikamasta (kuva 11). Nikamat ovat osatekijänä muodostamassa selkä-

rangasta liikkuvaa tukirankaa. Nikamien välit täyttävät välilevyt (discus intervertebralis), jotka yhdessä nikamien kanssa mahdollistavat sen, että ranka on joustava. Kylkiluut nivELYvät selkärangassa rintanikamiin ja etupuolelta rintalastaan (sternum), joka osaltaan muodostaa rintakehää. (Hervonen, 2004. 73-76.)



Kuva 11. Selkäranka (Schuenke, Schulte ja Schumacher. 2006. 78).

Selkärangassa on yhteensä 46 yksittäistä synoviaaliniveltä, jotka yhdistävät nikamien kaaret toisiinsa. Nikamien muodot vaikuttavat siihen kuinka suuri liike (ekstensio, fleksio, rotaatio, lateraali fleksiot) rangan osiin tulee. Rintarangan liikettä rajoittaa osaltaan siihen nivELYvät kylkiluut ja osaltaan nikamien kulma suhteessa toisiin nikamiin. Lannerangan nikamat ovat muodoltaan sellaisia, että rotaatioliike on vähäistä. Rangan fleksio (eteentaivutus) ja ekstensio (taaksetaivutus) tapahtuvat suurimmalta osin kaula- ja lannerangasta, sivutaivutus (lateraali fleksio) tapahtuu suurimmalta osin kaula- ja rintarangasta. Rangan rotaatio, joka on 90 astetta molemmin puolin tapahtuu kaularangassa ja osaltaan rintarangassa, lannerangassa ei tapahdu juuri lainkaan rotaatiota. Kuten kuvioista 1 näkyy, suurin liike tapahtuu näiden kaikki-

en rangan osien yhteistyönä. Keskivartalon hallinnan kannalta on tärkeää tietää lannen- ja rintarangan liikesuunnat ja liikelaajuudet. (Hervonen, 2004. 87-88.)

	Cervical spine			Thoracic spine	Lumbar spine	Cervical + thoracic + lumbar
	A-o joint	A-a joint	Entire cervical spine			
Flexion	20	—	65	35	50	150
Extension	10	—	40	25	35	100
Lateral flexion*	5	—	35	20	20	75
Rotation*	—	35	50	35	5	90

A-o joint = Atlanto-occipital joint

A-a joint = Atlantoaxial joint

* To each side

Kuvio 1. Rangan liikelaajuudet. (Schuenke, Schulte ja Schumacher. 2006. 101.)

Selkärangassa tulee olla lannenikamien kohdalla lordoosi (notko), rintarangan ja sacrumin kohdalla kyfoosi (taaksepäin työntyvä kaari) ja kaularangassa lordoosi. (Hervonen, 2004. 89.)

3.2 Lanneranka ja lumbopelvinen kokonaisuus

Neutraalin ryhdin asennossa tapahtuvaa nikamien välistä liikettä kutsutaan neutraaliksi vyöhykkeeksi. Tällöin selkärangasta tuleva vastus liikkeelle on vähäistä eli passiiviset rakenteet (nivelsiteet ja muut sidekudosrakenteet) ovat rentoina. Lanneranka muodostuu viidestä lannenikamasta, joista alin niveltyy ristiluuhun (sacrum). Tästä muodostuu tukeva lanneranka. Lannerangan neutraalialueen suurentuessa vamman, lihasvoimien muuttumisen, degeneraatio jne. seurauksena neutraalialue suurenee, mikä johtaa stabiliteetin heikkenemiseen. Myös yksittäisen segmentin vahvistuminen

johtaa voimatason muuttumiseen ja siten stabiliteetin heikkenemiseen. (Sandström & Ahonen, 2013. 224.)

Lannerangan tukevuus ja toiminta perustuu lantion asennonhallintaan. Lantion keskiasento mahdollistaa kaikkiin suuntiin tapahtuvien liikkeiden lähdön vapaasti. Lantilla täytyy olla mahdollisuus liikkua sen ollessa liikkeen keskus. Alaraajojen tulee olla symmetriset ja hallinnan tulee olla moitteetonta, koska ylävartalon paino jakautuu SI-nivelen välityksellä alaraajoille. Urheilu suorituksessa lantio on usein aloittajana liikkeessä sekä aikaansaa raajan kiihtyvyyden. (Sandström & Ahonen, 2013. 225.)

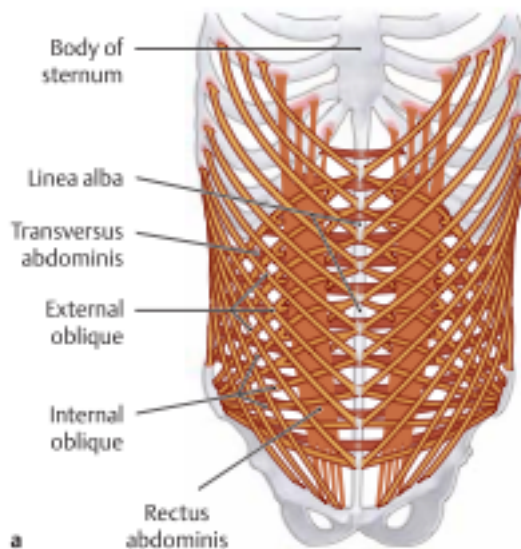
Keskivartalon ja lantion liike on sekoitus lonkan, lannerangan ja si-nivelen yhtäaikaista liikettä. Lantio renkaassa tapahtuva vähäinen liike tarkoittaa sitä, että se on stabiili. Tämä mahdollistaa ja on edellytyksenä keskivartalon voiman ja kuorman siirtämisen alaraajoihin. (Schuenke, Schulte ja Schumacher. 2006. 365.) Sacrumin tulisi pysyä keskiasennossa, jolloin pystytään säilyttämään parempi tasapaino ja kuorman siirto. (Middleditch & Oliver, 2005. 223.)

Ihmisen ylävartalon ollessa painavampi verrattaessa alavartaloon, se aiheuttaa omat vaatimuksensa vartalon asennolle. Linjauksen tarkoituksena on katsoa ylhäältä tulevan kuorman asettuminen alla olevaan tukipintaan. Yleisesti katsoen nikaman takaosalla tulisi olla vähemmän painoa kuin etuosalla. Lannerangan neutraalissa asennossa fleksoreilla ja ekstensoreilla tulisi olla antagonistinen vastavaikuttajasuhde. Yhteisen aktivaation katsotaan johtuvan siitä, että lanneranka tarvitsee lisää tukea, jolloin hermo-lihasjärjestelmä reagoi siihen lihastyötä lisäämällä rangan kuormituksen lisääntyessä. (Sandström & Ahonen, 2013. 220-221.)

3.3 Vatsalihakset

Vatsalihakset luovat liikkeen, siirtävät voimaa ja stabiloivat keskivartalon muun muassa luistelussa, taklauksissa ja kiekonkäsittelyssä. Keskivartalo on yhteydessä lantion ja siten jalkojen toimintaan faskioiden ja lihasketjujen välityksellä.

Lateraaliin vatsalihaksiin kuuluvat M. Obliquus externus ja internus abdominis sekä M. Transversus abdominis. Anteriorisiin vatsalihaksiin kuuluvat M. Rectus abdominis ja M. Pyramidalis sekä posteriorisiin (syviin) vatsalihaksiin kuuluvat M. Quadratus lumborum ja M. Psoas major. Kuvasta 12 on nähtävissä vatsalihasten sijoittuminen. (Schuenke, Schulte ja Schumacher. 2006. 118.)



Kuva 12. Vatsalihasten sijoittuminen ja suunnat (Schuenke, Schulte ja Schumacher. 2006. 155).

M. transversus abdominis (poikittainen vino vatsalihas) kulkee syvimpänä vatsalihaksista, sen tarkoituksena on tehdä kiertoa samalle puolelle (toispuoleisesti) sekä toimia aktiivisesti uloshengityksessä ja säädellä vatsaontelon sisäistä painetta. Lihas lähtee 7-12 kylkiluiden ruston sisäpinnalta, fascia thoracolumbaliksen syvästä kerroksesta sekä crista iliaca. (Schuenke, Schulte ja Schumacher, 2006. 126: Hervonen, 2004. 116: Richardson, Hodges & Hides, 2005. 33-34.)

Obliquus internus (sisempi vino vatsalihas) taivuttaa kehoa lateraalisesti (toispuoleisesti), rotatoi vartaloa vastakkaiselle puolelle sekä säätelee vatsaontelon painetta. Lihas osallistuu myös vartalon fleksioon ja lantion kohotukseen. Obliquus internus kulkee fascia thoracolumbaaloksen syvästä kerroksesta ja crista iliaca 10-12 kylkiluiden alimpiin osiin sekä linea alban rectustuppeen. Obliquus externus puolestaan

on internusta pinnallisempi lihas ja sen tehtävänä on kehon lateraalinen taivuttaminen ja kierto vastakkaiselle puolelle. Sen muut tehtävät ovat samat kuin internuksessa. *Obliquus externus* kulkee 5-12 kylkiluun pinnalta *crista ilacan* ulkopinnalle ja *linea albaan*. (Schuenke, Schulte ja Schumacher. 2006. 126: Hervonen, 2004. 115.)

Rectus abdominis tekee lannerangan fleksion, lantion kohotuksen sekä säätelee vatsaontelon painetta. Se kulkee 5-7 kylkiluiden rustoista ja *processus xiphoideus* kestä os pubikseen. (Schuenke, Schulte ja Schumacher. 2006. 128: Hervonen, 2004. 116.)

Selän puolelta syvimpiä lihaksia ovat *M. Quadratus lumborum* (nelikulmainen lanne-lihas). Sen tehtävänä on taivuttaa vartaloa toispuoleisesti sekä molemmin puoleisesti vetää 12. Kylkiluuta alaspäin. Lihas lähtee *crista iliaca* ja kiinnittyy 12. Kylkiluuhun ja 1-5 lannenikamien poikkihaarakkeisiin. (Schuenke, Schulte ja Schumacher. 2006. 128: Hervonen, 2004. 116.)

Muita keskivartalon toiminnan kannalta tärkeitä lihaksia ovat *M. Pyramidalis*, joka jännittää *linea albaa* sekä *M. Diaphragma* eli pallea, jonka tärkein tehtävä on hengittäminen sekä vatsaontelon paineen säätely. (Schuenke, Schulte ja Schumacher. 2006. 128,134; Hervonen, 2004. 97,116.)

3.3.1 *M. Transversus abdominis* – Poikittainen vatsalihas

Transversus abdominis stabiloiva vaikutus selkärankaan on perustunut siihen, että se aktivoituu molemmin puoleisesti minkä tahansa rankaa häiritsevän liikkeen johdosta. Kysymys lihaksen tutkimusten luotettavuudesta puhuttaessa tulee esiin, koska *transversus abdominis* tutkiminen perustuu yhden käden nostoon ylös, jolloin keskivartalo jäykistyy ja *transversus abdominis* aktivoituu molemmin puoleisesti. Kertooko tämä koko lihaksen toiminta- tai aktivointimallin? Tutkimuksen (Allison & Morris, 2008) mukaan molemmin puoleinen aktivaatio ei ole lihaksen normaali aktivointikaava yhden käden nostossa. Lisäksi *transversus abdominis* jännittyminen toispuoleisesti voi liittyä rangan kiertymiseen käden noston yhteydessä. (Allison & Morris, 2008.)

Stabiliteettia ei saavuteta jäykkyyden vaan liikkeen kautta. Lannerangassa tapahtuu segmentaalista liikettä vastakkaiseen suuntaan liikkeen alussa. Esimerkiksi olkapään fleksiassa, lannerangassa tapahtuu segmentaalista ekstensiota ja olkapäiden fleksioitumisen jälkeen lannerangassa tapahtui segmentaalista fleksioitumista. Ensimmäinen aktivoituva lihas keskivartalossa on transversus abdominis, mutta se ei jäykistänyt keskivartaloa. Siten optimaalinen stabiliteetti saadaan liikkeen ja hyvin toimivan liikekontrolli järjestelmän kautta. (Lee, 2004. 48.)

Transversus abdominis on aktiivinen molempiin suuntiin rangan rotaatiossa ja se pysyy tuottamaan merkittävää vääntömomenttia rotaatiossa. On mahdollista, että lihaksen panos rotaatiolle liittyy linea albaan, kun obliquus externus ja obliquus internus tekee suurimman osan vääntömomentista. (Hodges, 2008.)

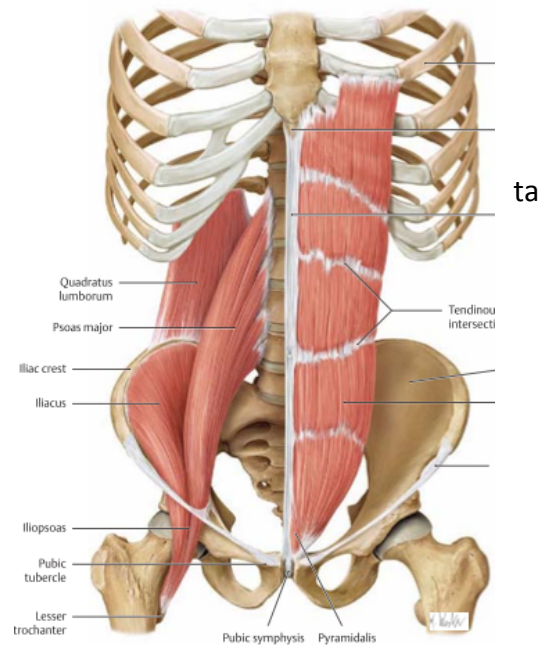
Vatsaontelon sisäisellä paineella, transversus abdominiksen faskian kiinnityskohdalla ja pallean cruralla on merkittävä rooli fleksion ja ekstension kontrolloimisessa lannerangassa. Vatsaontelon sisäinen paine kasvoi sekä pallean että transversus abdominiksen supistuksesta ja se tuotti ekstensio liikesuunnan. (Lee, 2004. 49.)

Transversus abdominiksen tehtävä rangan kontrollin säilyttäjänä on tutkimuksen (Hodges, 2008) mukaan kyseenalainen. Hodges korostaa sitä, että transversus abdominiksen harjoittaminen molemminpuolisesti perinteisellä mekanismilla muuttaa lihaksen aktivoitumista ja mahdollisesti sen toimintaa liikkeessä sekä siten vaikuttaa myös muihin keskivartalon lihasten toimintoihin. (Hodges, 2008.)

Artikkelin (Allison & Morrison, 2008) mukaan on edelleen epäselvää millainen rooli transversus abdominiksella on rangan stabiloivana lihaksena. Mitä Allison & Morris (2008) pitävät kiistanalaisena on transversus abdominiksen eristetyn lihasharjoitteen opettamisena kivuttomille urheilijoille, jolloin sen normaalitoiminta muuttuu. (Allison & Morris, 2008.)

3.4 Lonkankoukistajat – M- Iliopsoas, lantionpohja ja lantioon vaikuttava lihaksisto

Lannesuoliluulihas (M. Iliopsoas) jaetaan psoas major ja minor lihaksiin sekä M. Iliacukseen. Niiden yhteinen tehtävä on lonkanivelen fleksio ja ulkorotaatio sekä vartalo taivuttaminen lateraalisesti. Molemmiin puolin jännittyessään se kallistaa lantioirengasta eteenpäin. Kaikkien lihasten kiinnityskohta on sama, trochanter minor femoris. Psoas major lähtee th12-L4 nikamien korpusosien lateraalista pinnosta ja niiden välilevyistä sekä L1-L4 prosessus costariista. Psoas minor lähtee th12-L1 nikamien korpusosista ja Iliacus fossa iliacasta. Lihakset ovat näkyvissä kuvassa 13. (Schuenke, Schulte ja Schumacher. 2006. 128; Hervonen, 2004. 213.)



Kuva 13. Lonkankoukistajat. (Schuenke, Schulte ja Schumacher. 2006. 143.)

Lantionpohjan lihaksiston määrä on suuri. Lantionpohjan tehtävä on pitää lantionpohjan elimiä paikoillaan sekä sulkea muun muassa virtsaputki. (Schuenke, Schulte ja Schumacher. 2006. 136)

Gluteus maximus lähtee sacrumin takaosasta ja kiinnittyy femurin takaosaan ja iliotibialiseen kalvoon. Lihas kokonaisuudessaan tekee lonkan ekstensiota ja ulkorotaatiota sekä stabiloii sitä. Yläosastaan se abduktoi ja alaosastaan adduktoi. Gluteus medius lähtee iliumin yläosasta ja kiinnittyy femurin trochanter majoriin. Sen tehtävän on abduktoida lonkkaa sekä stabiloida lantiota. Anteriorinen osa tekee lisäksi fleksiota ja sisärotaatiota ja posteriorinen osa tekee ekstensiota ja ulkokiertoa. Gluteus minimus kiinnittyy myös trochanter majoriin, mutta ylempi kuin medius. Se lähtee iliumin yläosan takapinnasta, mediuksen alapuolelta. Sen tehtävänä on ab-

duktoida lonkkaa ja stabiloida sitä sekä anterioriselta osaltaan fleksoida ja rotatoida sisäänpäin ja posterioriselta osaltaan tehdä ekstensiota ja ulkorotaatiota. Tensor fasciae latae (TFL) lähtee iliacan anteriorisesta ja superiorisesta osasta, se kiinnittyy iliotalialis-kalvoon ja sen tehtävänä on jännittää TFL sekä tehdä lonkkaan abduktiota, fleksiota ja sisärotaatiota. (Schuenke, Schulte ja Schumacher. 2006. 424.)

Lonkan ulkorotaattoreihin kuuluu piriformis, obturatorius internus, gemelli (superior ja inferior) sekä quadratus femoris. Ne sijaitsevat gluteus lihasten alla ja niiden tärkein tehtävä on ulkorotaatio sekä vaihdellen lonkan abduktio, ekstensio ja adduktio sekä nivelen stabilaatio. (Schuenke, Schulte ja Schumacher. 2006. 424.)

3.5 Selän lihaksisto – M. Erector spinae

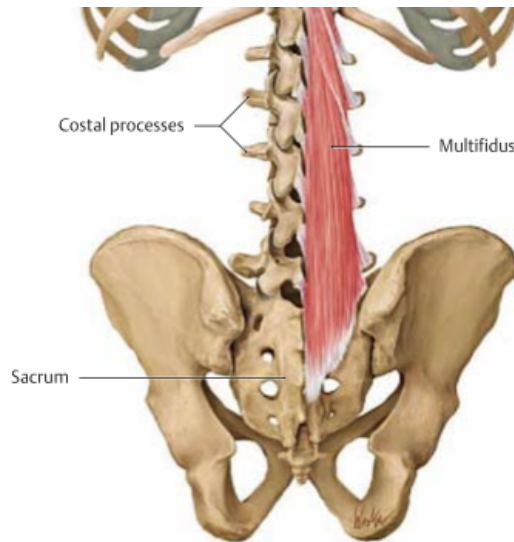
Selän lihaksisto koostuu lateraalisisistä ja mediaalisista osista. Erector spinaen tehtävänä on tukea rankaa segmenttään ja suorittaa suuria liikkeitä. MM. Iliocostalis ja longissimus tekevät rangan ekstensiota ja jännittyessään lateraalifleksiota samalle puolelle. Mm. Intertansversarii jännittyessään molemmin puoleisesti stabiloi lannerankaa (ja kaularankaa) sekä tekee lateraalifleksiota samalle puolelle. Mediaalisen osan lihaksista kaikki tekevät rangan ekstensiota. Multifidus on yksi oleellisimmista lihaksista selän puolelta keskivartalon hallinnan kannalta. Sen tehtävänä on myös ekstensio, mutta näiden lisäksi se tekee toispuoleisesti lateraalifleksiota sekä rangan rotaatiota vastakkaiselle puolelle. (Hervonen, 2004. 334.

Schuenke, Schulte ja Schumacher. 2006. 122-132.)

Rintakehän lihaksisto muun muassa intercostales lihakset ja Mm. Transverse thoracis ovat tärkeitä. Niiden tehtävä on avustaa hengitystä. Intercostales stabiloi rintakehän seinämää, nostaa kylkiluita sisäänhengityksessä sekä vetää kylkiluita alemmas uloshengityksen aikana. (Schuenke, Schulte ja Schumacher. 2006. 122-132.)

3.5.1 Multifidukset

Multifidus jaetaan viiteen lihasketjuun. Sen distaalinen kiinnitys on sacrumissa, SI-nivelen ligamenteissa, thoracolumbaalisessa faskiassa ja crista iliaca mediaalisessa reunassa. Se kiinnittyy processus spinosuksiin lannerangassa ja jatkumona rinta- sekä kaularangassa, mutta se on vahvimmillaan lannerangassa (kuva 14) (Schuenke, Schulte ja Schumacher. 2006. 122: Vleeming ym, 2007. 22).



Kuva 14. Multifidus lannerangassa (Schuenke, Schulte ja Schumacher. 2006. 137).

Multifidus on vahvasti yhteydessä Si-nivelen ligamenttien tukijärjestelmään. Multifidus, joka sijaitsee lannerangassa on medaali-sin multifidus lihasryhmästä. Multifidus kiinnittyy nikamasta nikamaan kaudaalisesti. Tämä mahdollistaa multifiduksen tarjoaman stabiliteetin lumbopelviselle alueelle. Multifidus stabiloii aina kaksi päällekkäistä segmenttiä ja ne osaltaan rajoittavat rotaatiota ja fleksiota. Syvät multifidukset tuottavat kompressiota minimaalisessa vääntömomentissa. Multifidus tarjoaa eksentrisessä työssä stabilaation fleksiossa ja rotaatiossa, se toimii pääliikuttajana ylöspäin vetävissä liikkeissä, kuten yhdenkäden nostoissa. Tällöin suurin aktiviteetti on vastakkaisella puolella nostavaa puolta. (Vleeming ym, 2007. 22, 86, 89-90.) Multifidusten yhteinen tehtävä on rangon ekstensio yhdessä ja toispuoleisesti lateraalifleksio samalle puolelle ja rotaatio vastakkaiselle puolelle (Schuenke, Schulte ja Schumacher. 2006. 122).

Pinnallisten säikeiden tehtävänä on lisätä rangon jäykkyyttä ja tarjota lannerangan liikeratana ekstensio ja kontrolloida lannerangan lordoosia. Syvät lihassäikeet aktivoituvat ennen liikkeen aloittamista yläraajoissa kun liikkeenajoitus on ennustettavissa.

Pinnalliset säikeet ovat riippuvaisia aktivoitumisen kannalta liikkeestä ja suunnasta. (Vleeming ym, 2007. 91-92.)

4 Lihasketjut ja niiden toiminta

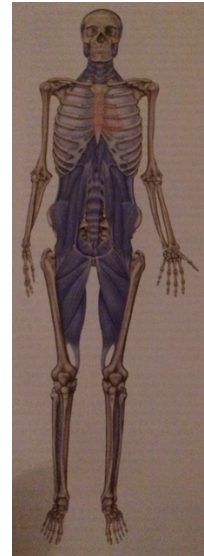
Syvä frontaalilinja, jonka avulla voidaan kuvata keskivartalon tuen merkitystä ja muodostumista sekä keskivartalon toiminnan kannalta toiminnallista linjaa kuvataan työssä tarkemmin. Pinnalliset linjat ja lateraalinen linja ovat luettavissa liitteestä 8. Ne ovat tärkeitä selittämään vartalon hallintaa ja voimansiirtoa keskivartalon kautta lihasketjujen avulla.

Kehon faskiat/lihasketjut ovat jatkuva, rikkoutumaton kokonaisuus. Voidaan sanoa, että yksi lihas jakautuu faskiaverkoston avulla 600 faskia”taskuun”. Faskia pitää kehon kasassa, tunnistettavassa muodossa. Se välittää lihasten muodostaman liikkeen niveliin ja luihin sekä muhin kudoksiin. (Earls & Myers, 2013. 9-10.) Lihasketjut toimivat voimansiirron linjoina, mikäli joku linjoista ei toimi, se voi vaikuttaa esimerkiksi samassa linjassa olevien lihasten toimintaan. (Earls & Myers, 2013. 9-10.) Faskialinjat jotka kulkevat hartiaarenaan, keskivartalon ja lantion välillä on olennainen merkitys tuottamaan tarkan liikkeen ja tarjoamaan yhtäaikaan rangan stabiliteetin. (Vleeming ym, 2007. 48.)

4.1 Syvä frontaalilinja

Syväfrontaalilinja (SFL, kuva 17) on linjojen ydin ja sen ympärillä toimivat muut linjat. SFL lähtee jalkapohjasta, sieltä se jatkuu tibian ja fibulan takapintaa ylöspäin kohti polven takapintaa. Linja jatkuu reiden sisäpuolella, josta se jakautuu kahtia. Isompi osa linjasta kulkee lonkkanivelen edestä lantioon ja lannerankaan. Pienempi osa menee jakautumiskohdasta reiden takapinnasta lantionpohjaan ja sieltä lannerankaan. Tässä osat yhdistyvät ja se jatkuu psoas lihasten kautta palleaan pinnalta ylös kohti rintakehää. Eri reittien kautta se päättyy kallon anterioriselle ja posterioriselle puolelle. (Myers, 2012. 179.)

SFL pitää sisällään keskivartalon kontrollin kannalta tärkeät lihakset (lantionpohja, lannelihakset, pallea ja transversus abdominis). SFL:n aktiivisuuden myötä keskivartaloon kohdistuvat kompressiovoimat jakautuvat ympäri kehoa. Ulompikehä syvälinjan lihasten ympärillä muodostuu vinoista vatsalihaksista ja pinnallisista multifiduksista.



Kuva 17. Syväfrontaalilinja (Myers, 2012. 178).

Tämä ulompi kehä vastaanottaa ja vaimentaa kuormitukset, jotka jatkavat matkaansa sisempään kehään. Sisempi kehä (SFL) edelleen vaimentaa ja jakaa kuormituksen kohdistumisen rankaan. SFL:n toimimattomuus aiheuttaa liikkeissä heikkoutta, motoriikan puutetta, kömpelyyttä jne. Nämä taas näkyvät siten, että liikkeet suoritetaan pinnallisena ja ovat kulmikkaita. SFL toimii liikkeen aloittajana ja sen aktiivisuus toimii läpi liikkeen. Linja antaa kehon toiminnalle voimaa, laajuutta ja pehmeyttä. (Lindberg, 2015. 121-122.)

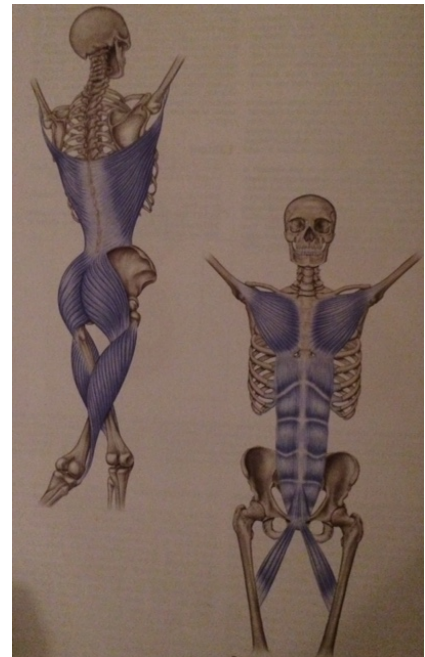
Linja toimii kehon ryhdin tukijana sekä se hienosäätää pieniä asentomuutoksia. Toimintahäiriö voi näkyä vasta vuosien päästä. Kuormitus voi siirtyä sisälinjasta uloimmille linjoille. (Myers, 2012. 179, 180.)

4.2 Toiminnalliset linjat

Toiminnalliset linjat eivät osallistu asennon säätelyn samoissa määrin kuin muut linjat. Toiminnalliset linjat ovat käytössä aktiviteetissa jossa toiminta tapahtuu vastakkaisen ylä- tai alaraajan kanssa tai urheilussa. Liikkeen tukena on usein muut linjat. Toiminnalliset linjat toimivat hyvin, mikäli syvät linjat ovat tasapainossa. Toiminnalli-

nen linja tarjoaa ylimääräistä voimaa ja tarkkuutta raajojen liikkeille. (Myers, 2012. 171.)

Toiminnallinen linja jaetaan **posterioriseen (PTL)** ja **frontaaliseen (FTL) toiminnalliseen linjaan** (kuva 18). PTL lähtee latissimus dorsin kiinnityskohdasta olkavarresta, josta se jatkuu alaspäin kohti lumbosakraalista faskiaa. Linja risteää vastakkaiselle puolelle sakraalisen faskian kautta jatkuen gluteus maximus-lihakseen. Linja jatkuu vastus lateraliksien kautta kiinnittyen patellan alapuolisen jänteen kautta pohjeluun kyhmyyn. (Myers, 2012. 172.)



Kuva 18 Toiminnalliset linjat (Myers, 2012. 170.)

FTL lähtee humeruksen varresta pectoralis majorin kiinnittymiskohdasta, josta se menee lihaksen alempia osia pitkin 5 ja 6 kylkiluuhun. Tästä se jatkuu rectus abdominiksen lateraalisen kalvon välityksellä häpyluun liitoksen kautta adductor longus lihaksen jänteeseen ja siitä edelleen kiinnittyen reisiluun linea asberahen. (Myers, 2012. 173.)

4.3 Voimansiirto

30-40% lihaksen tuottamasta voimasta välitetään faskian kautta eteenpäin. Myofasikaalinen kompleksi eli lihaksen ja faskian muodostama kompleksi sallii lihasten muodostaman voiman ja jännityksen siirron ylä- ja alaraajojen välillä. (Stecco, 2015.92.)

Tutkimukset osoittavat, että faskiat pystyvät suorittamaan voiman siirtoa kehon osasta toiseen. Voiman siirto voi tapahtua intermusculaarisesti, mikä tarkoittaa kahden vierekkäisen lihaksen jatkuvat yhdistävän kudoksen välillä tai extramusculaari-

sesti, jolloin siirto tapahtuu lihaksen ja liittyvän ei-lihas kudoksen kanssa. (Maas & Sandercock. 2010. 2, 7; Van Der Whal, 2010.)

5 Opinnäytetyön tarkoitus, tavoitteet ja opinnäytetyökysymykset

Tutkimustehtävän aihe lähti opinnäytetyön tekijän omasta mielenkiinnosta jääkiekon lajivaatimuksien vaikutuksesta keskivartalon hallinnalle. Opinnäytetyön ensimmäinen aihe oli lonkan seudun liikkuvuuksien vaikutus jääkiekon pelaajalle, mutta aihe muuntui ajan kanssa keskivartalopainotteiseksi ja siitä muodostui tämän opinnäytetyön aihe.

Tämän opinnäytetyön tutkimusmenetelmänä käytettiin kuvailevaa kirjallisuuskatsausta, koska tällöin tutkimusaineisto voi olla laaja-alainen. Tutkimuksen tekeminen aloitettiin tutkimusongelman- ja kysymysten määrittelemisellä sekä tavoitteen ja tarkoituksen kirjaamisella. Opinnäytetyön tarkoituksena on lisätä tutkimukseen pohjautuvaa tietoa keskivartalon hallinnan merkityksestä jääkiekon pelaajille. Opinnäytetyön tavoitteena on luoda selkeä tutkimustietoon perustuva opinnäytetyö, jota voidaan hyödyntää jääkiekossa harjoittelun suunnittelussa ja sen perustelussa.

Alkuperäisenä oletuksena oli, että saadaan tieto kuinka tärkeä keskivartalo on suorituskyvylle ja pelaamiselle jääkiekossa. Eli millainen hyöty saadaan itse peliin keskivartalon hallinnan kautta. Opinnäytetyön tekijä toivoo, että työstä olisi hyötyä heille jotka ovat tekemisissä jääkiekon pelaajien parissa ja tarvitsevat tukea keskivartalon harjoittelun perusteluille.

Tutkimuskysymykset ovat:

1. Mitkä keskivartalon alueen lihakset ovat yhteydessä keskivartalon hallintaan?
2. Millainen yhteys lantion ja keskivartalon hallinnalla on jääkiekoilijan pelin aikana tarvittavaan liikehalintaan?

3. Mihin tulee kiinnittää huomiota jääkiekkoilijan harjoittelussa kun tavoitteena on keskivartalon liikkeen hallinta?

6 Sisällön analyysimenetelmä

Tämän opinnäytetyön aineiston hankinnassa käytettiin kirjallisuuskatsausta, jonka tarkoituksena on tutkia tutkittua tietoa, rakentaa sen avulla mahdollisesti uutta teoriaa ja rakentaa kokonaiskuva jo olemassa olevasta tutkitusta tiedosta. (Salminen, 2011. 3.)

Opinnäytetyön tutkimusote on laadullinen. Laadullisen eli kvalitatiivisen tutkimuksen tarkoituksena on ymmärtää kohteen laatua ja ominaisuuksia. Jyväskylän yliopiston, Koppa-sivuston mukaan laadullinen ja määrällinen tutkimus voi soveltua samaan tutkimukseen, eron siihen tekee tutkimuksen ja aineiston käyttö. Opinnäytetyössä käytetään laadullista tutkimusta, koska kyseessä on teoria-aineiston pohjalta tehtävä kirjallisuuskatsaus keskivartalon hallinnan merkitykselle jääkiekossa. (Laadullinen tutkimus, 2015.)

Kirjallisuuskatsauksella tarkoitetaan tietyn aiheen/rajauksen sisällä tehtävää hakuja kirjallisuudesta. Kirjallisuuskatsauksella selvitetään mitä tietoa aiheesta löytyy kirjallisuudesta. Kirjallisuuskatsauksen perusteella saadaan selville kuinka paljon ja minkälaista tietoa kyseisestä aiheesta on. (Tuomi ja Latvala. N.d.)

Opinnäytetyön tutkimustyyppi on kuvaileva kirjallisuuskatsaus. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus tarkoittaa yleiskatsausta, jota ei rajoita tarkat säännöt. Aihe voidaan luokitella ominaisuuksien mukaan ja sitä voidaan kuvata laajasti. Tutkimuskysymykset eivät ole tiukkarajaisia. Kuvailevasta kirjallisuuskatsauksesta voidaan erottaa kaksi erilaista muotoa, narratiivinen ja integroiva. Integroiva kirjallisuuskatsaus sopii tutkimusmenetelmäksi kun halutaan arvioida ja tarkastella kirjallisuutta kriittisesti sekä kuvata tutkittavaa aihetta monipuolisesti. Integroivassa tutkimusotteessa sallitaan eri menetelmien tehdyt tutkimusaineistot analyysin perustaksi. (Salminen. 2011. 6-9.)

Tässä työssä kirjallisuuskatsaus tarkoittaa sitä, että anatomian ja jääkiekon lajiansalyysin teorian tieto on haettu kirjallisuudesta ja internetistä eri hakusanoin ja laajasti kirjallisuudesta. Tekstit ovat olleet sekä englannin että suomen kielisiä. Varsinainen tutkimuskirjallisuus on haettu internetistä Pubmed-, Google Scholar ja CHINAL-tietokantoja hyväksi käyttäen. Tietoa hakiessa hakusanat ovat olleet laajoja ja niiden tulokset on käyty otsikoittain läpi. Näistä tuli esille opinnäytetyössä käytetyt tutkimukset. Tutkimukset olivat kaikki englannin kielisiä. Aineiston analyysi käydään läpi kappaleessa 8.

Tutkimusmenetelmän avulla voidaan tiivistää oleellisin aineisto kirjallisuuskatsauksen perustaksi. Kirjallisuuskatsauksen vaiheet ovat tutkimusongelman asettelu, aineiston hankinta, arviointi, analyysi ja tulosten tulkinta sekä esittäminen. Tutkimuskysymysten asettelun jälkeen etsitään siihen soveltuvaa aineistoa Internetistä, kirjoista ja artikkeleista. Tarpeeksi laajan aineiston jälkeen arvioidaan ja lajitellaan aineistoa sisältöjen perusteella, tällä pyritään saamaan tutkimuksista paras hyöty ja samankaltaisimmat tutkimukset tukemaan toisiaan. Opinnäytetyön hankittu aineisto arvioidaan ja verrataan vastaako aineisto tutkimuskysymyksiin. (Salminen. 2011. 6-8.)

Kirjallisuuden aineiston analyysimenetelmänä käytetään teemoittelua. Analyysimenetelmällä tarkoitetaan aineiston jakamista teemojen eli aihepiirien mukaan laajasta aineistosta. Luokittelu perustuu teeman sisällön mukaan. Teemoittelussa käytetään apuna lähteiden kirjoittamista taulukkoon, jonka avulla on helppo käsitellä aiheiden teemoja. (Teemoittelu, N.d; 7.3.4 Teemoittelu, N.d.)

Sisällön analyysi etenee järjestelemällä aineisto teemojen mukaan. Teemoittelu tapahtuu tutkimuskysymysten perusteella sekä aineistosta esille tulevien asioiden mukaan. Teemasta voidaan erotella alateemoja, jos se on tarpeen. Tarkoituksena on otsikoida teemat selkeästi ja ymmärrettävästi. Teemoittelun jälkeen jatkuu aineiston tarkempi tulkinta ja analysointi. (7.3.4 Teemoittelu, N.d.)

7 Tutkimuksen toteutus

7.1 Aineiston keruu

Aineiston keruu alkaa strategian suunnittelulla. Kun suunnitelma on tehty ennen aineiston keruuta usein itse tiedonhaku on tarkkaa ja siten mahdollistetaan se, että tärkeimmät tutkimukset ovat mukana otannassa. Aineiston keruuta varten on hyvä määritellä sen sisällyttämisen- ja poissulkukriteerit, mitä tietokantoja käytetään ja millaisia hakusanoja tai niiden yhdistelmiä otetaan mukaan. Tutkimusaineisto on hyvä tehdä taulukkomuotoon, jolloin sen läpi käyminen ja hallinta on helpompaa. Taulukkoon on hyvä merkitä keskeisimmät ja tärkeimmät tiedot tutkimuksista. Se voidaan liittää katsauksen liitteeksi jos niin haluaa. (Flinkman & Salanterä, 2007.91-92.)

Aineiston keruu tapahtui kolmessa eri osassa. Opinnäytetyöhön haettiin tutkimusaineistoa neljästä eri tietokannasta: PubMed, EBSCOhost CHINAL, Pedro sekä google scholar. Tämän lisäksi tehtiin yleishaku googlsta. Kuviosta 2 käy ilmi hakulausekkeet sekä tutkimusten määrät kustakin tietokannasta. Ensimmäiset haut tehtiin PubMed-tietokantaan 6.11. ja 13.11.2016, mutta suurin osa aineistosta haettiin 1.1 sekä 7.1.2017.

Tutkimusten sisäänottokriteerit olivat seuraavat.

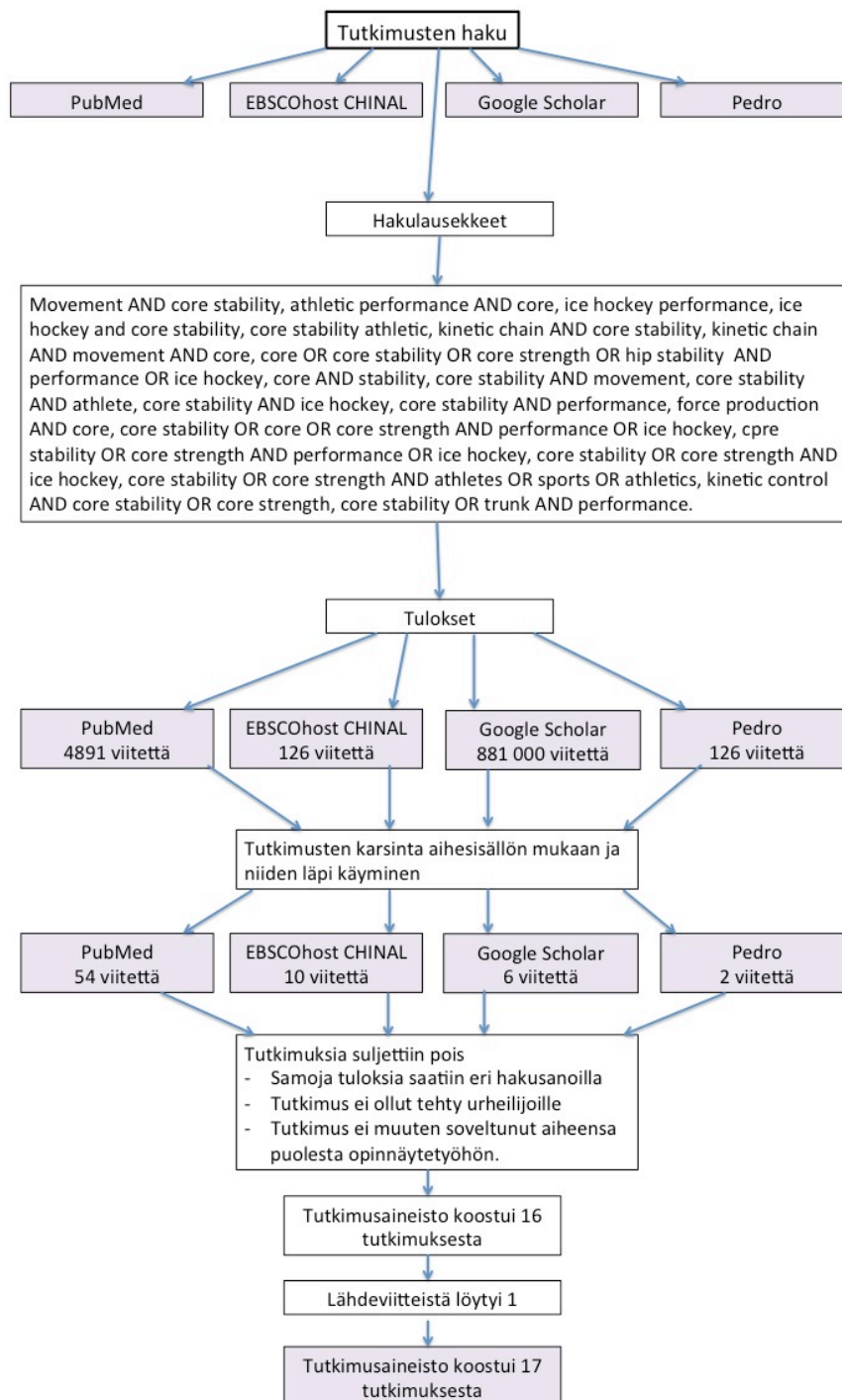
- Kieli suomi tai englanti.
- Tutkimus tehty vuonna 2007 tai sen jälkeen.
- Tutkimus tuli olla saatavilla JAMK:n tietokannoista kokotekstinä.
- Tutkimuksen tuli myös vastata tutkimuskysymykseen kaksi tai kolme.
- Tutkimuksen tyypillä ei ollut väliä.

Tutkimuksen sisäänottokriteereistä kokotekstin saatavuus rajasi useita hyviä tutkimuksia pois. Tutkimusten otsikon ja tiivistelmän viitatessa siihen, että tutkimus liittyy jotenkin urheilusoritukseen tai liikkeeseen ja keskivartalon hallintaan tai voimaan ne sisällytettiin. PubMed-tietokannan hauista hyväksyttiin lähempään tarkasteluun 54 tutkimusta, Pedro-tietokannasta kaksi ja CHINAL-tietokannasta 10. Google scholarin hausta hyväksyttiin 6 tutkimusta.

Tutkimusten haun ja niiden verkko-osoitteiden siirtämisen jälkeen word-tiedostoon, tutkimusten tarkempi läpi käyminen alkoi. Kävi ilmi, että PubMed- ja CHINAL tieto-

kantoihin tehtyjen eri hakujen perusteella löytyi monia samoja tutkimuksia. Pedro-tietokannasta eri hakusanayhdistelmillä löytyi yksi tutkimus käytettäväksi. Google Scholarin valikoiduista tutkimuksista yksi oli sama kuin PubMed- tietokannan hausta löytynyt ja yksi karsiutui koska oli liian vanha ja toinen sen vuoksi, koska tutkimuksen tekotapaa ei ollut avattu.

Tutkimus koostuu 17 tutkimuksesta (PubMed 13, google scholar 2 ja Pedro 1 sekä yksi lähdeviitteen kautta). PubMedista kaksi tutkimusta tuli PubMedin ehdotuksesta mukaan tarkasteluun, yksi tutkimus tuli toisen opinnäytetyön lähdeviitteen kautta ja yksi valmiin tutkimuksen lähdeviitteen kautta.



Kuvio 2. Tutkimusten hakuprosessi

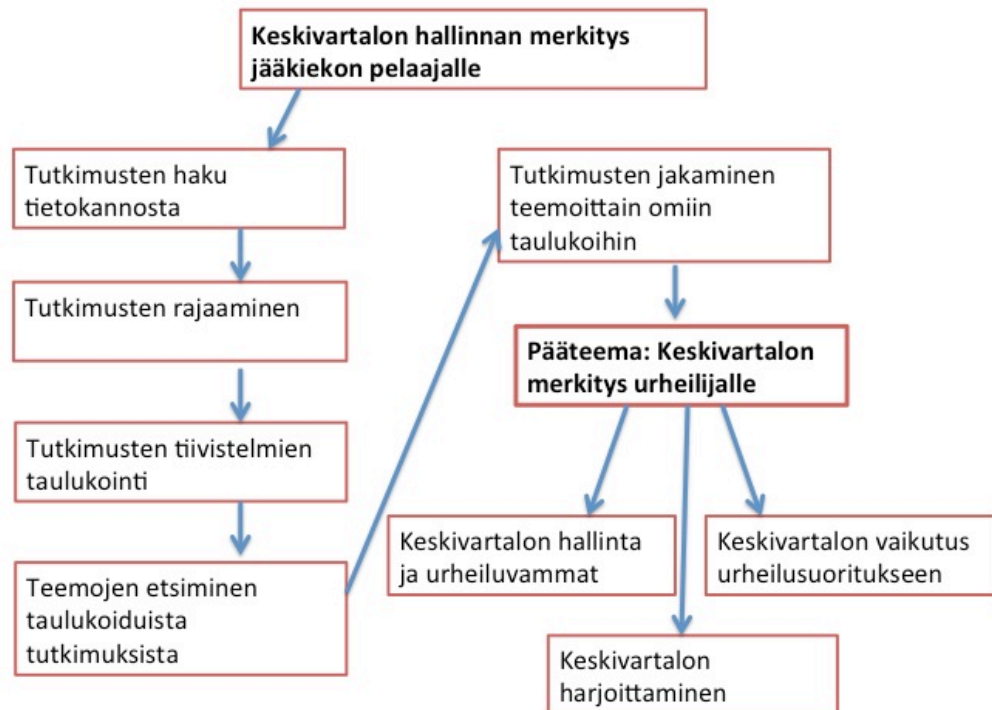
7.2 Aineiston analyysi

Kirjallisuuskatsauksen analyysimenetelmäksi valikoitui teemoittelu. Teemoittelun tarkoituksena on pilkkoa ja ryhmitellä laadullista aineistoa aihepiireittäin. (Teemoittelu, N.d.) Teorialähtöinen tutkimus tarkoittaa sitä, että tutkimus ja sen analysointi perustuu jo olemassa olevaan aineistoon. On tärkeää sulkea pois teorit ja ennakkokäsitykset, jotteivät ne vaikuta tutkimuksen tekoon. Tutkimuksen teon kannalta on olennaista arvioida sen luotettavuutta ja pätevyyttä. (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka, 2006.)

Teemojen muodostamisen apuna voidaan käyttää taulukointia, jolloin yhdistävien tekijöiden löytäminen on helppoa ja teemat on helpompi nimetä. Ennen teemoittelua tutkimukset litteroidaan. Litterointi tarkoittaa tutkimusten kirjoittamista auki helpompaan analysoitavaan muotoon. (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka, 2006.)

Kirjallisuuskatsauksen analysointi alkoi tutkimusten läpi käymisellä. Tässä vaiheessa ilmeni se, että hauista oli tullut jonkin verran päällekkäisiä hakutuloksia ja tutkimuksia, jotka eivät soveltuneet käytettäväksi. Vaikka tutkimukset liittyivät keskivartaloon sen aihealue ei soveltunut tähän työhön. Soveltuvat tutkimukset kirjoitettiin taulukkoon auki eli taulukkoon kirjattiin tekijät, miten tutkimus oli tehty, mitkä olivat tulokset ja tutkimusotanta. Tässä vaiheessa karsiutui vielä muutama tutkimus pois, koska kaikkien tutkimusten tuli olla tehty urheilijoille.

Taulukosta lähdettiin etsimään yhteneviä teemoja ja aihealueita tutkimusten kesken. Esille tuli selkeästi kolme teemaa. Pääteemana tai käsitteenä oli keskivartalon hallinta ja tästä alateemoiksi muodostuivat keskivartalon hallinta ja urheiluvammat, keskivartalon vaikutus urheilusuoritukseen ja keskivartalon harjoittaminen. Muutama tutkimus olisi voinut kuulua kahteen eri teemaan, mutta tutkimusten tulosten perusteella ne saatiin lajiteltua tietyn teeman alle. Alla olevassa kuviossa 3 on näkyvillä teemoitteluun johtanut prosessi ja alateemat.



Kuvio 3. Teemoittelun kuvaaminen

8 Tutkimustulokset

Tutkimuksista esille nousseet teemat olivat keskipartalon vaikutus urheilusuoritukseen, keskipartalon hallinta ja urheiluvammat sekä keskipartalon harjoittaminen. Teemat tulevat esille alaluvuissa, joissa pyritään vastaamaan tutkimuskysymyksiin omien otsikoden alla. Tutkimukset ovat taulukoitu ja ne ovat nähtävillä liitteissä 1-7.

8.1 Keskipartalon alueen lihasten yhteys keskipartalon hallintaan

Tämän kysymyksen perusta on käsitelty aiemmin anatomia-osuudessa. Vastaus tähän kysymykseen on saatu kirjallisuudesta.

Keskipartalon hallinta sekä lumbo-pelvinen (lantion ja alaselän) stabiliteetti koostuvat passiivisista ja aktiivisista järjestelmistä. (Sandström & Ahonen, 2013. 221.) Richard-

son et al. (2005. 16.) mukaan liikeradan lopussa tuki tulee suurimmalta osin passiivisista järjestelmistä, jolloin kuormitus vaikuttaa rakenteisiin venyttäen niitä. Aktiivisen järjestelmän tarjoama stabilisaatio tulee lihaksistosta. Lihajärjestelmään liittyy vahvasti sen kontrolloiva järjestelmä, neurologinen järjestelmä (keskushermosto).

(Richardson, Hodges & Hides, 2005. 16, 25; Sandström & Ahonen, 2013. 221.)

Selkäranka vaatii tasapainotilan, se tulee saavuttaa sagittaali-, frontaali- ja horisontaalitasolla. Kehon pyrkiessä pois tasapainotilasta siihen kohdistuvat energiat ja siirtyminen pois massakeskipisteestä johtaa rangan nikamien siirtymiseen pois linjastaan (lysähtämään = buckling) tai translaatioon mikäli kehoa tukevat lihakset eivät tätä pysty estämään ja luomaan stabiilia keskivartaloa. Keskivartalon stabiliteetti ja hallinta ehkäisee jo pienistä kuormituksista johtuvia negatiivisia vaikutuksia selän toiminnalle. Tärkeää on kyky hallita liikettä. (Sandström & Ahonen, 2013. 219.)

Lihasten tehtävät

- Konsentrisesti lyhentyä tuottamaan nivelen liikelaajuus ja kiihdyttää kehon liikesegmenttejä (Liike -tehtävä).
- Isometrisesti ylläpitää asentoa (asennon kontrolli -tehtävä).
- Ekstentrisesti pidentyä jännityksen alla hidastakseen liikettä (stabiliteetti -tehtävä)
- Tarjota proprioseptistä palautetta keskushermostolle (CNS) koordinaatiota sekä lihasten jäykkyyden ja jännitteen säätämistä varten.
- (Comerford & Mottram, 2012. 23.)

Comerford & Mottram (2012) jakavat lihakset stabiloivan ja mobilisoivan tehtävän mukaan. Stabiloivan lihaksen tarkoitus on asennon staattinen ylläpito ja nivelten kompressio, se ei tuota niinkään voimaa. Stabiloivat lihakset ovat usein syvällä, niiden kiinnityskohdat ovat laaja-alaisia aponeuroottisia kohtia jakamaan ja ottamaan vastaan voimaa ja kuormaa. Mobilisoivat lihakset ovat pinnallisia, niiden kiinnityskohdat ovat jänteitä tai samansuuntaisia säikeitä, mikä mahdollistaa voiman ja liikkeen. Niiden tehtävänä on toistuva tai nopea liike ja korkea rasituksen/voiman kuormituskyky. (Comerford & Mottram, 2012. 24.)

Keskivartalon hallintaan liittyy lannerangan kokonaisuuden hallinnan lisäksi rangan segmentaalinen hallinta, jonka mukaan lihakset voidaan edelleen luokitella. Richardson et al. (2005) kertovat kuinka lihakset voidaan luokitella paikallisiin (local) ja glo-

baaleihin lihasjärjestelmiin. Paikalliset lihakset kontrolloivat rangan jäykkyyttä, rangan nikamien asentoa ja intervertebraalista suhdetta. Paikallisiin lihasjärjestelmiin lasketaan kuuluvaksi syvät lihakset ja lihasten syvät osat. Nämä lihakset eivät pysty yksinään tarjoamaan stabiliteettia rangan asennon muuttuessa vaan toimivat pääosin proprioseptisen informaation varassa. (Richardson, Hodges & Hides, 2005. 17.) Lokaalit lihakset rekrytoidaan käyttöön sekä matalan kuorman että korkea kuorman toiminnassa. Sekä lihakset ylläpitävät kontrollia kaikissa liikkeissä, liikesuunnissa ja funktionaalisissa tehtävissä. (Comerford & Mottram, 2012. 25.)

Globaalit lihakset ovat pinnallisia, suuria vartalon lihaksia. Ne kiinnittyvät suoraan nikamiin ja ylittävät usean segmentin. Teorian mukaan paikallisten lihasten heikkous tuottaa lannerankaan instabiliteettia vaikka suuret globaalit lihakset ovat vahvoja ne eivät tarjoa samaa nikamatason tukea kuten paikalliset lihakset. Globaalit lihakset jäykistävät rangan lantion ja rintakehän lihasten kiinnittymisten kautta, mutta segmentaalinen stabiliteetti riippuu paikallisista lihaksista. Rintakehään saapuvaa kuormitusta siirretään lantiota kohti lihasten välityksellä. (Richardson, Hodges ja Hides, 2005. 18.) Globaalit lihakset tuottavat liikelaajuutta konsentrisesti lyhenemällä ja kontrolloivat rankaa eksentrisesti lyhenemällä tai isometrisellä pidolla. (Comerford & Mottram, 2012. 25.)

8.1.1 Keskivartalon toiminnallinen stabiliteetti

Keskushermosto päättelee selkärangalle tarpeellisen stabiliteetin ja suunnittelee sopivat strategiat sen säilyttämiseksi. Tietyissä tilanteissa tarve on ennustettavissa ja joissain tilanteissa ei, tällöin lihasaktivaatio on äkillinen. Molemmat tilanteet ovat riippuvaisia proprioseptiikasta, mitä kautta saadaan tieto lannerangan ja lantion asennosta ja liikkeistä. Stabiliteetin tarve johtuu ulkoisista tekijöistä tai sisäisestä, kuten hengittämisestä. (Vleeming, Mooney & Stoeckart. 2007. 489, 495.)

Ideaalinen rangan kontrolli vaatii rangan ja lantion lihasten kontrollia dynaamisessa tarkoituksessa. Dynaamisen järjestelmän stabiliteetti tarkoittaa kykyä säilyttää haluttu liikerata asennosta, liikenopeudesta, kiihdytyksestä tai kontrollin häiriötekijästä

huolimatta. Näin ollen stabiliteetti tarkoittaa sitä, kuinka paljon liike poikkeaa alunperin tarkoitetuista liikkeestä rangassa ja lumbopelvisessä alueessa. Keskushermosto korjaa normaalissa tilanteessa stabiliteetti-ongelman, mutta mikäli se on liian suuri tai kontrolli ei ole riittävä, stabiliteetin korjausta ei saada tehtyä. (Vleeming, Mooney & Stoeckart. 2007. 495-496.)

Rangan stabiliteetin säilyttämiseksi liikkeen aikana on käytössä useampi rangan kontrollistrategia keskushermoston ollessa strategian valitsija ja aloittaja. Ennen liikettä keskushermosto valmistaa kehon liikkeeseen aloittamalla lihasten aktiivisuuden keskivartalossa. Ranka jäykistyy ja sen asento/liikesuunta tehdään edullisemmaksi suhteessa suoritettavaan liikkeeseen (esimerkiksi käden nosto ylös ja siten rangan ekstensoituminen). Jäykkyyden lisäksi rangan tulee olla joustava eri liikesuuntiin tarpeen vaatiessa, jolloin se ”imee” ja hajottaa ulkoa tulevaa energiaa ja siten säilyttää optimaalisen funktionsa. (Vleeming, Mooney & Stoeckart. 2007. 496-497.)

Keskushermosto käyttää liikkeen aikaisen stabiliteetin hankkimiseen useita eri strategioita varmistamaan kontrollin ja stabiliteetin. Esimerkiksi jääkiekon laukauksessa keskushermoston tärkein tehtävä on kontrolloida rangan liike. (Vleeming, Mooney ja Stoeckart. 2007. 497-498.)

Paikallisten lihasryhmien tehtävänä lumbopelvisellä alueella on stabiloida nikamat ja lantiorengas tulevaa tehtävää tai kuormaa varten. Tämä saavutetaan lisäämällä vatsantalon sisäistä painetta, lisäämällä thoracolumbaalisen faskian painetta ja lisäämällä nikamien välistä jäykkyyttä. Abdominaaliontelon volyyymi pienenee, jolloin paine kasvaa. Mikäli keskushermosto antaa käskyt optimaalisesti, paikallisten lihasten tulisi olla jollain tasolla aktiivisena koko ajan. (Lee, 2004. 48.)

Liike-energiaa pystytään siirtämään lihaksen supistuvasta paikasta kauaksi anatomisesta paikastaan myofaskiaalisen järjestelmän avulla jänteiden ja lihaskalvorakenteiden kautta. (Sandström & Ahonen, 2013. 223.)

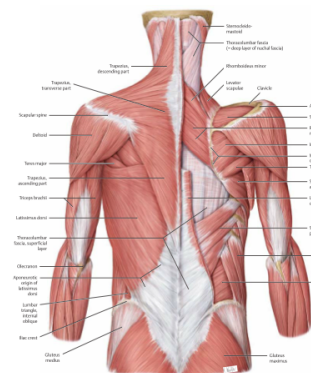
8.1.2 Thoracolumbaalisen faskian merkitys

Thoracolumbaalisella faskialla on merkitys keskivartalon hallintaan ja voimansiirtoon jääkiekon pelaajalle lajin eri osa-alueissa. Faskia osallistuu keskivartalon jännittämiseen ja siten sen tukemiseen ja hallintaan sekä lihasketjujen välityksellä voimansiirtoon.

Thoracolumbaalisen faskian jännitystä lisätään, kun pallea yhdessä transversus abdominiksen ja lantion pohjan kanssa suorittaa isoa roolia rangon jäykkyyden lisäämiseksi lisäämällä vatsaontelon sisäistä painetta (Vleeming ym, 2007. 48). Samalla keskivartalon lihakset muodostavat sylinterin stabiloimaan selkärangan. Thoracolumbaalinen faskia yhdistää ala- ja yläraajat ja siten kineettiset (lihas-) ketjut. Obliquus internus ja externus sekä transversus abdominis yhdistyvät thoracolumbaaliseen kalvoon, mikä edelleen lisää keskivartalon stabilaatiota. (Sharrock, 2011.)

Thoracolumbaalinen faskia ei ole supistuvaa kudosta. Yksi faskian tärkeä tehtävä on toiminnallisen stabiliteetin luominen lumbopelviselle alueella. Thoracolumbaalinen faskia, faskia lataet ja abdominaalinen faskia- järjestelmä ovat keskenään vuorovaikutuksessa ja lumbopelvisen alueen liikkuvuus sekä stabiliteetti on näistä riippuvainen. (Middleditch & Oliver, 2005.126.)

Faskiaan kiinnittyvät lihakset (transversus abdominis, internal oblique, gluteus maximus, latissimus dorsi, erector spinae, multifidus ja biceps femoris) (kuva 15) vaikuttavat sen jännittämiseen. Jännite voi tapahtua lihasten toiminnan kautta 'veto'- tai 'työntö'- voiman kautta, lisäksi raajojen liike voi lisätä faskian jännitettä (Middleditch ja Oliver, 2005. 129). Faskia muodostuu kolmesta kerroksesta (anteriorinen, keskimäinen ja posteriorinen, joka on tärkein). (Lee. 2004. 34.)



Kuva 15. Thoracolumbaalinen faskia
(Schuenke, Schulte & Schumacher. 2006. 138).

Thoracolumbaalisen faskian jännitettä saadaan lisättyä käsien, keskivartalon ja alaraajojen liikkeillä niiden lihasten kiinnittyessä tietyin osin kalvoon. Keskivartalon etuosan lihaksiston ja kalvon sekä thoracolumbaalisen kalvon yhdistelmällä luodaan ”kehä kokonaisuus” (”circle of integrity”). Näin lantion ja alaselän stabiliteettia vahvistetaan ja kuorma saadaan siirrettyä tehokkaasti keskivartalosta alaraajoihin. (Lee. 2004. 35-36.) Sekä rangan kompressiovoimaa saadaan lisättyä 12-18 % yhtäaikaisella työllä. Lannerangan tukevuus lisääntyy 36-46 %. (Sandström & Ahonen, 2013. 219.)

Faskian posteriorinen kerros siirtää voimia hartiareenkaan, lannerangan, lantioareenkaan ja alaraajojen välillä. Faskiaan kiinnittyvien lihasten (esimerkiksi latissimus dorsi, gluteus maximus ja vatsalihakset) lisäävät faskian jännitettä. Lihakset, jotka ovat faskian sisällä lisäävät jännitettä lihassupistuksen laajentaessa lihasta ja siten jäykistävät rankaa. (Vleeming ym, 2007. 48-49.)

Transversus abdominiksen jännitys stabiloi thoracolumbaalisen faskian välityksellä selkärangan ja siten tarjoaa vakaan perustan ylä- ja alaraajojen toiminnalle. Obliquus internuksen ja transversus abdominiksen vahva kiinnitys thoracolumbaaliseen kalvoon stabiloi tehokkaasti lannerangan segmenttejä transversaali- ja frontaali tasolla. (Vleeming ym, 2007. 50.) Liitteestä 9 löytyy lisää thoracolumbaalisen kalvon merkityksestä lihastoiminnan välityksellä.

8.2 Jääkiekkoilijan pelin aikana tarvittavan liikkeenhallinnan yhteys lantion ja keskivartalon hallintaan.

Tähän kysymykseen vastaus on saatu tutkimustuloksista ja kirjallisuudesta. Koko keho reagoi tuottamaan suorituksen eri osia, joita ovat nopeus, voima ja siirtymät. Keskivartalon lihaksisto tarjoaa vakaan pohjan raajojen toiminnoille ja voimansiirrolle. Keskivartalon kontrolli urheilussa tarkoittaa kykyä kontrolloida keskivartalon asentoa ja liikettä suhteessa lantioon. Tämän avulla sallitaan optimaalinen energiansiirto keskivartalosta raajoihin urheilu suorituksessa, jotka ovat usein koostettu liikkeistä joiden kuorma on suuri. (Shinkle ym. 2012.)

Wilkerson & Colstonin (2015) sekä Zazulak ja muiden (2007) tekemissä tutkimuksissa kävi ilmi, että keskivartalon kestävyden ja lannerangan toimintahäiriöt altistavat keskivartalon ja alaraajojen vammoille. Vaikutus perustuu hermolihaskäytännön kontrollin ongelmiin, millä on vaikutus alaraajojen dynaamiseen stabiliteettiin. Alaraajavammoista etenkin polven vammoihin. Keskivartalon äkillisellä ja dynaamisella hallinnalla sekä sen aktivoitumisella on merkitystä polven vammojen saannille. (Zazulak ym., 2007.) Lisäksi alaraajan kipu tai tietyn alueen heikkous/instabiliteetti vaikuttavat osaltaan keskivartalon ja lantion lihaksistoon heikentävästi (youdas ym. 2014).

Neeldin mukaan lihasten välinen epätasapaino altistaa vammoille. Adduktorien ja anteriorisen keskivartalon lihaksiston voimaepätasapaino nostaa alavatsan vammariskiä. (Cressey, 2009.) Adduktori vammojen ja adduktori/nivus kipujen kuntoutuksesta on tehty useita tutkimuksia. Tutkimukset vaihtelevat perinteisten adduktori harjoitteiden tekemisestä manuaaliseen terapiaan. Cheatham & Kolber (2016.) kertoo Weir et al. kollegojen tekemästä tutkimuksesta, jossa nivuskivun hoitoon käytetään 5 vaiheista kuntoutusohjelmaa. Ohjelma koostuu nivelen mobilisaatiosta, keskivartalon harjoitteista ja lajinomaisista harjoitteista. 86 % mukana olleista urheilijoista palasi samalle tasolle kuin he olivat ennen vammaa. (Cheatham ja Kolber. 2016. 69.)

Keskivartalon stabiliteetilla ja toiminnalla on tutkimusten mukaan vaikutusta sekä jalkojen että käsien voimantuottoon. Keskivartalon harjoittaminen mikä sisältää keskivartalon kiertoja korreloi vahvasti lajiin, joka vaatii keskivartalon voimakasta kiertoa tai sen hallintaa, kuten golf, jääkiekko jne. (Reed ym. 2012.)

Keskivartalon stabiliteetti ja voima vaikuttavat voimantuottoon raajoissa.

Keskivartalo voidaan katsoa ikään kuin voimantuoton pesänä, sen kohdistajana. Lihaksisto jännittyy ennen raajojen liikettä, jolloin keskivartalo pysyy tiukkana ja näin ollen suojaa rankaa liikkeen aikana (Sandström & Ahonen, 2013. 221; Introduction to core stability, 2016). Pumphreyn mukaan suurin osa jääkiekkoon liittyvistä liikkeistä lähtee keskivartalon alueelta. Keskivartalon voimalla ja stabiliteetilla voidaan vahvistaa luistelua ja mailatyöskentelyä, heikko keskivartalo voi usein tarkoittaa jääkie-

kon pelaajalle heikkoa laukausta ja luistelua, helppoa kiekon menettämistä ja nopeaa väsymistä pelin ja harjoitusten aikana. Garner puoltaa keskivartalon tärkeyttä. (Rand, 2014. Garner, 2015.)

Keskivartalon ja lantion seudun hallinnan sekä tasapainon harjoittaminen parantavat lonkan abduktiovoimaa, keskivartalon hallintaa sekä rotaatiovoimaa, jos harjoitusohjelmassa on huomioitu sen harjoittaminen. Tämän huomiointi harjoittelussa auttaa muun muassa voiman ohjaamista alaraajoista keskivartalon kautta yläraajoihin. (Gordon ym. 2013. Reed ym. 2012.)

Keskivartalon stabiliteetin hyödyt ovat moninaiset. Ensinnäkin keskivartalon stabiliteetilla voidaan ennaltaehkäistä vammoja. Lajisuorituksissa tapahtuva liike lähtee keskivartalosta. Näin ollen keskivartalon kunnolla määritellään pitkälti myös pelaajan loukkaantumisherkkyyttä. (Karhunen, 2012. 32. Introduction to core stability, 2016.) Lisäksi keskivartalon stabiliteetilla mahdollistetaan muiden lihasten (kuten takareiden, selän ja pakaroiden lihasten) tehokkaampi toiminta yksin ja yhdessä. Keskivartalon stabiliteetti on yksi tärkeä osa vammasta toipumisessa. Keskivartalon voimalla ja stabiliteetilla on merkittävät osuus liikkeen hallinnassa ja liikkeen tuottamisessa. Viimeisenä hyötynä mainitaan suorituksen parantaminen. Etenkin urheilussa, jossa vääntömomentti on tärkeä osa suoritusta, keskivartalon stabiliteetilla ja voimantuotolla on tärkeä osuus sen tuottamiseen. Keskivartalo ohjaa voiman jaloista suoraan ylävartaloon. Lisäksi se parantaa keskivartalon hallintaa parantaa tasapainoa. (Introduction to core stability, 2016.)

Keskivartalon stabiliteetti ja voimakestävyys vaikuttavat suuresti jääkiekon pelaajan harjoitteluun sekä itse pelaamiseen. Garner kertoo kuinka keskivartalon voimantuoto ja stabiliteetti vaikuttavat pelitilanteissa laukauksien eri mahdollisuuksiin, luisteluun (suunnanmuutokset, vauhdin hidastaminen, energiatehokkuus), taklauksien vastaanottamiseen ja raajojen voimantuottoon (Garner, 2015.)

Toisaalta useat tutkimukset ovat todenneet, että keskivartalolla ei ole vaikutusta tai jos on niin se on todella pieni urheilusuoritukseen sekä ala- ja yläraajojen vamma-

herkkyyteen. (Prieske ym. 2016.Okada ym. 2010. Sheri ym.2015.) Kaiken kaikkiaan tutkimusten tulokset ovat ristiriitaisia keskenään. Osa tutkimuksista toteaa selkeän yhteyden keskivartalon ja urheilusuorituksen sekä voimantuoton välillä ja keskivartalon ja ala- ja yläraaja vammojen välillä. Kun taas osa tutkimuksista sulkee pois näiden yhteyden.

Keskivartalon stabiliteetin testaaminen perustuu usein keskivartalon kestävyden testaamiseen. Tutkimuksien testit olivat usein lankkuja eikä lajikohtaisia tai funktionaalisia liikkeitä. Testien tulokset viittasivat siihen, että kestävyydellä ei ole mitään tekemistä urheilusuorituksen kanssa. Prieske ja muut (2016) totesivatkin tutkimuksessaan, että ongelmana ovat käytetyt mittarit ja se, että ne eivät korreloi urheilusuorituksen kanssa. Kaiken kaikkiaan Silfies ja muiden (2015) katsauksen tutkimukset viittaavat siihen, että keskivartalon stabiliteetti on yhteyksissä urheilusuoritukseen ja lajisuoritusten funktioon. (Okada ym, 2010. Nesser & Lee, 2009. Prieske ym. 2016.)

Keskivartalon harjoittamisen tulisi olla lajinomaista. Tällöin keskivartalon hallinnasta ja sen toiminnasta saataisiin paras hyöty urheilusuoritukseen, mutta harjoittelun ei tulisi olla ohjelman keskiössä. Näin totesivat Silfies ja muut (2015) ja Nesser & Lee (2009). Lisäksi keskivartalon harjoittaminen on tärkeä osa-alue vammojen ennaltaehkäisyn kannalta (Okada ym. 2010.).

Huxel Bliven & Anderson (2013) totesivat tutkimuksessaan transversus abdominiksen olevan ensimmäinen aktivoituva lihas, tämän jälkeen aktivoituivat multifidukset ja sitten externus obliquus. Keskivartalon lihakset tarjoavat distaaliselle liikkeelle proksimaalista tukea.

Mikäli keskivartalon lateraaliset lihakset eivät pysty vastustamaan rotaatiota anterioristen ja posterioristen lihasten kanssa, rotaatio aiheuttaa tekniikan hajoamisen ja siten alentaa suoritusta ja voimansiirtoa. Näin ollen keskivartalolla on merkittävä vaikutus voimansiirrosta sekä urheilijan suorituskäytännöllisesti. (Shinkle ym. 2012.)

Pinnallisten keskivartalon lihasten tehtävä voimansiirrollisesti ja urheilijan suorituskyvyn puolesta on pieni. Mutta dynaamisesti (ajoittain pieni fleksio) mietittynä ja rangan stabilaation kannalta merkitys on isompi. Shinkle ym. (2012) jatkaa, että external oblique on tärkein rotatoija ja rotaation vastustaja ja sen stabiloivat vaatimukset ovat minimaaliset verrattuna niihin lihaksiin, jotka ovat lähellä rankaa. Tällöin sen merkitys urheilusuoritukseen on suuri. Vahva external obliques lihas johtaa siihen, että keskivartalon liikettä häiritseviä voimia on vähemmän mikä johtaa parempaan voimansiirtoon. Paras hyöty lihaksesta saadaan, kun sitä pystytään hyödyntämään sekä rotaatioon että stabiliteettiin yhdessä muiden lihasten kanssa. (Shinkle ym. 2012.)

8.3 Mihin tulee kiinnittää huomiota jääkiekkoilijan harjoittelussa kun tavoitteena on keskivartalon liikkeen hallinta?

Tähän kysymykseen tutkimustulosten ja kirjallisuuden avulla. Keskivartalon ja lantion seudun hallinnan ja siten jalan linjauksen sekä voimantuoton kannalta yksi tärkeimmistä tekijöistä on hermolihasharjoittelu. Mikäli hermolihasjärjestelmä ei toimi optimaalisesti, keskivartalon lihaksisto ei tee vaadittua työmäärää mikä vaikuttaa Filipa ja muiden (2012) mukaan nopeissa urheilusuorituksissa alaraajojen dynaamiseen stabiliteettiin. Voimaharjoittelu epätasaisella pinnalla todettiin myös edistävän keskivartalon stabiliteettia (Reed ym. 2012.) mikä on tärkeä ominaisuus jääkiekon pelaajan luistelulle ja sitä kautta suoritukselle.

Hermolihasjärjestelmän toiminta vaikuttaa myös keskivartalon lihaksiston oikean aikaiseen aktivoitumiseen sekä harjoittelussa että lajisuorituksessa, sen vuoksi sen huomioiminen on tärkeää. (Filipa ym. 2012.)

Dalton ja muut (2016) analysoivat National Collegiate Athletic association injury surveillance programme (NCAA-ISP) tiedot lantio/nivus-vammojen osalta. Kaudesta 2009-2010 kauteen 2014-2015 aikana ilmoitettiin miesten osalta 421 ja naisten 114

lantion/nivus-alueen vammoja. (Dalton ym. 2016.) Yleisimmät vammat jääkiekossa (NCAA tasolla) tutkimuksen mukaan oli miesten osalta aivotärähdys, olkapään ja polven ligamenttivammat. Naisten osalta yleisimmät olivat aivotärähdys ja sen jälkeen lantion/nivus-alueen vammat ja polven ligamenttivammat. Yleisimmin vammat tulivat kesäharjoittelun aikana ennen kauden alkua (preseason) ja peleissä miesten osalta ennen kauden alkua harjoituspeleissä, kun taas naisten osalta kaudenaikaisten pelien aikana. (Agel & Harvey, 2010.)

Vammojen ennaltaehkäisyn kannalta ideaalista harjoitusohjelmaa tutkimusten mukaan ei ole voitu tunnistaa. Monipuolinen ohjelma, mikä sisältää voimaa, kestävyyttä, tasapainon/asennon ja hermolihasjärjestelmän kontrollia keskivartaloon ja alaraajoihin on yksi tapa ennaltaehkäistä heikosta keskivartalosta johtuvia vammoja. Ohjelman tulisi olla progressiivinen, mikä alkaa hermolihasjärjestelmän kontrollin harjoittamisella, jatkuu stabiilaatio harjoituksiin, millä edistetään paikallisten ja globaalien stabiloijien yhteissupistumista. Tästä harjoitusohjelma etenee dynaamisen funktionaalisiin aktiviteetteihin, mitkä vaativat ja haastavat keskivartalon stabiliteettia. Eli kun tahdonalainen keskivartalon hallinta ja propriospetinen tiedostaminen on hallinnassa, keskittyminen siirtyy stabiloiviin harjoituksiin, joilla parannetaan lihasvoimaa, kestävyyttä ja hemolihaskontrollia. (Huxel Bliven & Anderson, 2013.)

Jotta lihakset pystyvät pysymään jännittyneinä ja siten siirtämään ja tuottamaan voimaa kehon osasta toiseen eri liikkeiden aikana, oheisharjoittelussa tulisi huomioida se, että voimantuotollisesti keskivartalon tulee vastustaa liikettä. (Gentilcore, N.d.)

9 Johtopäätökset

Johtopäätökset muodostuvat tutkimustuloksista ja kirjallisuudesta. Tutkimuksia opinnäytetyöhön valikoitui 17. Kirjallisuus muodostuu alan kirjallisuudesta ja internetin hakutuloksista. Tutkimuksia, jotka olisivat koskeneet jääkiekon pelaajia ja keskivartaloa ei löytynyt yhtään kappaletta, mutta tutkimuksia jotka koskivat keskivartalon merkitystä urheilusuoritukselle ja vamarisille löytyi paljon. Tutkimuksen rajaukse-

na oli se, että tutkimusten tuli olla tehty urheilijoille, jolloin ne oli jollain tasolla siirrettävissä jääkiekon pelaajaan. Lisäksi löytyi tutkimuksia, jotka koskivat keskivartalon harjoittamista. Jääkiekkoilijoille tehtyjä tutkimuksia ei ollut löydettävissä sen vuoksi johtopäätökset perustuvat tutkimuksiin, jotka olivat tehty urheilijoille. Näiden tuloksia hyödynnetään yhdessä jääkiekon lajianalyysin ja keskivartalon anatomian kappaleiden avulla vetämään johtopäätökset keskivartalon merkityksestä jääkiekon pelaajalle.

Jääkiekon pelaajalta vaaditaan räjähtävyyttä liikkeelle lähdössä, vaihtelevaa luistelutempoa ja muutoksia luistelun suunnissa, kiekon hallintaa, kykyä suorittaa erilaisia laukauksia sekä monia muita ominaisuuksia. Näitä osa-alueita harjoitetaan jäällä sekä oheisharjoittelun kautta. Näiden yhdistävä tekijä on keskivartalon merkitys sekä jäällä tehtäviin asioihin että oheisharjoitteluun.

Laukaukset vaativat keskivartalon rotaation hallinnan ja sitä kautta myös voimantuoton raajoista keskivartalon kautta yläraajoihin. Mikäli keskivartalo ja lantio eivät tarjoa rotaatiovoiman liiallista vastustusta, yhden jalan stabilaatiota ja sitä kautta lantion stabilaation hallintaa, keskivartalon rotaatiovoimaa ja voiman ohjausta yläraajoihin, tekniikka hajoaa laukauksen, jalan tasapainon ja keskivartalon voiman sekä hallinnan osalta. Tämä vaikuttaa laukauksen tarkkuuteen ja nopeuteen sekä loppujen lopuksi pelaajan suoritukseen pelin aikana. Luistelun kannalta rotaatioliikkeen hallinta ja lantion hallinta on olleellinen osa taloudellista luistelua. Mikäli keskivartalo ei tarjoa tarvittua tukea lantion hallinnalle sekä keskivartalon liiallisen liikkumisen (rotaatio, lateraaliset siirtymät, liiallinen fleksio) suhteen jäällä, pelaaja käyttää energiaa väärin toimintoihin kehossa, mikä vie osan pelisuorituksesta. (Prieske ym, 2016, Shinkle ym 2012, Reed ym. 2012)

Laukaukset (veto-, ranne, rysty- ja lyöntilaukaus) vaativat keskivartalolta monia osa-alueita. Näitä ovat keskivartalon hallinta ja ekstensoreiden asennon ylläpitoa, rotaatiosuunnan voimantuottoa sekä voiman ohjausta jaloista yläraajoihin ja siitä mailaan sekä liiallisen rotaatiosuunnan vastustamista. Garner (2015) korostaa keskivartalon stabiliteetin ja voimantuoton merkitystä laukauksiin ja muihin lajinomaisiin suorituk-

siin. Ilman keskivartalon jännitystä laukauksesta jää puuttumaan kehon kapasiteetissa käytettävissä oleva voima ja kehon hallinta jäällä luistinten päällä kärsii.

Matalalla luisteluasennolla tehostetaan voimantuotto luistelupotkuun ja liikkeenhallinnalla tehostetaan itse luistelussa tapahtuvaa vastavuoroista liikettä.

(Laaksonen, 2012. 21-22; Karhunen, 2012. 33,34.) (Pykälä, 2012. 63.)

Pelkästään luistinten päällä oleminen vaatii tasapainoa, jalkojen linjausten hallinnan ja keskivartalon stabilaation. Luisteluasento vaatii voimaa jaloista ja keskivartalosta, koska nilkassa, polvessa ja lonkassa on suhteellisen suuri fleksio sekä ylävartalo on taipuneena jalkojen päälle. Jotta asento saadaan säilytettyä tarvitaan keskivartalossa selän puolelta ekstensiovoimaa hallitsemaan liiallista eteenpäin kaatumista ja liiallista kallistumista. Tässä osassa mahdollisesti keskivartalon kestävyydellä on merkitystä, mitä tutkimukset eivät kuitenkaan puolla Reed ja muiden (2012) mukaan. Ongelmaksi tutkimusten kohdalla käy ilmi se, että useimmat tutkimukset mitkä mittaavat keskivartalon kestävyyttä urheilusuoritukseen on käytetty lajia, jossa ylävartalo on lantion suhteen jatkeena suoraan pystyssä tai hieman eteenpäin kallistuneena. Jääkiekon kohdalla asento on pääosin vahvemmin eteenpäin kallistuneena, missä vaaditaan etenkin selän puolelta ekstensoreiden voimaa ja kestävyyttä.

Keskivartalon tehtävänä luisteluasennon kannalta on ylävartalon fleksion hallinta (ekstensoreiden kestävyys) sekä jalkojen työskentelystä johtuvan rotaatioliikkeen hallinta. Mikäli pelaaja luistelee ilman kiekkoa maila toisessa kädessä keskivartalon kierto on suurempi kuin kiekon kuljetuksessa. Ilman kiekkoa vastavuoroinen käsien rytmitys tehostaa liikettä. Kiekon kuljetuksessa keskivartalon kierto on pienempi, mutta hallinnalta vaaditaan enemmän, koska maila liikuttaa kiekkoa kehon edessä ja sivuilla, jolloin käsistä tapahtuva vipuvarsi on suurempi ja siten keskivartalon hallinnan tarve on suurempi. Luistelupotkun kannalta keskivartalon ja lantion tehtävänä on hallita kehon ylimääräistä liikettä sivusuuntaan ja jalan linjauksen pettämistä, näillä varmistetaan mahdollisimman hyvä voimantuotto luistelupotkuun. Karhunen (2012. 32) toteaa, että yhden jalan toiminnallinen voima tarjoaa paremmat edellytykset lajisuorituksen eri osa-alueihin.

Kaarreluistelu haastaa keskivartaloa lisää keskivartalon asennon hallinnan näkökulmasta. Kaarteessa ulompi kylki supistuu ja jännittyy, kun taas sisempi kylki venyy. Tällä pyritään säilyttämään ylävartalon asento pystymässä. Lisäksi keskivartalosta tarvitaan kierronhallintaa jalkojen mentäessä ristiin liikkeen suuntaisesti. Ylävartalon kierrolla ohjataan luistelun suuntaa ja siten myös lantion ja jalkojen suunta. Kun taas pysähdystä aloitettaessa ylävartalon kierto käden avulla ohjaa suunnan lantioon ja siitä jalkoihin, pysähdyksen edetessä keskivartalo kääntyy takaisin toiseen suuntaan. Pysähdyksessä keskivartalo on pystyasennossa, mikä tarkoittaa sitä että (esimerkiksi) oikea kylki on supistuneena ja vasen kylki hieman venyneenä. Suunnnavaihdoksessa lantio kiertyy menosuuntaan ennen keskivartaloa. Keskivartalon kierto on tärkeässä osassa liikkeen suunnan aloittamisessa, jatkamisessa tai pysäyttämässä riippuen liikesuunnasta ja käännöksestä. Käännöksissä keskivartalon hallinta sivuttaissuunnassa ja fleksio suunnassa on tärkeää.

Kiekon hallinta asettaa keskivartalolla omat vaatimuksensa. Kiekon vieminen lähellä ja kaukana kehoa eteen ja sivuille luisteluasennossa tarkoittaa sitä, että selän ekstensorit joutuvat hallitsemaan ylävartalon eteentaivutusta. Yläkäden puoleinen lantieselkä rasittuu alakäden puoleista selkää enemmän. Keskivartalo on hieman enemmän taiupuneena alakäden puoleisen käden puolelle, jolloin vastaava kylki on pidempänä, venyneenä. Lisäksi keskivartalo joutuu hallitsemaan jatkuvasti kiekon käsittelystä johtuvaa pientä kiertoa rangassa. Ja vastaavasti tekemään suurempaa kiertoa käsien liikuttaessa mailaa kehon edestä sivuille.

Edellisiin lajin osa-alueihin ja aiemmin läpi käytyyn anatomiaan viitaten, keskivartalon hallinta luistelussa ja siihen liittyvissä käännöksissä, pysähdyksissä jne. tarkoittaa lihasten kannalta seuraavaa. Lokaalit eli paikalliset lihakset lisäävät segmentaalista jäykkyyttä nikamissa ja vähentävät ylimääräistä liikeettä intersegmentaalisessa liikkeessä. Globaalit lihakset vastaavat liikkeen suunnan ja laajuuden tuottamisesta ja kontrollista. Lokaalit lihakset ennakoivat stabiloinnin määrän ja ajoituksen riippumatta kuorman tai siirtymän suunnasta. Globaalit lihakset ovat riippuvaisia suunnasta ennakoidessaan tiettyyn ärsykkeeseen. (Comerford & Mottram, 2012. 25-26, 28.)

Taklauksen tai taklauksen vastaanottamisen vaatimukset keskivartalon hallinnalle on moninaiset. Keskivartalon tulee pysyä jäykkänä molemmissa tapauksissa. Keskivartalon tehtävän on estää rankaan siirtyvät voimat, jotka muutoin tekisivät rankaan joko kokonaisuudessaan tai nikamakohtaisesti liikettä. Tehtävänä on hallita kaikki liikesuunnat tukeakseen rankaa. Vleeming ja muiden (2007. 48.) mukaan rankaan vaikuttavien lihasten aktiivisuus vaihtelee silmänräpäyksessä kuorman ja suoritettavan tehtävän mukaan.

Shinkle ja muut (2012) kertovat, että vahva keskivartalon rotaatiolihasisto (external obliquus ja internus obliquus) hyödyntävät yhdessä muiden lihasten kanssa rotaatiota ja stabiliteettia. Mikäli keskivartalon rotaatiota ja siirtymää ei pysytä vastustamaan (hallitsemaan) tekniikka hajoaa ja siten alentaa suorituskkyä ja voimansiirtoa. (Shinkle ym, 2012.)

Tutkimuksen mukaan yleisimpiä raajojen vammoja jääkiekossa olivat olkapään ja polvien ligamenttivammat sekä lantio/lonkka/nivus-ongelmat (Agel & Harvey, 2010). Toki vammojen osatekijänä ovat railot jäässä ja taklaukset, mutta tulosten mukaan keskivartalon ja lantion heikkous vaikuttavat alaraajojen linjaukseen ja jopa nilkan instabiliteettiin. Nämä voivat osaltaan johtaa rasitus peräisiin polvi-, nivus- ja nilkkavammoihin. (Youdas ym, 2014. Huxel Bliven & Anderson, 2013. Wilkerson & Colston, 2015. Zazulak, 2007. Filipa ym, 2012.)

Ylä- ja alavartalon voima, tasapaino-ominaisuudet, liikkeenhallinta ja koordinaatio ovat keskivartalon toiminnan kautta parannettavissa olevia osa-alueita, joita vaaditaan jääkiekossa. (Karhunen, 2012. 32: Laaksonen, 2012. 21-23, 32-34.) Lantion ja keskivartalon liikkeen hallinnalla tarjotaan vakaa pohja aiemmin mainituille toimintoille sekä voimantuotolle. (Cressey, 2009: Shinkle et al. 2012.) Keskivartalon hallinta vaikuttaa ennaltaehkäisevästi urheiluvammoihin mikäli se on hyvässä kunnossa. Etenkin jos kyseessä on keskivartalon hermolihaskjärjestelmän kontrollin ongelma, vaikutus voi näkyä välillisesti ala- tai yläraajan vammoina (esimerkiksi polven linjauk-

sen peittäminen tai nilkan instabiliteetti). Näin totesivat mm. Sheri ja muut 2015, Youdas ja muut 2014 ja Myer ja muut, 2008.

Koska jääkiekko on moniulotteinen laji sekä jäällä, jossa vaaditaan luistelunopeutta, räjähtävää lähtönopeutta, laukauksien eri muotoja ja kamppailu voimaa, että oheisharjoittelussa, tulee keskivartalon harjoittaminen olla myös moninaista. Kuten tutkimukset kertoivat, keskivartalon hermolihasjärjestelmän optimaalinen toiminta edesauttaa voimansiirtoa ja keskivartalon kontrollia se olisi hyvä olla osa jääkiekon pelaajan harjoitusohjelmaa. Lisäksi rotaatiovoiman harjoittaminen on Reed ja muiden (2012) mukaan yksi tärkeä tekijä rotaatiovoiman hallinnassa ja sen tuottamisessa. Keskivartalon harjoittamisen tulisi olla kuitenkin lajille ominaisten liikkeiden muodossa, jolloin ne saadaan parhaiten siirrettyä jäälle. (Reed ym, 2012. Silfies ym, 2015. Myer ym, 2008. Huxel Bliven & Anderson, 2013.)

Yleispätevää harjoitusohjelmaa ei ole vielä tutkimusten mukaan löytynyt ja lajikirjon vuoksi tämä onkin hankalaa. Useista tutkimuksista sekä fysiikkavalmentajien kirjoituksista on käynyt ilmi se, että jääkiekossa keskivartalon harjoittamisen kannalta on tärkeää ottaa huomioon lajin vaatimukset. Kuten kävi ilmi, että heikko laukaus ja luistelu, helppo kiekon menettäminen ja nopea väsyminen joko peleissä tai harjoituksissa voi olla peräisin keskivartalon voiman ja stabiliteetin puutteesta. (Rand, 2014.) Keskivartalon harjoittamisessa tulisi huomioida voima, kestävyys, asennon hallinta ja hermolihasjärjestelmän kontrolli. Harjoitusohjelman tulisi olla progressiivinen, jonka alku tulisi perustua hermolihasharjoittamiseen siitä edeten stabilaatioon ja lopuksi dynaamisiin aktiviteetteihin. Näin totesivat tutkimuksissaan Huxel Bliven & Anderson (2013), Myer ja muut (2008), Silfies ja muut (2015), Reed ja muut, 2012 sekä Wilkerson & Colston (2015). Lisäksi Gentilcore (n.d.) toteaa, että etenkin jääkiekkoilijna keskivartaloaharjoittelussa tulee huomioida se, että voimantuotollisesti keskivartalon tulee vastustaa liikettä. Vleeming ja muut (2007.48) toteaa, että harjoittelun tulisi keskittyä lihasten harjoittamiseen, jotka vaikuttavat rangan kuormitusasioihin ja useisiin motorisiin ohjelmiin, joista useat lihasryhmät ovat vastuussa. (Vleeming ym, 2007. 48.)

Tutkimusten mukaan keskivartalon hallinnan merkitys urheilusuoritukseen on kyseenalainen. Tutkimukset, jotka ovat päätyneet tähän lopputulokseen on usein tehty keskivartalon kestävyuden näkökulmasta (Esimerkiksi Okada & Huxel, 2010. Nesser & Lee, 2009. Prieske ym. 2016.) Fysiikkavalmentajat ketkä toimivat lajin parissa ymmärtävät keskivartalon merkityksen lajille. Joidenkin tutkimusten mukaan keskivartalon kestävyydellä ei ole merkitystä urheilusuoritukseen, kun tutkimukset, jotka ovat keskittyneet keskivartalon voimaan tai voimansiirtoon puoltavat niiden vaikutusta keskivartalon hallintaan ja toimintaan urheilusuorituksen näkökulmasta (Reed ym. 2012, Shinkle ym, 2012., Prieske ym, 2016.)

10 Työn luotettavuuden arviointi

Tutkimuksen luotettavuuden arviointi on tärkeä osa tutkimuksen tekemistä ja se tulee tehdä jokaisessa tutkimuksessa. Tutkimuksessa realibilteetti eli luotettavuus tarkoittaa sen toistettavuutta, tulokset eivät saa olla sattumanvaraisia. Luotettavuuden toteamiseksi on useita eri tapoja, muun muassa se, että kaksi arvioijaa päätyy samaan lopputulokseen on yksi menetelmä. (Hirsjärvi ym. 2007. 226.)

Validius on toinen tutkimuksen arviointiin liittyvä käsite. Tämä tarkoittaa sitä, että tutkimusmenetelmä mittaa sitä mitä sen on tarkoitus mitata. Tutkimuksen tarkka selostus on yksi laadullisen tutkimuksen luotettavuutta lisäävä ominaisuus. Tutkimuksen kaikki vaiheet tulee kuvata tarkasti ja luokittelu on keskeinen osa-alue. Tulosten tulkinta tulee olla tarkkaa ja perusteltua.

(Hirsjärvi ym. 2007. 226-228.)

Kirjallisuuskatsauksen tutkimuksen laatua tulee arvioida, jotta katsauksen luotettavuutta saadaan lisättyä ja päätös siitä millainen painoarvo johtopäätöksillä on saadaan tehtyä. Tutkimusten laatueroit voivat olla selittävän tekijänä niiden tuloksille. Tutkimusten laadun arviointi tehdään tutkimuskohtaisesti ja erilaisille tutkimusmenetelmille on omat arviointi tavat. (Kontio & Johansson, 2007. 101. Flinkman & Salanterä, 2007.93.)

Opinnäytetyössä oli tavoitteena kuvata tarkasti ja järjestelmälliseksi sen toteuttamisen vaiheet. Näin kirjallisuuskatsauksesta pyrittiin saamaan mahdollisimman luotettava ja toistettava. Lisäksi lukija ymmärtää miten tutkimus tehtiin, mitkä sen vaiheet olivat ja miten päädyttiin johtopäätöksiin. Tutkimusaineiston karsinta pyrittiin tekemään mahdollisimman selkeästi, jotta se on mahdollista toistaa. Tutkimusaineisto taulukoitiin, jotta se olisi helppo analysoida ja etsiä vastaukset tutkimuskysymyksiin sekä etsiä yhteneviä teemoja ja teemoitella ne sen mukaan.

Tutkimusten suuri määrä, mutta niiden ristiriitaiset tulokset johtavat siihen, että tutkimuksia tarvitaan edelleen lisää. Osa tutkimuksista ilmaisevat, että keskivartalolla ei ole vaikutusta urheilijan suorituskykyyn, johtuneen mahdollisesti siitä, että juuri nämä tutkimukset on tehty siten, että niissä on testattu keskivartalon kestävyyttä. Tutkimukset, jotka käyttivät testausmenetelminä muita ominaisuuksia löysivät yhteyden. Suurin osa tutkimuksista kehottaa harjoittamaan keskivartaloa ennaltaehkäisemään vammoja, mutta selkeää konsensusta tähänkään ei löydy.

Opinnäytetyössä käytettiin monia erilaisia hakusanoja ja niiden yhdistelmiä. Tämä lisäsi mahdollisuutta saada paljon erilaisia tutkimuksia mukaan katsaukseen. Katsauksen julkaisuajan rajaus, 10-vuoden sisään, rajoitti osaltaan tutkimusten määrää ja siten kokonaisotantaa. Muun muassa vuosien 2000-2006 välillä olisi ollut löydettävissä lisää keskivartalon hallintaan liittyviä tutkimuksia, joita oli käytetty lähdeviitteissä valikoidussa aineistossa.

Tutkimusaineisto koostuu 17 eri tutkimuksesta. Aineiston määrän puolesta opinnäytetyön tekijä kokee, että se on suhteellisen kattava määrä alan tutkimuksia. Tutkimusten eri menetelmät lisäävät sitä, että tutkimusaineisto on suurempi, kuin jos se olisi tiukasti rajatti tiukkaan tutkimustyyppiin. Sen vuoksi laaja kattaus eri tutkimusmenetelmiä lisää työn luotettavuutta.

Tutkimuksia, joita olisi tehty pelkästään jääkiekkoilijoille ja jossa aihe olisi ollut keskivartalo ei löytynyt yhtään. Kaikki tutkimukset oli tehty urheilijoille tai aktiiviurheilijoil-

le, jolloin aktiivurheilijoille tehtyjen tutkimusten siirtäminen käytäntöön ammattiurheilijoille on kyseenalainen ja siten vaikuttaa osaltaan tutkimuksen luotettavuuteen. Tutkimusten tuloksia sovellettiin tutkimusten testien perusteella jääkiekkoilijaan ja lajiin. Tässä pyrittiin ajattelemaan tutkimuksen soveltumista testin, testausmenetelmän ja testattavien lihasten perusteella. Toki tämä vaikuttaa luotettavuuteen, mutta jääkiekkoilijoille tehtyjen tutkimusten puutteen vuoksi tämä oli selkeä valinta.

11 Pohdinta

Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää millainen merkitys keskivartalon hallinnalla on jääkiekon pelaajalle. Tutkimustietoa mikä olisi tehty jääkiekkoilijoille ja aiheena olisi ollut keskivartalo tai keksivartalon hallinta ei löytynyt. Sen vuoksi tutkimusaineistoksi valikoitui urheilijoille tehdyt tutkimukset keskivartalon hallinnan ja merkityksen suhteen.

Tutkimukset olivat tehty pääosin aktiivurheilijoille tai opiskelijoille, jotka urheilivat (Amerikassa), jolloin jäi kyseenalaiseksi voiko niitä automaattisesti soveltaa ammattiurheilijaan ja jääkiekon pelaajiin. Toki poikkeuksia on, mutta oletuksena on se, että ammattiurheilijan lihastasapaino on kunnossa, hermolihasjärjestelmä toimii ja siten keskivartalon hallinnan suhteen ei ole ongelmaa. Sen vuoksi hallinnallinen merkitys voi olla erilainen ammattiurheilijoille tehdyissä tutkimuksissa verrattuna tutkimuksiin, mitkä ovat tehty aktiivurheilijoille.

Se mikä kävi ilmi tutkimuksia läpi käydessä oli, että tutkimuksia joiden suoritukset olisivat korreloineet suoraan lajisuoritukseen puuttui ja ehkä tämä oli syynä minkä takia niin monet tutkimukset antoivat negatiivisen vaikutuksen testeille, jotka mittasivat keskivartalon vaikutusta urheilijan suorituskyvylle. Monet tutkimukset testasivat keskivartalon kestävyttä urheilijan suorituskyvylle ja voimansiirrolle, mutta ei sitä, miten keskivartalo vaikuttaa urheilijan suorituskykyyn lajisuorituksissa.

Kokonaisuudessaan opinnäytetyöhön kerättiin tietoa ensinnäkin jääkiekon lajiominaisuuksista ja suorituksista sekä anatomiasta mikä tekee keskivartalon hallinnan ja tutkimukset, joita on tehty keskivartalon hallinnan ja toiminnan suhteen. Anatomia

osuus on suhteellisen pitkä sekä ennen tutkimustuloksia että itse tutkimuksissa ensimmäisen tutkimuskysymyksen vastauksessa, mutta koin, että tarvittava pohja tietoa keskivartalon anatomiasta ja toiminnasta on tarpeellinen, jotta muiden tutkimuskysymysten vastaaminen ja ymmärtäminen on helpompaa.

Kokosin opinnäytetyöhön viimeisen 10 vuoden ajalta tutkimukset, jotka liittyivät keskivartalon hallintaan. Tutkimusten määrä, 17 kappaletta, oli mielestäni suhteellisen kattava, mutta jäin pohtimaan mikäli hakusanojen yhdistelmät olisivat olleet edelleen laajemmat ja siten tuottaneet lisää eri tutkimuksia. Jääkiekon lajianalyysi ja keskivartalon anatomia yhdessä tutkimusten kanssa toi keskivartalon hallinnan merkityksen jääkiekon pelaajalle hyvin ilmi. Mikäli keskivartalon syvä lihaksisto ei ole kunnossa keskivartalon hallinta eli lannerangan segmentaalinen hallinta ja lantion hallinta suhteessa liikkeeseen vaikuttaa suurelta osin jääkiekon pelaajalla luisteluun, mailan käsittelyyn ja pelitilanteissa tapahtuvien äkillisten tapahtumien reagointiin. Tämä voi tarkoittaa sitä että kiekon käsittely vaikeutuu, laukaukseen ei saada tarvittavaa voimaa, koska keskivartalon kiertoa ja voimaohjausta ei saada hyväksikäytettyä, luistelussa tarvittava liikeketju hajoaa mikä vaikuttaa luistelunopeuteen, luistelu asentoon ja tilanteissa esimerkiksi suunnanmuutoksien nopeuteen.

Opinnäytetyön tulokset auttavat ymmärtämään millainen merkitys keskivartalolla on pelaajalle ja kuinka sen harjoittamista voidaan lähestyä osana oheisharjoittelua.

Opinnäytetyön luotettavuuteen vaikuttaa se, että tutkimukset eivät ole tehty jääkiekon pelaajille. Osa tutkimuksista oli sovellettavissa jääkiekon lajiominaisuuksiin, mutta suurin osa testasi keskivartalon kestävyyttä ja hallintaa staattisesti ja moni tutkimus totesikin, että testit eivät korreloi testatun ominaisuuden kanssa. Sen vuoksi jatkotutkimusaiheita kyseisestä opinnäytetyöstä on mahdollista saada monia ja se, mikä selkeästi jäi puuttumaan aineistoa etsiessä oli juuri jääkiekkoilijoille tehdyt tutkimukset keskivartalon toiminnasta lajisuorituksen aikana. Tämän lisäksi tutkimuksia, jotka olisivat tutkineet keskivartalon toimintaan missä tahansa lajissa lajisuorituksen aikana puuttui täysin. Oletuksena on, että lajisuorituksen aikana tehdyt tutkimukset kertoisivat paremmin keskivartalon merkityksen kyseisen lajin

urheilijalle ja sen avulla olisi mahdollista selvittää mitkä ominaisuudet (vahva kierto tms.) ovat tärkeitä lajin suorittajalle.

Lähteet

7.3.2. Sisällönanalyysi. N.d. KvaliMOTV. Viitattu 25.5.2016.

http://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/kvali/L7_3_2.html

7.3.4 Teemoittelu, N.d. KvaliMOTV. Viitattu 02.08.2016.

http://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/kvali/L7_3_4.html

Agel, J. & Harvey, E.J. A 7-year review of men's and women's ice hockey injuries in the NCAA. Canadian journal of surgery. October;53(5). Viitattu 14.1.2017. PubMed.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2947117/>

Allison, G. T. & Morris, S. L. 2008. Transversus abdominis and core stability: has the pendulum swung? British Journal of Sports Medicine. Volume 42, issue 11. Viitattu

9.1.2017. <http://bjsm.bmj.com/content/42/11/930.full>

Bogduk, N. & Endres, S. M. 2005. Clinical anatomy of the lumbar spine and sacrum. Fourth edition. Printed in China. Elsevier Churchill Livingstone.

Bracko, M.R. 2004. Biomechanics powers ice hockey performance. Biomechanics.

Viitattu 1.1.2017. <http://www.hockeyinstitute.org/9%20skating%20revs%2047-53.pdf>

Cheatham, S. W. & Kolber, M. J. 2016. Orthopedic management of the hip and pelvis. Missouri: Elsevier.

https://books.google.fi/books?id=zZ4_CwAAQBAJ&pg=PA69&lpg=PA69&dq=ice+hockey+and+core+control&source=bl&ots=mMUH6nYtVR&sig=7vAvsfQO3-FZ7VEEmNjUrVnFbBI&hl=fi&sa=X&ved=0ahUKEwjLktOXjd3QAhWoDpoKHSIAARs4FBDoAQhKMAc#v=onepage&q=ice%20hockey%20and%20core%20control&f=false

Comerford, M. & Mottram, S. 2012. Kinetic control The management of uncontrolled movement. Australia: Elsevier, Churchill Livingstone.

Cox, M.H., Miles, D. S., Verde, T. J. & Rhodes, E. C. 1995. Applied Physiology of Ice Hockey. Review article. Sports Med. 19 (3). Viitattu 27.10.2016.

<http://www.hockeystrengthandconditioning.com/Applied%20Physiology%20of%20Ice%20Hockey.pdf>

Cressey, E. 2009. Off-ice performance training for hockey. Blog Eric Cressey. Viitattu 14.07.2016. <http://ericcressey.com/off-ice-performance-training-for-hockey>

Dalton, S.L., Zupon, A.B., Gardner, E.C., Djoko, A., Dompier, T.P. & Kerr, Z.Y. 2016. The epidemiology of hip/groin injuries in national collegiate athletic association mens's and women's ice hockey. Ortopaedic journal of sports medicine. March;4(3). Viitattu 14.1.2017. PubMed.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4780099/>

Eteenpäinluistelu. 2009. IIHCE IIHCE – International Ice Hockey Centre of Excellence. Viitattu 18.9.2016.

[http://www.iihce.fi/suomeksi/Jaaharjoittelu/Lajitekniikatjataidot/Luistelu/Eteenpaainluistelu/tabid/424/Default.aspx#/_](http://www.iihce.fi/suomeksi/Jaaharjoittelu/Lajitekniikatjataidot/Luistelu/Eteenpaainluistelu/tabid/424/Default.aspx#/)

Eteenpäin kaarreluistelu, 2009. IIHCE. Viitattu 19.1.2017.

[http://www.iihce.fi/suomeksi/Jaaharjoittelu/Lajitekniikatjataidot/Luistelu/Eteenpaainkaarreluistelu/tabid/125/Default.aspx#/_](http://www.iihce.fi/suomeksi/Jaaharjoittelu/Lajitekniikatjataidot/Luistelu/Eteenpaainkaarreluistelu/tabid/125/Default.aspx#/)

Eteenpäinluistelun lähtö. 2009. IIHCE – International Ice Hockey Centre of Excellence. Viitattu 1.1.2017.

<http://www.iihce.fi/suomeksi/Jaaharjoittelu/Lajitekniikatjataidot/Luistelu/Pysahdyksetjalahdot/Eteenpaainluisteluunlahto/tabid/455/Default.aspx>

Eteenpäinluistelusta pysähtyminen. 2009. IIHCE. Viitattu 20.1.2017.

[http://www.iihce.fi/suomeksi/Jääharjoittelu/Lajitekniikatjataidot/Luistelu/Pysähdyksetjalähdöt/Eteenpäinluistelustapysähtyminen/tabid/452/Default.aspx#/_](http://www.iihce.fi/suomeksi/Jääharjoittelu/Lajitekniikatjataidot/Luistelu/Pysähdyksetjalähdöt/Eteenpäinluistelustapysähtyminen/tabid/452/Default.aspx#/)

Eteenpäinluistelusta taaksepäinluisteluun käänös. 2009. IIHCE. Viitattu 20.1.2017.

<http://www.iihce.fi/suomeksi/Jääharjoittelu/Lajitekniikatjataidot/Luistelu/Käännökset/Etpl-tplkääntyminen/tabid/460/Default.aspx>

Flinkman, M. & Salanterä, S. 2007. Integroitu katsaus – eri metodeilla tehdyn tutkimuksen yhdistäminen katsauksessa. Julkaisussa Systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja sen tekeminen. Turku: Turun Yliopiston Hoitotieteen laitoksen julkaisuja, tutkimuksia ja raportteja. A:51/2007, 84-100.

Filipa, A., Byrnes, R., Paterno, M. V., Myer, G.D. & Hewett, T. E. 2010. Neuromuscular training improves performance on the star excursion balance test in young female athletes. J orthop sports phys therapy, September; 40(9). Viitattu 13.1.2017. PubMed. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3439814/>

Gentilcore, T. N.d. The most neglected function of the core in training for sports. Tony gentilcore. Viitattu 9.1.2017. <http://tonygentilcore.com/2015/01/neglected-function-core-in-training-for-sports/>

Gordon, A.t., Ambegaonkar, J. P. & Caswell, S.V. Relationship between core strength, hip external rotator muscle strength and star excursion balance test performance in female lacrosse players. International journal of sports physical therapy. April;8(2). Viitattu 14.1.2017. PubMed.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3625788/>

Hebert, J. J., Koppenhaver, S. L., Teyhen, D. S., Walker, B. F. & Fritz, J. M. 2013. The evaluation of lumbar multifidus muscle function via palpation: Reliability and validity

of a new clinical test. Spine Journal. Viitattu 3.2.2017. PubMed.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3976459/>

Hervonen, A. 2004. Tuki- ja liikuntaelimestön anatomia. 7. Painos. Tampere. Lääketieteellinen oppimateriaalikustantamo Oy.

Hirsijärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2007. Tutki ja Kirjoita. 13. Painos. Helsinki: Tammi.

Hodges, P. 2008. Transversus abdominis: a different view of the elephant. Editorial British journal of medicine. Volume 42, issue 12. Viitattu 8.1.2017.

<http://bjsmbeta.bmj.com/content/42/12/941>

Huxel Bliven & Anderson. 2013. Core stability training for injury prevention. Sports health, November 5(6). Viitattu 12.1.2017. PubMed:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3806175/>

Imai, A., Kaneopka, K., Okubo, Y. & Shiraki, H. 2014. Effects of two types of trunk exercises on balance and the athletic performance in youth soccer players. International journal of sports physical therapy. February; 9(1). Viitattu 13.1.2017. Pubmed.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3924608/>

Jääkiekkomaailma. 2014. Jääkiekkomuseo. Viitattu 1.1.2017.

<http://jaakiekkomuseo.vapriikki.fi/maat.htm>

Karhunen, L. 2012. 3.2. Fyysiset ominaisuudet. Julkaisussa jääkiekon ytimessä – lajitietoa harrastajille ja ammattilaisille. UNIpress. 29-34.

Kiekonhallinnan ydinkohdat. N.d. IIHCE. Viitattu 22.1.2017.

<http://www.iihce.fi/suomeksi/Jääharjoittelu/Lajitekniikatjатаaidot/Kiekonhallinta/Kiekonhallinnanydinkohdat/tabid/548/Default.aspx>

Kiekkokäsittely liikkeessä. 2010. IIHCE. Viitattu 22.1.2017.

<http://www.iihce.fi/suomeksi/Jääharjoittelu/Lajitekniikatjataidot/Kiekkohallinta/Kiekkokäsittelyliikkeessä/tabid/428/Default.aspx>

Kiekkon hallinta. 2011. IIHCE. Viitattu 22.1.2017.

<http://www.iihce.fi/suomeksi/Jääharjoittelu/Lajitekniikatjataidot/Kiekkohallinta/tabid/229/Default.aspx>

Kiekkon kuljettaminen. 2010. IIHCE. Viitattu 22.1.2017.

<http://www.iihce.fi/suomeksi/Jääharjoittelu/Lajitekniikatjataidot/Kiekkohallinta/Kiekkokuljettaminen/tabid/427/Default.aspx>

Kiekkon käsittely peliasennossa. 2010. IIHCE. Viitattu 22.1.2017.

<http://www.iihce.fi/suomeksi/Jääharjoittelu/Lajitekniikatjataidot/Kiekkohallinta/Kiekkokäsittelypeliasennossa/tabid/426/Default.aspx>

Käännökset. 2009. IIHCE. Viitattu 20.1.2017.

<http://www.iihce.fi/suomeksi/Jääharjoittelu/Lajitekniikatjataidot/Luistelu/Käännökset/tabid/129/Default.aspx>

Laadullinen tutkimus. 2015. Jyväskylän yliopisto – Koppa. Viitattu 14.4.2016.

<https://koppa.jyu.fi/avoimet/hum/menetelmapolkuja/menetelmapolku/tutkimusstrategiat/laadullinen-tutkimus>

Laadullisen aineiston analyysi ja tulkinta. N.d. Opinnäytetyöpakki. Kajaanin ammattikorkeakoulu. Viitattu 28.5.2016.

<http://www.kamk.fi/opari/Opinnaytetyopakki/Teoreettinen-materiaali/Tukimateriaali/Laadullisen-analyysi-ja-tulkinta>

Laaksonen, A. 2012. 2. Jääkiekon lajiansalyysi. Julkaisussa jääkiekon ytimessä – lajitietoa harrastajille ja ammattilaisille. UNIpress. 20-24.

Laitahyökkääjän käänös. 2010. IIHCE. Viitattu 20.1.2017.

<http://www.iihce.fi/suomeksi/Jääharjoittelu/Lajitekniikatjataidot/Luistelu/Käännökset/Laitahyökkääjänkäänös/tabid/459/Default.aspx#/material/806/192>

Lee, D. 2004. The pelvic girdle. An approach to the examination and treatment of the lumbopelvic-hip region. Third edition. UK: Churchill Livingstone, Elsevier Limited.

Lindberg, A-P. 2015. Täsmäliike - Toiminnallinen myofaskiaalinen harjoittelu. 2. Painos. Fitra.

Lyöntilaukaus. 2011. IIHCE. Viitattu 22.1.2017.

<http://www.iihce.fi/suomeksi/Jääharjoittelu/Lajitekniikatjataidot/Laukominen/Lyöntilaukaus/tabid/432/Default.aspx#/material/2527/2395>

Middleditch, A. & Oliver, J. 2005. Functional anatomy of the spine. 2nd edition. Elsevier.

Maas, H. & Sandercock, T. G. 2010. Force transmission between synergistic skeletal muscle through connective tissue linkages. Journal of Biomedicine and Biotechnology. Volume 2010. Viitattu 10.1.2017.

https://www.researchgate.net/publication/43161109_Force_Transmission_between_Synergistic_Skeletal_Muscles_through_Connective_Tissue_Linkages

Mitä on jääkiekko? 2017. Espoonoilers. Viitattu 1.1.2017.

<http://espoonoilers.fi/mita-on-jaakiekkko/>

Myer, G.D., Brent, J. L., Ford, K. R. & Hewett, T. E. 2008. A pilot study to determine the effect of trunk and hip focused neuromuscular training on hip and knee isokinetic strength. Br J sports med July 42(7). Viitattu 12.1.2017. PubMed.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4003571/>

Myers, T. W. 2012. Anatomy trains – Myofaskiaaliset meridiaanit kuntoutuksen ja liikunnan ammattilaisille ja opiskelijoille. Lahti: Vk-kustannus.

Mölsä, J. 2017. Voidaanko loukkaantumisia estää- tutkimus jääkiekkovammoista. Suomen jääkiekkolääkärit R.Y. Viitattu 8.2.2017.

<http://www.jaakiekkolaakarit.com/index.php?alue=naytaArtikkeli&id=17>

Nesser & Lee. 2009. The relationship between core strength and performance in division I female soccer players. Journal of exercise physiology online. Volume 12/number 2. April. Asep. Viitattu 13.1.2017.

<https://www.asep.org/asep/asep/JEPonlineNesserApril2009.pdf>

Okada, T., Huxel, K.C. & Nesser, T. Relationship between core stability, functional movement and performance. The journal of strength and conditioning. February; 25(1). Reserchgate. Viitattu 13.1.2017.

https://www.researchgate.net/publication/41548703_Relationship_Between_Core_Stability_Functional_Movement_and_Performance

Prieske, O., Muehlbauer, T., Borde, R., Gube, M., Behm, D.g. & Granacher, U. 2015. Neuromuscular and athletic performance following core strength training in elite youth soccer: Role of instability. Scandinavian Journal of medicine & science in sports. Volume 26, issue 1. Viitattu 7.1.2017. Wiley online library.

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/sms.12403/full>

Prieske, O., Muehlbauer, T. & Granacher, U. 2016. The role of trunk muscle strength for physical fitness and athletic performance in trained individuals: a systematic review and meta-analysis. Sports medicine. February; 46(3). Viitattu 14.1.2017. ReserchGate.

https://www.researchgate.net/publication/284281847_The_Role_of_Trunk_Muscle_Strength_for_Physical_Fitness_and_Athletic_Performance_in_Trained_Individuals_A_Systematic_Review_and_Meta-Analysis

Puolustajan käännös kannat edellä tehden käännös. 2009. IIHCE. Viitattu 20.1.2017.
<http://www.iihce.fi/suomeksi/Jääharjoittelu/Lajitekniikatjataidot/Luistelu/Käännökset/Puolustajankäännös/tabid/458/Default.aspx>

Rand, M. 2014. Why strengthening your core is key. USA Hockey – adult hockey. Viitattu 31.07.2016.
http://adulthockey.usahockey.com/news_article/show/351904?referrer_id=705816

Reed, A.C., Ford, K. R., Myer, G.D. & Hewett, T.E. 2012. The effects of isolated and integrated 'core stability' training on athletic performance measures. Sports med. August 1; 42(8). Viitattu 13.1.2017.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4166601/>

Richardson, C. Hodges, P & Hides, J. 2005. Terapeuttinen harjoittelu ja keskivartalon hallinta. Motorisen kontrollin näkökulma alaselkävun hoidossa ja ennaltaehkäisyssä. Jyväskylä. Gummerus Kirjapaino Oy. VK-Kustannus Oy.

Rystyaukaus. 2011. IIHCE. Viitattu 22.1.2017.
<http://www.iihce.fi/suomeksi/Jääharjoittelu/Lajitekniikatjataidot/Laukominen/Rystyaukaus/tabid/431/Default.aspx#/material/2523/2394>

Saaranen-Kauppinen, A. & Puusniekka, A. 2006. KvaliMOTV- Menetelmäopetuksen tietovaranto. Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto. Viitattu 1.1.2017.
http://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/kvali/L7_3_4.html

Salminen, A. 2011. Mikä kirjallisuuskatsaus? Johdatus kirjallisuuskatsauksen tyypeihin ja hallintotieteellisiin sovelluksiin. Vaasan yliopiston julkaisuja, Opetusjulkaisuja 62. Julkisjohtaminen 4. Viitattu 25.5.2016.
http://www.uva.fi/materiaali/pdf/isbn_978-952-476-349-3.pdf

Sandström, M & Ahonen J. 2013. Liikkuva ihminen – aivot, liikuntafysiologia ja sovellettu biomekaniikka. Lahti: VK-Kustannus Oy.

Schuenke, Schulte & Schumacher. 2006. Thieme atlas of anatomy – general anatomy and musculoskeletal system. New York: Thieme.

Sharrock, C., Cropper, J., Mostad, J., Johnson, M. & Malone, T. 2011. A pilot study of core stability and athletic performance: is there a relationship? International journal of sports physical therapy. June:6(2). Viitattu 14.1.2017. PubMed.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3109894/>

Silfies, S.P., Cholewicki, J., Reeves, P.N. & Hunter, S.G. 2007. Lumbar positions sense and the risk of low back injuries in college athletes: a prospective cohort study. Bio-Med Central Musculoskeletal disorders. Dec;8. Viitattu 13.1.2017. PubMed.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2259335/>

Silfies, P.S., Ebaugh, D., Pontillo, M. & Butowicz, C.M. 2015. Critical review of the impact of core stability on upper extremity athletic injury and performance. Brazilian journal of physical therapy. Sep-Oct.; 19(5). Viitattu 13.1.2017. PubMed.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4647147/>

Shinkle, J., Nesser, T., Demchak, T. J. & McMannus, D. Effect of core strength on the measure of power in the extremities. The journal of strength and conditioning. February; 26(2). Researchgate. Viitattu 13.1.2017.

https://www.researchgate.net/publication/221731987_Effect_of_Core_Strength_on_the_Measure_of_Power_in_the_Extremities

Stecco, C. 2015. Functional atlas of the human fascial system. United Kingdom: Churchill Livingstone Elsevier.

Suomen jääkiekkoliitto RY. 2014. Finnhokey.fi. Viitattu 26.07.2016.

<http://www.finnhokey.fi/info/>

Syöttötekniikat. 2011. IIHCE. Viitattu 22.1.2017.

[http://www.iihce.fi/suomeksi/Jääharjoittelu/Lajitekniikatjataidot/Syöttäminenjavast
aanotto/Syöttötekniikat/tabid/1130/Default.aspx](http://www.iihce.fi/suomeksi/Jääharjoittelu/Lajitekniikatjataidot/Syöttäminenjavast
aanotto/Syöttötekniikat/tabid/1130/Default.aspx)

Taaksepäinluistelusta eteenpäin luisteluun kääntyminen. 2009. IIHCE. Viitattu 20.1.2017.

[http://www.iihce.fi/suomeksi/Jääharjoittelu/Lajitekniikatjataidot/Luistelu/Käännöks
et/Tpl-etplkääntyminen/tabid/461/Default.aspx](http://www.iihce.fi/suomeksi/Jääharjoittelu/Lajitekniikatjataidot/Luistelu/Käännöks
et/Tpl-etplkääntyminen/tabid/461/Default.aspx)

Teemoittelu. N.d. Kajaanin ammattikorkeakoulu. Viitattu 2.8.2016

[http://www.kamk.fi/opari/Opinnaytetyopakki/Teoreettinen-
materiaali/Tukimateriaali/Laadullisen-analyysi-ja-tulkinta/teemoittelu](http://www.kamk.fi/opari/Opinnaytetyopakki/Teoreettinen-
materiaali/Tukimateriaali/Laadullisen-analyysi-ja-tulkinta/teemoittelu)

Tong, T.k., Wu, S. & Nie, J. 2013. Sport-specific endurance plank test for evaluation of global core muscle function. Journal of the association of chartered physiotherapists in sports medicine 15(1). Viitattu 14.1.2017. ResearchGate.

[https://www.researchgate.net/publication/249319269_Sport-
speci-
fic_endurance_plank_test_for_evaluation_of_global_core_muscle_function](https://www.researchgate.net/publication/249319269_Sport-
speci-
fic_endurance_plank_test_for_evaluation_of_global_core_muscle_function)

Tuomi, S & Latvala, E. N.d. Kirjallisuuskatsaukset. Opinnäytetyön ohjaajan käsikirja.

Viitattu 25.5.2016. [https://oppimateriaalit.jamk.fi/yamk-
kasikirja/kirjallisuuskatsaukset/](https://oppimateriaalit.jamk.fi/yamk-
kasikirja/kirjallisuuskatsaukset/)

U-kääntyminen. 2009. IICHE. Viitattu 20.1.2017.

[http://www.iihce.fi/suomeksi/Jääharjoittelu/Lajitekniikatjataidot/Luistelu/Käännöks
et/U-kääntyminen/tabid/462/Default.aspx#/material/663/2400](http://www.iihce.fi/suomeksi/Jääharjoittelu/Lajitekniikatjataidot/Luistelu/Käännöks
et/U-kääntyminen/tabid/462/Default.aspx#/material/663/2400)

Van Der Wal, J. 2010. The architecture of the connective tissue in the musculoskeletal system – An often overlooked functional parameter as to proprioception in the

locomotor apparatus. International journal of therapeutic massage and bodywork. PMC. Viitattu 10.1.2017.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3091473/>

Van Beijsterveldt, A.M.C., Van De Port, I.G., Krist, M.R., Schmikli, S.L., Stubbe, J.H., Frederiks, J.E. & Backx, F.J.G. 2012. Effectiveness of an injury prevention programme for adult male amateur soccer players: a cluster-randomised controlled trial. British journal of sports medicine. December;46(16). Viitattu 13.1.2017. PubMed.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3596860/>

Vetolaukaus. 2011. IIHCE. Viitattu 22.1.2017.

<http://www.iihce.fi/suomeksi/Jaaharjoittelu/Lajitekniikatjataidot/Laukominen/Vetolaukaus/tabid/415/Default.aspx#/material/2522/2392>

Vleeming, A., Mooney, V. & Stoeckart, R. 2007. Movement, stability and lumbopelvic pain. Integration of research and therapy. 2nd edition. Printed in China. Churchill Livingstone Elsevier.

Wilkerson & Colston. 2015. A refined prediction model for core and lower extremity sprains and strains among collegiate football players. Journal of athletic training. June;50(6). Viitattu 13.1.2017. PubMed.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4527449/>

Youdas, J.W., Boor, M.M.P., Darfler, A.L., Koeing, M. K., Mills, K. M. & Hollman, J.H. 2014. Surface electromyographic analysis of core trunk and hip muscles during selected rehabilitation exercises in the side-bridge to neutral spine position. Sports health. September 6(5). Viitattu 13.1.2017. PubMed.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4137676/>

Zaxulak, B.T., Hewett, T.E., Reeves, N.P., Goldberg, B. & Cholewicki, J. 2007. Deficits in neuromuscular control of the trunk predict knee injury risk: a prospective biomechanical-epidemiologic study. American Journal of sports medicine. July;35(7).

Viitattu 13.1.2017. PubMed.

<http://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/0363546507301585>

LIITTEET

Liite 1 Kirjallisuuskatsaukset

Lähde	Tekijät ja vuosi	Nimi	Otanta	Tulokset
PubMed https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3806175/	Huxel Bliven, K. C. & Anderson, B. E. 2013.	Core stability training for injury prevention.	Pubmed-tietokannan haku ('core OR trunk' And training OR prevention OR exercise OR rehabilitation' AND 'risk OR prevalence'. Julkaistu välillä tammikuu 1980-lokakuu 2012. Ei mainintaa kuinka monta tutkimusta käytettiin.	Keskivartalon stabiliteetin harjoittaminen pitäisi aloittaa lokaalien lihasten rekrytoinnilla, sitten harjoittaa stabiliteettia eri asennoissa ja lopuksi siirtyä koko kehon dynaamisiin liikkeisiin.
PubMed https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4166601/	Reed, C. A., Ford, K. R., Myer, G. D. & Hewett, T. E. 2014.	The Effects of Isolated and Integrated 'Core Stability' Training on Athletic Performance Measures	Kyseessä systemaattinen katsaus, joka tehtiin MEDLINE-, CHINAL- ja SPORTDiscus-tietokantoihin. Hakusanat olivat: 'core strength' OR 'Core stability' OR 'hip strength' OR hip stability' AND 'performance'. Tuloksia 179, joista 24 arvioitiin.	Todetaan, että suurin osa tutkimuksista on tehty aktiivisesti harrastaville opiskelijoille tai aikuisille, jolloin tuloksia ei voida suoranaisesti liittää urheilijoiden suorituskykyyn. Tutkimuksista ei tule selkeää tulosta keskivartalon harjoittelusta suorituskyvylle, mutta selvää on että vahva ja vakaa keskivartalo tarjoaa hyvän perustan urheilijan suorituskyvylle. Urheilijoilla testattu keskivartalon merkitys suoritukselle viittasi, että harjoittelu paransi oman lajin suorituksia.
PubMed https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4647147/	Siffies, S. P., Ebaugh, D., Pontillo, M. Ja Butowicz, C. M. 2015.	Critical review of the impact of core stability on upper extremity athletic injury and performance	Tutkimuksessa käytiin läpi tutkimuksia CHINAL-, MEDLINE- ja SPORTDiscus-tietokannoista sekä niistä löytyvien tutkimusten lähdeviitteet. Tutkimukset olivat aikaväliltä tammikuu 1990- joulukuu 2014. Hakusanat olivat 'core, trunk, lumbopelvic spine', 'stability, strength, neuromuscular', shoulder, elbow or wrist injury' 'ahtlete'. Tutkimuksia löytyi 64, joista hyväksyttiin 4.	Vahvaa todistusta vammojen ennaltaehkäisyn tai suorituskyvyn paranemiseen ja keskivartalon stabiliteetin välillä ei ole. Todetaan, että keskivartalon ja lumbopelvisen alueen stabiliteettiongelmat voivat johtaa yläraajavammaan, mutta yhtenäistä todistusta tästä ei ole.
https://www.researchgate.net/publication/284281847_The_Role_of_Trunk_Muscle_Strength_for_Physical_Fitness_and_Athletic_Performance_in_Trained_Individuals_A_Systematic_Review_and_Meta-Analysis	Prieske, O., Muehlbauer, T. & Granacher, U. 2016.	The role of trunk muscle strength for physical fitness and athletic performance in trained individuals: a systematic review and meta-analysis.	Tutkimuksen tutkimusaineistot tulivat PubMedista, Web of science-tietokannasta ja SPORTDiscus-tietokannasta. Julkaisut olivat aikaväliltä tammikuu 1984-maaliskuu 2015. Tutkimus tuli olla tehtynä harjoitelleille terveille henkilöille iältään 16-44 vuotta ja tutkimuksessa piti olla joku seuraavista mittareista: TMS-trunk muscle strength, muscle strength, muscle power, balance ANR/OR athletic performance.	Tutkimuksesta kävi ilmi, että TMS on pieni rooli fyysisen kunnan ja urheilijan suorituskyvyn mittarina. Tuloksen syynä voivat olla käytetyt mittarit, jotka eivät korreloi urheilusuorituksen kanssa.

LIITE 2 Keskivartalon vaikutus urheilusuoritukseen

Lähde	Tekijät ja vuosi	Nimi	Tutkimuksen tarkoitus	Otanta	Menetelmä	Tulokset
https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3439814/	Filipa, A., Byrnes, R., Paterno, M. V., Myer, G. D. ja Hewett, T. E. 2012.	Neuromuscular training improves performance on the star excursion balance test in young female athletes.	Tarkoituksena oli selvittää mikäli keskivartalon stabiliteettiin ja alaraajojen voimaan keskittyväällä hermolihasharjoitusohjelmalla (NMTP) on vaikutusta tasapainotestiin (star excursion balance - SEBT).	Tutkimukseen osallistui 20 loukkaantumattomaa jalkapallon pelaajaa (13 testattavaa, 7 kontrolliryhmässä).	SEBT-testi tehtiin ennen harjoittelun alkua ja 8 viikon harjoittelun jälkeen. Tulokset arvioitiin testiryhmä vs. Kontrolliryhmä, ennen harjoittelua vs. Harjoittelun jälkeen ja oikea raaja vs. Vasen raaja. Harjoittelu sisälsi 5 min. lämmittelyn tikkailla, jonka jälkeen suoritettiin 45 min. alaraajojen voima- ja keskivartalon stabiliteetti harjoitukset. Loppun 5 minuutin jäähdyttely, mikä sisälsi staattiset ja dynaamiset venyttelyt. Harjoituksia tehtiin kaksi kertaa viikossa.	8 viikon harjoittelun jälkeen testattavat paransivat huomattavasti SEBT-testissä. Oikea jalka ennen harjoittelua 96,4% ± 11.7% ja harjoittelun jälkeen 104,6% ± 6.1%. Vasen jalka ennen harjoittelua 96.9% ± 10.1% ja harjoittelun jälkeen 103.4% ± 8.0%. Muutosta tapahtui posterolateraaliossa suunnassa molemmissa jaloissa ja vasemmassa jalassa posteromediaaliossa suunnassa. Keskivartalon stabiliteetilla on vaikutusta yhden jalan hallintaan SEBT:n persuteella.
https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3924608/	Imai, A., Kaneoka, K., Okubo, Y. ja Shiraki, H. 2014.	Effects of two types of trunk exercises on balance and athletic performance in youth soccer players.	Tarkoituksena oli tutkia stabiiliteettiharjoitteiden ja perinteisten keskivartalo harjoitteiden vaikutusta tasapainoon ja urheilusuoritukseen nuorilla jalkapallon pelaajilla.	Tutkimukseen osallistui 27 nuorta mies jalkapalloilijaa. 13 osallistui keskivartalon stabiiliteettiharjoituksiin ja 14 perinteisiin keskivartalo harjoituksiin. 19 pelaajaa suoritti koko 12 viikon ohjelman.	Ennen ja jälkeen 12 viikon harjoitusohjelmaa suoritettiin staattinen tasapainotesti, star excursion testi (SEBT), cooperin testi, sprintti, step 50, vertikaali hyppy ja kimmoisuus hyppy. Pelaajat suorittivat stabiiliteetti- tai perinteisen harjoitusohjelman 3 kertaa viikossa.	Staattinen tasapainotesti, cooperin testi ja kimmoisuushyppy paransivat stabiiliteetti harjoitusryhmässä. Vertikaalhyppy ja sprintti paransivat molemmissa ryhmässä. Stabiiliteettiharjoitteilla on tutkimuksen mukaan vaikutusta urheilijan suorituskykyyn sekä se vaikuttaa vähentävän ACL vammoja.

LIITE 3 Keskivartalon vaikutus urheilusuoritukseen

Lähde	Tekijät ja vuosi	Nimi	Tutkimuksen tarkoitus	Otanta	Menetelmä	Tulokset
http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/sms.12403/full	Prieske, O., Muehlbauer, T., Borde, R., Gube, M., Bruhn, S., Behm, D. G. Ja Granacher, U. 2015.	Neuromuscular and athletic performance following core strength training in elite youth soccer: Role of instability.	Tarkoituksena oli tutkia muutoksia keskivartalon voimaharjoittelun jälkeen neurolihaks- ja urheilusuorituksessa. Keskivartalon harjoittelua verrattiin epästabiliin (CSTU) ja stabiiliin (CSTS) pinnan päällä tehtyihin harjoitteisiin.	Tutkimukseen osallistui 39 nuorta eliittitason jalkapallon pelaajia iältään 17 ± 1.	Osallistujat jaettiin kahteen ryhmään, joista toinen suoritti progressiivista keskivartalon voimaharjoittelua 2-3 kertaa viikossa 9 viikon ajan oman harjoittelun lisäksi. CSTS teki harjoitteet stabiiliin pinnan päällä CSTU teki epästabiliin pinnan päällä. Testauksessa arvioitiin keskivartalon lihasten voimaa/aktiivatiota, hyppykorkeutta vastaliikkeellä, sprintti aikaa, ketteryyttä aikaa ja jalkapallon potkusuoritusta.	Suurin vaikutus tapahtui keskivartalon ekstensori voimaan, 10-20m sprintti aikaan ja potkaisu suoritukseen (kierto ja voimantuotto).
https://www.researchgate.net/publication/221731987_Effect_of_Core_Strength_on_the_Measurement_of_Power_in_the_Extremities	Shinkle, J., Nesser, T., Demchak, T. J. Ja McMannus, D. M. 2012.	Effect of core strength on the measure of power in the extremities.	Tutkimuksen tarkoituksena oli luoda funktionaalinen kentieskestävyyden keskivartalon lihaksiston roolista ja sen vaikutuksesta urheilusuoritukseen urheilijoilla sekä kehittää funktionaalinen testi, millä selvitetään kuinka hyvin keskivartalo voi siirtää voimaa alaraajoista yläraajoihin.	25 DI college tason Amerikkalaisen jalkapallon pelaajaa. Paino 106.2 ± 20.9kg, pituus 184 ± 4.6 cm ja ikä 19.0 ± 1.1 vuotta.	Tutkimuksessa suoritettiin kuntopallon heittoja (eteen, taakse, oikealle ja vasemmalle) staattisessa ja dynaamisessa asennossa. Kuntopallon heiton tulokset yhdistettiin muiden urheilusuoritusta mittaavien suoritusten kanssa (1 RM kyykky, kyykky kg/kp, 1 RM penkkipunnerrus, penkkipunnerrus kg/kp, countermovement vertikaali hyppy (CMJ), 40 jaardin pyrähdys, ketteryyttä).	Tulokset osoittivat, että keskivartalon voimalla oli merkittävä vaikutus urheilijan kyykylle luoda ja siirtää voimaa raajoihin. Tutkimus osoittaa, että pinnalliset lihakset eivät ole rangan stabiilaation ja sitä kautta urheilijan suorituskyvyn kannalta oleellisia, vaan tärkeimmät lihakset ovat syvät sekä externus obliquus voimansiirrokselta näkökulmalta katsottuna.

LIITE 4 Keskivartalon vaikutus urheiluasuoritukseen

Lähde	Tekijät ja vuosi	Nimi	Tutkimuksen tarkoitus	Otanta	Menetelmä	Tulokset
https://www.asep.org/asep/asep/JEPonline/NesserApr1/2009.pdf	Nesser, T. W. Ja Lee, W. L. 2009.	The relationship between core strength and performance in division I female soccer players.	Tavoitteena oli selvittää keskivartalon stabiiliteetin ja useiden voima muuttujien keskinäinen suhde.	Tutkimukseen osallistuneet henkilöt olivat I divisioonan nais jalkapallon pelaajia. Osallistujia oli 16, joiden keskipituus oli 163.6 cm ± 5.2 cm ja paino 60.7 ± 7.5 kg.	Osallistujat suorittivat ennen omaoimaisen jakson alkua seuraavat testit: 1 RM penkkipunnerrus ja 1 RM kyykky, countermovement vertikaali hyppy, 40 jaardin sprintti ja 10 jaardin sukkulajuoksu sekä keskivartalon voima (selän ekstensio ja fleksio sekä vasemman ja oikean puolen lankku).	Merkittävää eroa keskivartalon voiman ja voima testausten välillä ei ollut. Tutkimus viittaa siihen, että keskivartalon voimalla ei ole suurta vaikutusta raajojen voimaan.
https://www.researchgate.net/publication/41548703_Relationships_Between_Core_Stability_Functional_Movement_Performance	Okada, T., Huxel, K. C. & Nesser, T. W. 2010.	Relationship between core stability, functional movement and performance.	Tarkoituksena oli selvittää keskivartalon stabiiliteetin, funktionaalisen liikkeen ja suorituksen välinen suhde.	28 tervettä henkilöä, iältään 24.4 ± 3.9 vuotta, pituudeltaan 168.8 ± 12.5 cm ja painoltaan 70.2 ± 14.9 kg.	Tutkimuksessa suoritettiin useita testejä kolmessa eri kategoriassa. Keskivartalon stabiiliteetti (fleksio, ekstensio, latreaali taivutukset), funktionaalinen liiketestas (FMS) (syväkyykky, trunk-stability push-up, hurdle step right and left, in-line lunge, shoulder mobility, active straight leg raise, rotatory stability) sekä suoritustestit (kuntopallon heitto taaksepäin, T-tun, yhden jalan kyykky).	FMS:n ja keskivartalon stabiiliteetin välillä ei ollut suurta korrelaatiota. Keskivartalon stabiiliteetti ja FMS heikolla korrelaatiolla ilmoittivat että ne eivät ole hyviä suorituskyvyn ennustajia. Tutkimus myöntää keskivartalon merkityksen urheilulle mutta tulokset kertovat että niillä ei ole merkittävää merkitystä suorituskyvylle. Tärkeää loukkantumisen ennaltaehkäisyksi.
https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3625788/	Gordon, A.T., Ambegaonkar, J.P. Ja Caswell, S.V. 2013.	Relationships between core strength, hip external rotator muscle strength, and star excursion balance test performance in female lacrosse players.	Tarkoituksena oli tutkia keskivartalon voiman, lonkan ulkorotaation voiman ja alaraajojen tasapainon suhdetta toisiinsa käyttäen star excursion balance testiä (SEBT).	45 nais lacrosse pelaajaa osallistui tutkimukseen. Ikä 16 ± 5.9 vuotta, pituus 165.1 ± 2.4 cm ja paino 57.3 ± 7.4 kg. Pelaajia ovat harrastaneet lajia 5.9 ± 2.9 vuotta.	Keskivartalon voima testattiin jalkojen laskemisella alas polvet koukussa (BKL). Lonkkien ulkorotaation voima mitattiin puoli kerrallaan dynamometrillä ja tasapaino arvioitiin SEBT testillä.	BKL ja lonkien ulkorotaation voima ei korreloinut alaraajojen tasapainon kanssa. Lonkkien ulkorotaation voima ja alaraajan tasapainon korreloi jonkin verran vasemman posteriomediaalisen puolen kanssa. Keskivartalon lihaksistolla voi olla vaikutus keskivartalon stabiiliteetin säilyttämiseen.

LIITE 5 Keskivartalon hallinnan vaikutus urheiluvammoihin

Lähde	Tekijät ja vuosi	Nimi	Tutkimuksen tarkoitus	Otanta	Menetelmä	Tulokset
https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4527449/	Wilkerson, G. B. ja Colston, M. A. J. 2015.	A refined prediction model for core and lower extremity sprains and strains among collegiate football players.	Tarkoituksena oli edelleen kehittää aiempaa loukkaantumisen ennustustamismallia analysoiduilla kolmen peräkkäisen kauden data.	Kolmena peräkkäisenä vuonna tutkimukseen osallistui kaikki 152 pelaajaa. Ikä 19.7 ± 1.5 vuotta. Pituus 1.84 ± 0.08 m. Paino 101.08 ± 19.28 kg. Tutkimus oli National Collegiate Athletic Association Division I Football Championship Subdivision football ohjelmaa.	Osallistujat suorittivat 3 keskivartalon lihasten kestävyystestistä (trunk-flexion hold, wall-sit hold ja back-extension hold). Kolmen vuoden aikana testiä modifioitiin, jotta testistä saatiin herkempi havaitsemaan loukkaantumisia.	133 keskivartalo tai alaraaja vammaa tapahtui 82 pelaajalle 152:sta. Tutkimuksesta paljastui, että alaselän toimintahäiriö ja keskivartalon huono kestävyys liittyvät hermolihasjärjestelmän ongelmaan ja siitä kautta liitännäisesti alaraajavammojen esiintyvyyteen.
http://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/0363546507301585 https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17468378	Zazulak, B.T., Hewett T.E., Reeves, N.P., Goldberg, B ja Cholewicki, J. 2007.	Deficits in neuromuscular control of the trunk predict knee injury risk: a prospective biomechanical-epidemiologic study.	Hypoteesit: Polven loukkaantumiriski vaikuttaa keskivartalon sijoittuminen väärin yllättävän voiman jälkeen, lateraalinen siirtymä/sijoittuma voi olla suurin ennuste polven ligamentti vammaan. Tietyst tekijät keskivartalon stabiiliteetissa ennustaa polven, ligamentti ja ACL vammaariskiä. Sukupuolella on vaikutusta.	Tutkimuksessa oli mukana 277 college-tason urheilijaa. 140 naista ja 137 miestä.	Osallistujia testattiin yllättävän voiman johdosta tapahtuvan mahdollisen keskivartalon siirtymän vuoksi. Ennen testausta osallistujat täyttivät kyselylomakkeen. Testin tarkoitus oli mitata keskivartalon reagoitua yllättävään kuormanpurautumiseen. Yliättävä voiman vapautuminen tapahtui 3 suunnasta isometrisesti.	3 vuoden seuranta-ajan aikana 277:stä urheilijasta 25 sai polvivamman, joista 11 tuli naisurheilijoille ja 14 miesurheilijoille. 11 oli ligamenttivammoja ja 6 oli ACL repeämiä. Keskivartalon siirtymä oli suurempi niillä, jotka loukkaantuivat. Lateraalinen siirtyminen oli suurin ennustaja ligamenttivammalle. Regressio malli, joka koostui keskivartalon siirtymästä, proprioseptiikasta ja alaselkäkipu historiasta ennusti polven ligamentti vammaan 68% tarkkuudella. Tämä ennusti naisilla polvi, ligamentti ja ACL vammaan 84%, 89% ja 91% tarkkuudella. Miehillä ainoa merkittävät ennustaja polven ligamenttivamman saamiseksi oli alaselkäkipu historia.

LIITE 6 Keskivartalon hallinnan merkitys urheiluvammoihin

Lähde	Tekijät ja vuosi	Nimi	Tutkimuksen tarkoitus	Otanta	Menetelmä	Tulokset
https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3596860/	Van Beijsterveldt, A. M. C., Van De Port, I. G. L., Krist, M. R., Schmikli, S. L., Stubbe, J. H., Frederiks, J. E. Ja Backx, F. J. G. 2012.	Effectiveness of an injury prevention programme for adult male amateur soccer players: a cluster-randomised controlled trial.	Tarkoituksena oli tutkia "The 11" loukkaantumisen ennaltaehkäisyohjelmaa loukkaantumisten esiintyvyyteen ja vakavuuksiin.	Tutkimuksen kohteena olivat aikuiset amatööri mies jalkapalloilijat. Tutkimukseen osallistui kahdesta korkean tason amatööri jalkapallo kilpailusta pelaajia joko interventio tai kontrolli ryhmään. Interventio ryhmään osallistui 11 joukkuetta, 223 pelaajaa ja kontrolliryhmään osallistui 12 joukkuetta, 233 pelaajaa.	Interventoryhmä suoritti The 11-ohjelman harjoituksia jokaisen harjoituksen osana yhden jalkapallokauden aikana. Kontrolliryhmä teki kauden aikana heidän omia normaaleja harjoitteita. The 11-ohjelma keskittyi keskivartalon stabiliteettiin, eksentrisiin reisilihasten harjoituksiin, proprioceptiseen harjoitteluun, dynaamiseen stabiilaatioon ja pylvömetriseen harjoitteluun jalan linjauksen kanssa.	427 loukkaantumista ilmoitettiin, koskien 274 pelaajaa. Ohjelma noudattaminen oli hyvä (73%). Loukkaantumisten esiintyvyys oli melkein täysin sama ryhmien välillä. Loukkaantumisten vakavuuden suhteen ei ollut eroa. Ero ilmeni siinä, että interventio ryhmässä tapahtui merkittävän paljon vähemmän polvivammoja. The 11-ohjelmalla ei näyttäisi olevan suurta merkitystä vammojen ennaltaehkäisyssä.
https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2259335/	Siffes, S. P., Cholewicki, J., Reeves, N. P. Ja Greene, H. S. 2007.	Lumbar position sense and the risk of low back injuries in college athletes: a prospective cohort study.	Tutkimuksen hypoteesina oli se, että urheilijat kenellä oli alaselkä vammahistoriaa (LBI) ennustaisi huonompaa lannerangan asentotuntoa (lumbar position sense) (PS), kuin niillä kenellä ei ole LBI historiaa. Sekä PS vajuus olisi riskitekijä tulevaisuudessa LBI:lle.	229 Yale yliopiston urheilijaa 22 eri lajista osallistui tutkimukseen. LBI tapauksia kirjattiin 2-3 vuoden seuranta ajan aikana.	Lannerangan PS arvioitiin poikittais tasolla (transverse plane) passiivisesti ja aktiivisesti keskivartalon paikalleen asettamisen jälkeen ja liikkeen havaintokynnyksellä.	Merkittäviä eroja paikalleen asettamisen virheessä ja liikenavainnon kynnyksellä ei ollut urheilijoiden välillä kenellä oli LBI historiaa ja kenellä ei ollut. Myöskään loukkaantumisen ei vaikuttanut seurannassa tuloksiin. Eli huono PS transverse aksella ei liity LBI:hin urheilijoilla, eikä huono keskivartalon PS altista urheilijoita LBI:lle.

LIITE 7 Keskivartalon harjoittaminen

Tekijät ja vuosi	Nimi	Tutkimuksen tarkoitus	Otanta	Menetelmä	Tulokset
://ww.bi.nlm.gov/pmc/articles/PMC17676/	Surface electromyographic analysis of core trunk and hip muscles during selected rehabilitation exercises in the side-bridge to neutral spine position.	Tarkoituksena oli selvittää sivulankussa keskivartalon ja reiden lihasten aktivaatio. Hypoteesina oli painon kantavan jalan puolella on suurempi aktivaatio.	12 naista ja 13 miestä osallistui tutkimukseen. EMG signaalit otettiin viidestä oikean puolen lihaksesta.	EMG signaalit otettiin viidestä oikean puolen lihaksesta. Rectus abdominis, obliquus externus, longissimus thoracis, multifidus (lumbar) ja gluteus medius. Toistoja tehtiin kolme. Liikettä oli neljä (trunk-elevated side support (TESS), foot-elevated side support (FESS), clamshell ja rotational side-bridge (RSB), jotka suoritettiin molemmin puolin.	Harjoitteista parhaimman aktivaation lihaksille tuotti FESS ja clamshell sekä TESS ja RSB (paino ylläpitävälle puolelle). Oikeaa puolta testattaessa external obliquees aktivoitui parhaiten silloin kun se oli alhaalla.
://ww.bi.nlm.gov/pmc/articles/PMC13571/	A pilot study to determine the effect of trunk and hip focused neuromuscular training on hip and knee isokinetic strength.	Tarkoituksena oli ottaa selvää millainen vaikutus keskivartaloon keskittyvällä neurolihas (neuromuscular) harjoittelulla (TNMT) on lonkkaan ja polveen. Hypoteesina oli että TNMT voisi lisätä seisoma-asennossa isokineettistä voimaa lonkan abduktioon mutta ei polven fleksio/ekstensio voimaan.	Tutkimukseen osallistui 21 lukioikäistä nais lentopallon pelaajaa. 14 teki TNMT (keski-ikä 15.4 vuotta, pituus 170.5 cm ja paino 64.1 kg. 7 osallistui kontrolliryhmään: keski-ikä 16 vuotta, pituus 173.4 cm ja paino 63.9kg.	TNMT-ryhmään osallistuneet tekivät TNMT protokolan mukaiset harjoitteet, lonkka ja keskivartalo, 2 kertaa viikossa 10 viikon ajan omien 1 kertaa viikossa tehtävien voimaharjoitusten lisäksi. Ennen ja jälkeen harjoittelun aloittamista mitattiin seisoma-asennossa isokineettinen lonkan abduktiovoima ja istuen tehtävä polven fleksio/ekstensio voima.	TNMT ryhmä lisäsi lonkan abduktio voimaa 15%. Kontrolliryhmässä ei ollut tapahtunut kehitystä. Polven fleksio/ekstensio voimissa ei tapahtunut kehitystä. Tämä tarkoittaa sitä, että urheilijat voivat lisätä alraajojen linjausten kontrollia ja vähentää liikettä ja kuormaa joka johtuu keskivartalon lisääntyneestä siirtymisestä urheilun aikana harjoittamalla lonkan abduktiota ja keskivartalon hallintaa TNMT-ohjelman avulla.

LIITE 8 Lihaskejtut

Pinnallisen posteriorisen linjan (PPL) pääasiallisena tehtävä on kehon ojentuminen ja yliojentuminen. PPL:ssä voidaan käyttää hyödyksi rekyyliä eli samaa voiman keräystä mitä tapahtuu esimerkiksi akillesjänteessä (Lindberg, 2015. 120). Linjoja on kehossa kaksi, vasemmalla ja oikealla. PPL lähtee varpaiden päästä, jalkapohjan puolelta, josta se kulkee plantaarifaskiana ja jatkuu edelleen akillesjänteenä ja sitten gastrocnemius-lihaksena. Siitä PPL jatkuu edelleen hamstring-lihasten kautta ylöspäin kohti sacrumia. Hamstring-lihasten jälkeen liitos jatkuu sacrotuberaaliligamenttina, josta edelleen selän lihaksistona, erector spinaen välityksellä. Linja kulkee ristiluusta kallonpohjaan. Kallonpohjan lihaksista rectus capitis posterior minor ja major, obliquus capitis superior ja inferior kuuluvat PP linjaan. Kallonpohjasta PPL jatkuu päänahan kalvoon kiertäen otsaluuhun, silmäkuoppien yläpuolelle. (Myers, 2012. 73,75,78,81,84,87,89.)

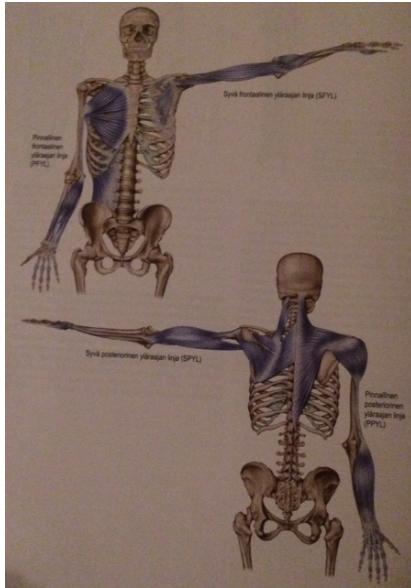
Pinnallinen frontaalilinja (PFL), on voimakas liikkeen tuottaja. Hetkellisen nopean tai voimakkaan hallinnan tarpeessa PFL toimii liikkeen stabiloijana (Lindberg, 2015. 119.) Linja tuottaa vartaloon ja lantioon fleksion, polviin se tuottaa ekstension ja jalkaterään dorsifleksion. PFL lähtee varpaiden päältä, josta se etenee varpaiden jänteitä pitkin lateraalisivulta peroneus tertiuksen ja mediaalipuolelta tibialis anteriorisen välityksellä ylöspäin alittaen retinaculumin ja nousten kohti polvea. Tuberositas tibiaen kautta linja jatkaa matkaa patella jänteen kautta (patella jää linjan sisälle) rectus femorikseen. Tästä hypätään häpyluuhun, josta linja jatkuu rectus abdominis kautta. Linja kulkee sternalis lihasten tai kalvon välityksellä ylöspäin kohti niskaa, sternocleidomastoideus lihasta. Lihaksen tekee kalvon välityksellä silmukan pään takana ja siten yhdistyy toisen puolen linjan kanssa. (Myers, 2012. 97, 100-109.)

Lateraalilinja (LL) tärkeimpiä tehtäviä on sivusuunnan tasapainon säilyttäminen ja sen hallinta. Esimerkiksi kävellessä lateraalilinja tuottaa eteenpäin pääsemiseksi kierrosuunnan rekyylin. (Lindberg, 2015. 122.) Lateraalilinjalla on tehtävänä vartalon sivutaivutuksessa, lonkan loitontamisessa ja jalkapohjan eversiossa. LL alkaa perone-

us longuksen lähtökohdasta, jalkapohjan keskivaiheelta mediaalipuolelta, josta se jatkuu kyseisen lihaksen välityksellä ottaen mukaan peroneus breviksen ja siitä kiertäen lateraalisen malleolin. Linja jatkuu polven fibulan kohdalta tractus iliotibialiksen välityksellä tensor fascia lataehen, gluteus mediukseen ja gluteus maximuksen yläosan säikeisiin. Tästä se jatkuu obliquus internus ja externuksen välityksellä kohti kylkiluita ja intercostaali lihaksia. Loppuosan muodostavat scalenus-lihakset, splenius- ja sternocleidomastoideus lihakset. (Myers, 2012. 115,118-122.)

Spiraalilinjan (SL) tehtävä on luoda ja välittää vartalon kiertymistä ja rotaatiota. Lisäksi sen tehtävä on tukea vartaloa ja jalkaa eksentrisessä ja isometrisessä supistuksessa estääkseen painumista kiertyen kasaan. Spiraalilinja lähtee kallon sivulta, jatkaa matkaa alas splenius capitis-lihaksen ja splenius cervicis-lihaksen kautta kohti rhomboideus major ja minor-lihaksia (toispuoleisesti). Linja jatkuu serratus anterior-lihaksen välityksellä kohti obliquus externusta siitä linea alban kautta toisen puolen obliquus internukseen. Spina iliaca anterior superiorisen kautta linja jatkuu tensor fascia lataen kautta tractus iliotibialiksen etuosan juosteen välityksellä tibialis anteriorisen päälle. Linja jatkuu tibialis anteriorisen kiinnityskohtaan, josta linja jatkuu peroneus longuksen välityksellä biceps femoris-lihakseen, josta se jatkuu istuinkyhmyyn. Tästä se jatkuu sacrotuberaaliligamentin välityksellä erector spinae lihasta ylöspäin kallon pohjaa spiraalilinjan lähtökohdan viereen. (Myers, 2012.131, 135-137. 141.)

Spiraalilinjassa keskivartalolla on isossa roolissa rotaation kontrollissa ja sen tuottamisessa. Lateraalinen linja yhdessä spiraalilinjan kanssa vahvistaa keskivartalon kierto toimintoa. Spiraalilinja yhdistyy toiminnallisesti yläraajanlinjaan mikä on nähtävissä alla kuvassa 16. (Lindberg, 2015. 123-124.)



Kuva 16. Yläraajojen anteriorinen ja posteriorinen linja (Myers, 2012. 148).

LIITE 9 Thoracolumbaalinen faskia ja lihastoiminta

Syvät erector spinaen osat ja psoas major muodostavat ”siteen” joka yhtäaikaan tekee kompressiota lannerangan segmentteihin ja muodostaa dynaamiseen siteen anterior-posterior suunnan liikkeille. Multifidukset ovat yksi tärkeimmistä lannerangan stabilaattoreista. Multifiduksen syvemmät osat toimivat lannerangassa ykstittäisissä segmenteissä kompressoiden. Multifidusten jännittäminen/supistaminen lisää thoracolumbaalisen kalvon jännitystä lihaksen laajenemiseffektin kautta. (Vleeming ym, 2007. 51-52.)

Gluteus maximus kiinnittyy insertiostaan Fascia lataeen (Iliotibiaalinen kalvo) ja origostaan thoracolumbaaliseen kalvoon, sen vuoksi maksimus on lihaslinkki kahden kalvon välillä muodostaen yhden tärkeimmistä lihasketjuista lantion alueella. Fascia latae peittää lisäksi quadricepsit, hamstringit ja adduktorit. Gluteus maximus linkittää useamman faskian jotka menevät selkärankaan. Gluteus maksimuksen jännitys tai sen lisääntynyt jäykkyys lisää jännitettä kahteen muuhun faskia järjestelmään jotka kulkevat lannerankaan, si-niveleen ja lonkkaan. (Vleeming ym, 2007. 54-55.)

Fascia lataen jännitys voi muodostua joko pakarasta tulevalla veto-funktiolla tai quadriceps-lihaksista tapahtuvalla laajenemiseffektin kautta (eli työnnöllä). Fascia lataen jännityksellä on tärkeä rooli lumbo-pelvisessä mekanismissa, koska se kiinnittyy gluteus maksimuksen välityksellä lannerankaan, millä on iso vaikutus lantion toimintaan. Lantion ja lannerangan dynaamisen liikkeen kontrolli on osittain riippuvainen gluteus maksimuksen toiminnasta. Gluteus maximus ojentaa lantion suhteessa femuriin vakaalla faskia alustalla, jonka tarjoaa fascia lataen jäykkyys, minkä aiheuttaa quadriceps-lihaksisto. (Vleeming ym, 2007. 55.)

Pinnallisimmat lihakset, jotka ovat yhteydessä ketjun kautta ovat obliquus externus, pectoralis major ja serratus anterior. Näistä syntyy lihasketjuuyhteys keskivartalon ja hartiarenkaan välille. Pectoralis majorin kiinnittyminen abdominaali faskiaan tarkoittaa sitä, että lihasta jännittäessä jännitys abdominaalifaskian yläosissa lisääntyy. (Vleeming ym, 2007. 57-58.)

Obliquus internus abdominis kiinnittyy thoracolumbaaliseen kalvoon ja crista iliacaan. Lihaksen alemmat osat aiheuttavat lantioon vedon, joka lisää kompressiota pubic symphyysiin. Vastaavasti adduktorit tekevät oman vedon samaan kohtaan lisäten kompressiota. Voimien siirtoon vaaditaan lihasten jännitys abdomnaalisen faskian välityksellä. Liikesuunta on tällöin lantioon eteenpäin ja nostava, liikesuunta voi olla myös kaudaalinen ja posteriorinen. (Vleeming ym, 2007. 58-59)