

Jääkiekkomaalivahtien lonkkavammat ja niiden ennaltaehkäisy

Kaisa Löytynoja

Opinnäytetyö

Syyskuu 2019

Sosiaali- ja terveystieteiden
Sosiaali- ja terveystieteiden

Fysioterapeutti (AMK), fysioterapian tutkinto-ohjelma

Tekijä(t) Löytynoja, Kaisa	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	Päivämäärä Syyskuu 2019
	Sivumäärä 47	Julkaisun kieli Suomi
		Verkojulkaisulupa myönnetty: x
Työn nimi Jääkiekkomaalivahtien lonkkavammat ja niiden ennaltaehkäisy		
Tutkinto-ohjelma Fysioterapeutin (AMK) tutkinto-ohjelma		
Työn ohjaaja(t) Eeva Helminen, Kuukkanen Tiina		
Toimeksiantaja(t) Kilpa- ja Huippu-Urheilun tutkimuskeskus (KIHU)		
<p>Tiivistelmä</p> <p>Jääkiekkomaalivaahdit käyttävät pelatessaan hyvin erilaisia liikkeitä ja asentoja kuin kenttäpelaajat. Lonkkavammojen raportointi on lisääntynyt etenkin perhostorjuntatyölä käyttävillä maalivahdeilla, ja tutkimukset osoittavat maalivahdeilla olevan suurempi riski lonkkavammoihin kenttäpelaajiin verrattuna.</p> <p>Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää jääkiekkomaalivahtien tyypillisimmät lonkkavammat sekä niitä aiheuttavat tekijät. Tavoitteena oli esittää ennaltaehkäisevän harjoittelun perusteita sekä toimenpiteitä, joilla jääkiekkomaalivahtien lonkkavammoja voitaisiin ennaltaehkäistä. Opinnäytetyö toteutettiin narratiivisena kuvailevana kirjallisuuskatsauksena, johon aineistoa haettiin kolmesta eri tietokannasta sekä kirjallisuudesta. Sisäänotto- ja poissulkukriteerien pohjalta valikoituneet tutkimukset analysoitiin käyttämällä laadullista sovellettua sisällönanalyysia ja teemoittelua.</p> <p>Tutkimukset osoittivat, että jääkiekkomaalivaahdin liikkeissä lonkkanivelessä toistuu yhtäaikainen koukistus ja sisäkierto, ja etenkin sisäkierron osalta työskennellään lähellä liikelaajuuden maksimia. Yhtäaikainen koukistus ja sisäkierto yhdistetään yleisesti lonkan femoroacetabulaarisen pinnan eli FAI:n syntyyn, joka on tyypillisin lonkkavamma jääkiekkomaalivahdeilla. Tutkimusten perusteella on oletettavaa, että maalivahtipelin aiheuttama epänormaali kuormitus lonkan alueella stimuloi nuorilla maalivahdeilla luun kasvua lonkkanivelessä sellaisilla alueilla, joihin kuormitusta normaalisti ei kohdistu. Tämä saa nivelessä aikaan pinnetilan. Lonkan pinnetilasta kärsivillä henkilöillä on todettu heikkoutta tietyissä lonkkaa liikuttavissa lihasryhmissä ja lonkan heikko rotaatiokontrolli on yhdistetty lonkkakiipuun ja lonkan patologiisiin muutoksiin. Lonkkavammoja ennaltaehkäisevässä harjoittelussa tulee kiinnittää huomiota lonkan alueen tarkoituksenmukaiseen liikehallintaan.</p>		
Avainsanat (asiasanat) Jääkiekko, maalivahti, lonkkavammat, ennaltaehkäisy		
Muut tiedot (Salassa pidettävät liitteet)		

Author(s) Löytynoja, Kaisa	Type of publication Bachelor's thesis	Date September 2019 Language of publication: Finnish
	Number of pages 47	Permission for web publication: x
Title of publication Hip injuries of hockey goalkeepers and their prevention		
Degree programme Degree Programme In Physiotherapy		
Supervisor(s) Helminen, Eeva; Kuukkanen, Tiina		
Assigned by KIHU - Research Institute for Olympic Sports		
Abstract <p>Hockey goalkeepers' moves and postures are very different from those of the other players. Reports of hip injuries have increased, especially with the butterfly-style goalkeepers, and studies show that goalkeepers have a higher risk of hip injuries than the other players.</p> <p>The purpose of the thesis was to examine the most common hip injuries of hockey goalkeepers and their causes. The aim was to present the basics of preventive training and measures to prevent hip injuries with hockey goalkeepers. The thesis was carried out as a narrative descriptive literature review, for which the material was searched from three different databases and literature. The studies selected based on the inclusion and exclusion criteria were analyzed using qualitative applied content analysis and themes.</p> <p>According to the results, goalkeepers' movements in the hip joint were accompanied by a simultaneous flexion and internal rotation, and especially the internal rotation brings the movement close to its maximum range. Simultaneous flexion and internal rotation are commonly associated with the formation of the femoroacetabular impingement, FAI, which is the most typical hip injury with hockey goalkeepers. The reviewed studies suggested that the abnormal loading caused by goalkeeper play stimulates bone growth in the hip joint in young goalkeepers in areas not normally exposed to the loading. This creates a hip impingement in the joint. In individuals suffering from hip impingement, weakness has been observed in certain muscle groups that move the hip, and poor hip rotation control has been associated with hip pain and pathological changes in the hip. When practicing hip injury prevention, attention should be paid to the appropriate management of the hip area.</p>		
Keywords/tags (subjects) Ice hockey, goalkeeper / goaltender / goalie, hip injuries, prevention		
Miscellaneous (Confidential information)		

Sisältö

1	Johdanto	4
2	Maalivahtipeli	5
2.1	Fyysiset ominaisuudet	5
2.2	Maalivahtipelin biomekaaninen lajianalyysi	6
2.2.1	Torjunta-asennot	6
2.2.2	Liikkuminen.....	8
3	Lonkan ja lantionseudun toiminnallinen anatomia	8
3.1	Lantio rengas	9
3.2	Lonkkanivel.....	11
3.2.1	Trokanteerinen viuhka	12
3.2.2	Raminen viuhka	13
3.2.3	Inguinaalinen viuhka.....	14
4	Lonkkavammat jääkiekkomaalivahdeilla	15
5	Ennaltaehkäisevä harjoittelu	17
6	Opinnäytetyön tavoite ja tarkoitus	19
7	Työn toteutus	20
7.1	Menetelmä	20
7.2	Aineiston hankinta.....	20
7.3	Aineiston analysointi	21
7.4	Aikataulu.....	22
8	Tulokset	23
8.1	Tyypillisimmät lonkkavammat jääkiekkomaalivahdeilla	23
8.1.1	Femoroacetabulaarinen pinne (FAI).....	23
8.1.2	Nivelrikko	25
8.1.3	Rustorengaan repeämä	25
8.2	Jääkiekkomaalivahtien lonkkavammoja aiheuttavat tekijät	26
8.2.1	Torjunta-asennot ja -liikkeet	26

	2
8.2.2 Rakenteelliset tekijät	27
8.2.3 Varusteiden vaikutus	28
8.3 Lonkkavammoja ennaltaehkäisevät toimenpiteet jääkiekkomaalivahdeille 28	
9 Yhteenveto.....	30
10 Pohdinta.....	31
10.1 Tutkimuksen luotettavuus.....	33
10.2 Jatkotutkimusaiheita	34
Lähteet	35
Liitteet	38
Liite 1. Tiedonhaku	38
Liite 2. Kirjallisuuskatsaukseen valitut tutkimukset	39
Liite 3. Tutkimusten laadunarviointia	45
Liite 4. Esimerkkejä aineiston analyysistä	47

Kuviot

Kuvio 1. Miehen lantio rengas; luiset rakenteet ja nivelet	9
Kuvio 2. Vasen lonkkanivel	11
Kuvio 3. Trokanteeriseen viuhkaan kuuluvat lihakset	13
Kuvio 4. Ramiseen viuhkaan kuuluvat lihakset	14
Kuvio 5. Ingnuaaliseen viuhkaan kuuluvat lihakset	15
Kuvio 6. Terapeuttisen harjoittelun paradigma	18
Kuvio 7. Femoroacetabulaarisen pinteiden eri muodot	24

Taulukot

Taulukko 1. Lonkan normaalit liikkuvuudet, sekä maalivahtipelissä mitattuja maksimaalisia nivelkulmia	7
Taulukko 2. Lantio renkaan aluetta tukevia lihaksia	10
Taulukko 3. Sisäänotto- ja poissulkukriteerit	20
Taulukko 4. Opinnäytetyön tekoprosessin eri vaiheiden aikataulu	23

1 Johdanto

Jääkiekko pelinä luokitellaan korkean intensiteetin intervallityyppiseksi peliksi, joka vaatii urheilijalta erilaisten fyysisten ominaisuuksien lisäksi myös taktista ja teknistä osaamista (Kilpivaara 2012). Jääkiekossa kentällä pelaa kerrallaan kolme hyökkääjää, kaksi puolustajaa sekä maalivahti. Jääkiekkomaalivahdin pelipaikka asettaa kenttäpelaajiin verrattuna aivan erityisiä vaatimuksia fyysisille ominaisuuksille pelipaikan erilaisen luonteen, sekä maalivahtien käyttämien hyvin erilaisten asentojen ja liikkeiden myötä (Bell, Snyder & Game 2008). Jääkiekkomaalivahtien on tutkittu olevan suuremmissa riskissä altistua lonkkavammoille kenttäpelaajiin verrattuna. Vuonna 2012 julkaistussa National Hockey League (NHL) -pelaajille tehdyssä tutkimuksessa neljän vuoden seuranta-ajan aikana kaikista maalivahdeista lonkkavammoista kärsi 15.2 %, hyökkääjistä 6.8 % ja puolustajista 5.0 %. Lonkkavammojen raportointi jääkiekossa on lisääntynyt erityisesti perhostorjuntatyylillä käytävillä maalivahdeilla. Perhostorjunnassa maalivahti pudottautuu polvilleen jäihin levittäen säärensä sivuille polvien pyssyessä lähellä toisiaan. Tällä tavalla maalivahti pyrkii peittämään maalin alaosan jaloillaan mahdollisimman hyvin. Tämä vaatii lonkilta voimakasta yhtäaikaista koukistusta ja sisäkiertoa, jonka on arveltu olevan syynä jääkiekkomaalivahtien alttiudelle lonkan pinnetiloihin. Tyypillisin lonkkavamma maalivahdeilla on rasituksesta aiheutuva pinnetila Femoroacetabular Impingement (FAI). (Epstein, McHugh, Yorio & Neri 2015; Whiteside, Deneweth, Bedi, Zernicke & Goulet 2015.) Vuosien saatossa tällainen pinnetila voi johtaa myös rustorenkaan vaurioille sekä nivelrikkoon (Hirvensalo, Kallio, Kalske & Remes 2012, 385 – 386). Rustorengas tai nivelrusto voi maalivahdilla vaurioitua myös iskun seurauksena (Kallio & Koskinen 2015).

Urheiluvammoja ennaltaehkäistäessä harjoittelun päätavoitteena tulee olla hyvä liikehallinta, jotta virheellistä fysiologista kuormitusta rakenteille ei pääse tapahtumaan (Pasanen & Parkkari 2016, 667 – 669.) Virheellisen kuormituksen ehkäisemiseksi lihasten tulee toimia tasapainossa niin liikettä tuottaen, kuin ei-toivottua liikettä estäen. Lonkkanivelen kohdalla nivelen pyöreä muoto asettaa haasteita tällaisen stabilisaation ylläpitämiseksi. Alaraajojen varassa liikuttaessa hallintaa vaaditaan

lonkkanivelen lisäksi koko lantion alueelta. (Sandström & Ahonen 2011, 283; Earls & Mayers 2013, 112).

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on kirjallisuuskatsauksen avulla selvittää jääkiekkomaalivahtien tyypillisimmät lonkkavammat sekä tekijät, jotka lonkkavammoja lajissa aiheuttavat. Tavoitteena on esittää ennaltaehkäisevän harjoittelun perusteita sekä toimenpiteitä, joilla jääkiekkomaalivahtien lonkkavammoja voitaisiin ennaltaehkäistä. Opinnäytetyön toimeksiantajana toimii Jyväskylässä sijaitseva suomalaisen huippu-urheilun tutkimus- ja kehittämistoiminnasta vastaava Kilpa- ja Huippu-urheilun tutkimuskeskus KIHU.

2 Maalivahtipeli

2.1 Fyysiset ominaisuudet

Jääkiekkomaalivahti käyttää jäällä hyvin erilaisia asentoja ja liikkeitä kenttäpelaajiin verrattuna, minkä vuoksi pelipaikka asettaa erityisiä vaatimuksia maalivahdin fyysisille ominaisuuksille (Bell ym. 2008). Maalivahdin peli koostuu erilaisista työskentelyjaksoista, joiden intensiteetti ja kesto vaihtelevat pelitapahtumien mukaan. Näiden työskentelyjaksojen sisällä maalivahdit tekevät yksittäisiä nopeita ja räjähtäviä suorituksia. Jotta palautuminen näistä työskentelyjaksoista ja nopeista ja räjähtävistä suorituksista on mahdollista, on maalivahdin peruskestävyyden oltava hyvällä tasolla. Maalivahtipeli edellyttää nopeutta niin luistelun, liikkumisen kuin reaktioidenkin osalta. Nopeat ja räjähtävät suoritukset työskentelyjaksojen sisällä edellyttävät sitä, että maalivahti pystyy tuottamaan mahdollisimman paljon voimaa lyhyessä ajassa sekä ylä- että alaraajoillaan. Alaraajojen osalta vaaditaan myös hyvää lihaskestävyyttä, jotta maalivahti pystyy pysymään perustorjunta-asennossa tarvittaessa pitkiäkin aikoja silloin kun peli pyörii pitkään omassa päässä. Erilaisissa torjuntatilanteissa maalivahdilta edellytetään hyvää ulottuvuutta, mikä puolestaan edellyttää hyvää liikelaajuutta eri niveliltä. (Kilpivaara 2012.)

2.2 Maalivahtipelin biomekaaninen lajiansalyysi

2.2.1 Torjunta-asennot

Jääkiekkomaalivahdilla tulee olla laaja kirjo erilaisia torjuntatekniikoita, joita vaihdellaan tilanteen mukaan. Laukauksen korkeudesta riippuen maalivahti torjuu laukauksia joko menemällä jäihin tai torjumalla pystyasennosta esimerkiksi hanskoillaan. Yleisimmin nykymaalivahdit torjuvat kiekkoja menemällä jäihin ns. perhostorjuntaan. Kaikki torjunnat lähtevät kuitenkin ns. **perustorjunta-asennosta** (Kilpivaara 2012.) Perustorjunta-asennossa maalivahti seisoo paino tasaisesti molemmilla jaloilla, jalat hieman hartioita leveämmällä, polvet ovat koukistettuina, ja ylävartalo nojaa hieman eteen selän pysyessä suorana. Kädet ovat irti vartalosta vartalon etupuolella, ylävartalon tulisi pysyä mahdollisimman rentona. (Kilpivaara 2012.) Tässä asennossa maali- vahdin lonkat ovat keskimäärin noin 56° koukistuksessa, 19° loitonnuksessa ja 27° sisäkierrossa (Wijdicks ym. 2014). Perustorjunta – asento on kuitenkin hyvin yksilöllinen, ja vaihtelee eri maalivahtien välillä torjuntatyylin mukaan. Yleisesti perustorjunta - asento jaetaan kolmeen erilaiseen asentoon jalkojen seisoma-asennon leveyden mukaan; kapea asento, leveä asento ja näiden kahden välimuoto, hybridi asento. Kapea asento mielletään ns. ”stand up” tyyliä käyttäville maalivahdeille, jotka pelaavat enimmäkseen pystystä. Nykypäivänä maalivahdit torjuvat kuitenkin suurimman osan laukauksista pudottautumalla jäihin, joten sen myötä leveä asento ja hybridi asento ovat perustorjunta-asennoista nykypäivänä eniten käytetyt. Leveämpi jalkojen asento perustorjunta-asennossa mahdollistaa nopeamman jäihin menon perhostorjunta-asentoon. (Kilpivaara 2012.)

Perhostorjunta-tekniikka alkoi yleistyä jääkiekkomaalivahtien keskuudessa 80 -luvun puolivälistä lähtien varusteiden kehityksen myötä, ja on muunnoksineen nykypäivänä maalivahtien eniten käyttämä torjunta. Perhostorjunta-asennossa maalivahti pudotautuu jäihin polvilleen ja levittää jalkoja sivuille peittääkseen maalin alaosan patjoillaan. Tässä asennossa maalivahdin tulisi samalla pyrkiä pysymään mahdollisimman pystyssä asennossa, lantio ylhäällä. Tänä päivänä maalivahdit käyttävät myös perhostorjunnasta muokattuja muunnoksia, nk. puoliperhostorjuntia, jossa toinen

patja on pystyasennossa ja toinen patja jäässä levitettyä sivulle kuten perhostorjunnassa. (Frayne 2016; Kilpivaara 2012.) Perhostorjunta-asento on kuitenkin sen muunnoksia huomattavasti enemmän käytetty maalivahtien suorittaessa perhostorjuntajo erään tutkimuksen mukaan keskimäärin 34 ± 6 kertaa pelin aikana, verrattuna puoliperhostorjuntoihin, joita pelin aikana tulee kummallekin puolelle keskimäärin ainoastaan 5 – 6 kertaa. (Bell ym. 2008.)

Perhostorjunta-asennossa lonkkanivelet ovat yhtäaikaaisesti koukistuksessa, loitonuksessa ja sisäkierrossa. Whiteside ym. (2015) tutkimuksen mukaan tässä asennossa lonkkanivelet ovat keskimäärin maksimaalisesti noin 50° koukistuksessa ja 21° sisäkierrossa. Wijdicks ym. (2014) tutkimuksen mukaan puolestaan keskimääräinen maksimaalinen koukistus perhostorjunnassa on noin 59° ja sisäkierto noin 42° . Suuret erot mitatussa sisäkierrossa voivat selittyä käytetyillä mittausmenetelmillä. Wijdicks ym. tutkimuksessa käyttämää menetelmää on kritisoitu sen epätarkkuudesta erityisesti lonkan rotaatioiden mittaamisessa. (Frayne 2016). Nivelkulmien vertailua torjuntaliikkeiden ja -asentojen aikana mitattujen nivelkulmien ja lonkan normaali liikelajuuksien välillä on tehty taulukossa 1.

Taulukko 1. Lonkan normaalit liikkuvuudet, sekä maalivahtipelissä mitattuja maksimaalisia nivelkulmia (Magee 2014, 703; Whiteside ym. 2015; Wijdicks ym. 2014).

Lonkkaniveleliike	Normaali lonkan liikerata	Perhostorjunta		Vastaantulo + jarrutus (Whiteside ym. 2015)	Torjunnasta "toipumisen" (Whiteside ym. 2015)	Perustorjunta-asento (Wijdicks ym. 2014)
		(Whiteside ym. 2015)	(Wijdicks ym. 2014)			
Koukistus	110° - 120°	50.9°	59.2°	60.1°	61.7°	56.4°
Ojennus	10° - 15°	-	-	-	-	-
Loitonus	30° - 50°	-	22.3°	-	-	18.9°
Lähennys	30°	-4.1°	-	-6.2°	10.7°	-
Ulko-kierto	40° - 60°	-	-	-	-	-
Sisäkierto	30° - 40°	21.2°	42.3°	32.6°	12.3°	26.8°

2.2.2 Liikkuminen

Jääkiekkomaalivahti liikkuu maalillaan sekä perustorjunta-asennossa, että jäissä ollessaan. Liikkumista tapahtuu syvyysuunnassa eteen ja taakse, sivuttaissuunnassa sekä vertikaalisesti. Perustorjunta-asennossa liikkuminen syvyysuunnassa tapahtuu painon siirroilla tai ns. T-potkulla, sekä sivuttaissuunnassa yleensä sivupotkulla tai T-potkulla. Vertikaalista liikettä tapahtuu silloin, kun maalivahti pudottautuu alas tai nousee ylös yhden tai kahden jalan varassa joko jäissä liikkeessään, tai suoraan perustorjunta-asennosta. Vertikaalinen liike sekä sivuttaisliike ovat maalivahtien eniten käyttämät liikesuunnat pelin aikana. (Kilpivaara 2011; Bell ym. 2008.)

Liikkeessään maaliltaan vastaan perustorjunta-asennossa, maalivahti jarruttaa yleensä yhdellä jalalla niin, että paino siirretään nopeasti etummaisesta jalan varaan, ja jarrutetaan kääntämällä luistimen kärki sisäänpäin (Kilpivaara 2011). Jarrutuksen aikana jarruttavan jalan lonkkanivelessä on keskimäärin maksimaalisesti 60° koukistus, ja 32° sisäkierto (Whiteside 2015). Tällaista syvyysuunnassa tapahtuvaa eteen – taakse liikkumista, johon yhden jalan jarrutus yleensä sisältyy, maalivahti suorittaa keskimäärin jopa 31 ± 8 kertaa pelin aikana. (Bell ym. 2008).

Jäissä ollessaan maalivahti liikkuu yleensä ns. toispolvi-liikkeellä, jossa toinen jalka koukistetaan niin että luistimen terä tulee kiinni jäähän, minkä jälkeen koukistettu jalka ojennetaan potkaisten voimakkaasti, jolloin maalivahti liukuu jäässä olevan patjan varassa haluttuun suuntaan. Potkun jälkeen tulisi jalat tuoda nopeasti takaisin yhteen, jotta jalkojen välissä oleva aukko saadaan peitettyä. Jäissä maalivahti voi liikkua myös pieniä matkoja perustorjunta-asennossa molempien polvien pysyessä jäässä, loitontaen ja lähentäen polvia toisistaan pienellä liikkeellä. (Kilpivaara 2011.)

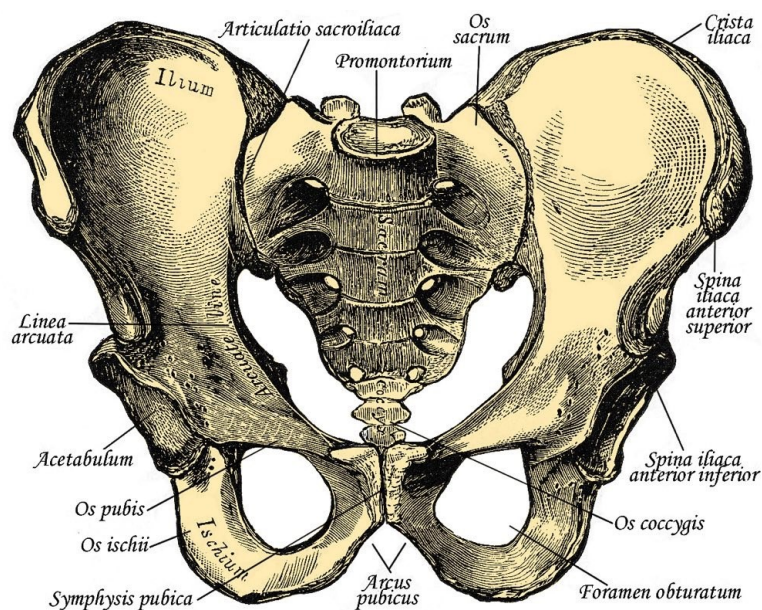
3 Lonkan ja lantionseudun toiminnallinen anatomia

Kaikenlainen liikkuminen alaraajojen varassa vaatii hyvää hallintaa ei pelkästään lonkan, vaan myös koko lantion alueelta. Lonkkanivelet kannattelevat ylävartalon painoa, ja niiden tulisi myös stabiloida ylävartaloa liikkeiden aikana ja mahdollistettava

toimiva jatkumo ylävartalon ja alaraajojen välillä. (Sandström & Ahonen 2011, 283; Earls & Mayers 2013, 112). Tämän takia lonkkanivelen toimintaa tarkastellessa tulee ottaa huomioon laajempi kokonaisuus käsittäen lantionrenkaan alueen sekä lonkkanivelen alueen.

3.1 Lantioirengas

Lantioirengas koostuu kahdesta lonkkaluusta (*os. coxae*), ristiluusta (*os. sacrum*) sekä häntäluusta (*os. coccyx*). Lonkkaluut nivELYVÄT posteriorisesti ristiluuhun sen molemmiin puolin muodostaen SI -nivelet (*articulatio sacroiliaca*), sekä anteriorisesti toisiinsa häpyliitoksella (*symphysis pubica*). Ristiluu nivELYTYY superiorisesti lannerangan viidennen nikaman kanssa. (Drake, Vogl & Mitchell 2010, 421.) SI -nivelet sekä häpyliitos tekevät lantioirenkaasta elastisen, jolloin se vaimentaa selkärankaan ja ylävartaloon kohdistuvia iskuja ja tärähdyksiä, jotka aiheutuvat alaraajojen kontaktista alustaan (Magee 2014, 649).



Kuvio 1. Miehen lantioirengas; luiset rakenteet ja nivelet (Anatomiakuvasto n.d.).

Lantiorenkkaan aluetta tukee joukko lihaksia, joita voidaan jaotella erilaisiin ryhmiin. Nämä lihakset stabiloivat lantiorenkkaan alueen niveliä, sekä siirtävät voima alaraajojen ja ylävartalon välillä (Magee 2014, 649 – 650.) Lantiorenkkaan alueen lihakset voidaan jaotella kolmeen pääryhmään: ulommainen- ja sisimmäinen lihasryhmä sekä pinnallinen anterior – posterior -lihasryhmä. Näistä ulommainen lihasryhmä voidaan jaotella vielä neljään erilliseen linjaan. Taulukossa 2 on esitetty lantiorenkkaan alueen eri lihasryhmiin kuuluvat lihakset.

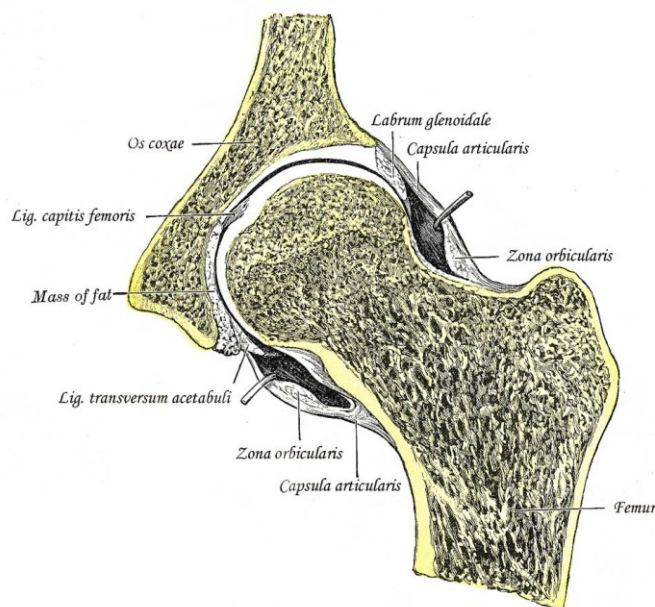
Taulukko 2. Lantiorenkkaan aluetta tukevia lihaksia (Magee 2014, 649 – 650).

Ulommainen lihasryhmä Stabiloi lantiota	Sisimmäinen lihasryhmä Stabiloi lantiota sekä lanneran- kaa	Pinnallinen anterior – posterior – lihasryhmä Kontrolloii lantion anterior – posterior suuntaista rotaatiota reisiluuhun nähden
<p>Syvä posteriorinen pitkittäinen linja:</p> <p>M.erector spinae – selkärangan ojentajalihakset</p> <p>Thoracolumbaalinen faskia</p> <p>M.biceps femoris</p> <p>Pinnallinen posteriorinen ristikkäislinja</p> <p>Latissimus dorsi – Leveä selkälihas</p> <p>M.gluteus maximus – Iso pakaralihas</p> <p>Thoracolumbal fascia</p> <p>Anteriorinen ristikkäislinja</p> <p>M.oblique internus – Sisempi vino vatsalihas</p> <p>M.oblique externus. Ulompi vino vatsalihas</p> <p>Kontralateraaliset lonkan lähentäjät</p> <p>Abdominal fascia</p> <p>Lateraalinen linja</p> <p>M.gluteus medius</p> <p>M.gluteus minimus</p> <p>Kontralateraaliset lonkan lähentäjät</p>	<p>M.multifidus – Monijakoinen lihas</p> <p>M.transversus abdominis – Poikkittainen vatsalihas</p> <p>M.diaphragma - Pallealihas</p> <p>Diaphragma pelvis - Lantionpohjan lihakset</p>	<p>M.biceps femoris -</p> <p>M.gluteus maximus – Iso pakaralihas</p> <p>M.erector spinae – selkärangan ojentajalihakset</p> <p>M.rectus abdominis</p> <p>M.oblique internus – Sisempi vino vatsalihas</p> <p>M.oblique externus. Ulompi vino vatsalihas</p> <p>M.psoas - Lannelihas</p> <p>M.rectus femoris -</p> <p>Sartorius</p>

Lantion alueen ja keskivartalon lihasten tulisi toimia niin, että sentraaliset eli syvät lihakset aktivoituvat ennen globaaleja eli pinnallisia lihaksia. Jos tällainen ei toteudu, ja globaalit lihakset supistuvat voimakkaasti ilman sentraalisten lihasten tukea, lantion ja rintakehän liikkeiden aiheuttamien voimien vuoksi voi seurauksena olla nivelrakenteiden ja välilevyjen vaurioitumista. (Sandström & Ahonen 2011, 225 – 226.)

3.2 Lonkkanivel

Lantiorenkaan lonkkaluuihin niveltyy reisiluiden (*femur*) päät, jotka lonkkaluun lonkka-
maljan (*acetabulum*) kanssa muodostavat pallomaiset lonkkanivelet (kuvio 2) (Drake
ym. 2010, 532).



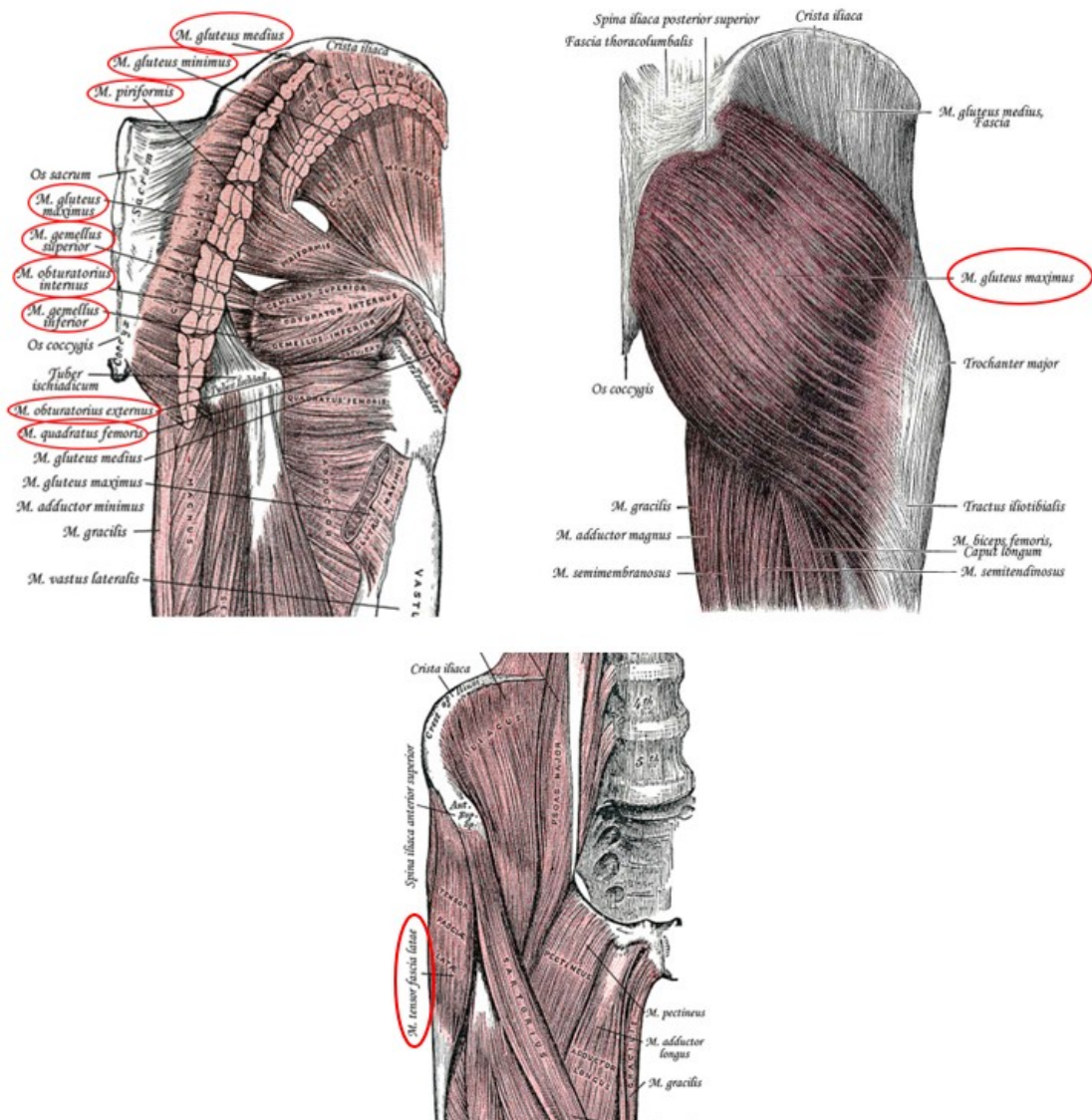
Kuvio 2. Vasen lonkkanivel (Anatomiakuvasto n.d.).

Lonkkanivelen pyöreä muoto asettaa haasteita lonkan alueen stabilisaation ylläpitämiseksi, minkä vuoksi lonkan lihaksiston tulee toimia tasapainossa niin liikettä tuottaen, kuin stabiloiden eli ei-toivottua liikettä estäen. Lonkan alueen lihaksistoa voi

tarkastella tarkemmin kolmen lihaksista koostuvan viuhkan; trokanteerisen-, rami- sen- sekä inguinaalisen viuhkan muodossa. (Sandström & Ahonen 2011, 283; Earls & Mayers 2013, 112; 121.)

3.2.1 Trokanteerinen viuhka

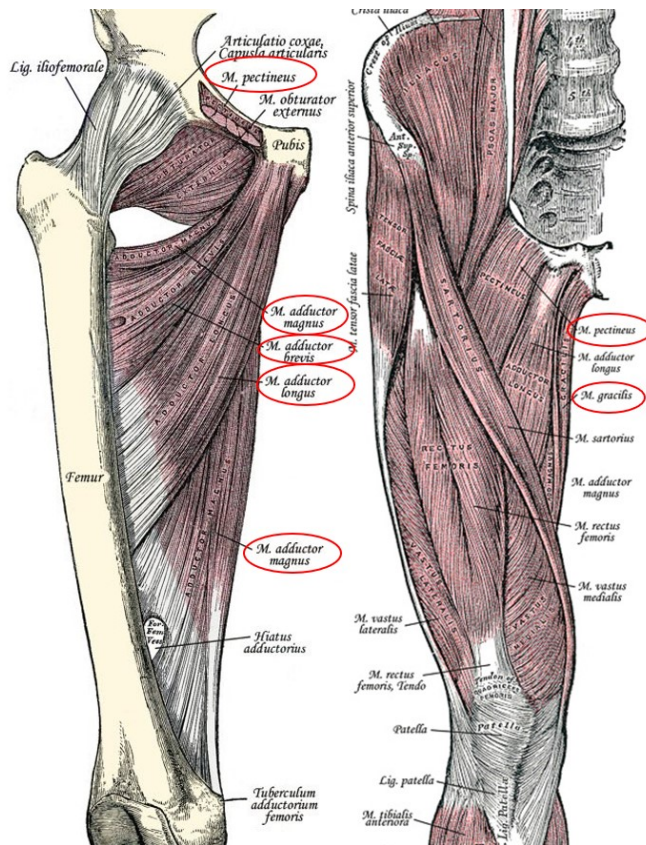
Trokanteerinen viuhka (kuvio 3) koostuu kymmenestä eri lihaksesta; tensor fascia latae (TFL), gluteus medius, gluteus minimus, gluteus maximus, piriformis, gemellus superior, gemellus inferior, obturator internus, obturator externus, quadratus femoris. Nämä lihakset kokonaisuutena osallistuvat lonkan loitonnuksen, ojennukseen, ulkokiertoon sekä avustavat lonkan koukistuksessa ja sisäkierrossa. Joillakin yksittäisillä lihaksilla tässä ryhmässä on tärkeä rooli lonkkanivelen stabilisaatiossa. Gluteus maximus eli iso pakaralihas estää lonkan lähennystä, silloin kun paino on yhdellä jalalla, ja lantio pyrkii kallistumaan alas painottoman jalan puolelta. Piriformislihaksen tehtävänä trokanteerisessa viuhkassa on tukea ristiluuta sekä SI-niveltä. Piriformislihas toimii lonkkanivelen liikkeissä eri tavoin riippuen lonkkanivelen asennosta; lonkkanivel ojennettuna lihas toimii lonkan ulkokiertäjänä, kun lonkka on n. 60° koukistuksessa, lihas toimii lonkan loitontajana, ja kun lonkka on koukistettuna 90°, lihas toimii lonkan sisäkiertäjänä. Earls & Mayers (2013) pitävät piriformislihaksen merkitystä lantion alueen stabilaattorina merkittävämpänä sen muihin tehtäviin nähden. (Earls & Mayers 2013, 123; Kapandji 1987, 60.) Quadratus femoris eli nelikulmainen reisilihas toimii vahvana lonkan stabilaattorina auttaen ylläpitämään lonkan ojennusta seistessä, sekä vaikuttaen lantion asentoon pitäen istuinkyhmyän reisiluun takana. (Earls & Mayers 2013, 122 – 125.)



Kuvio 3. Trokanteeriseen viuhkaan kuuluvat lihakset (Anatomian kuvasto n.d.)

3.2.2 Raminen viuhka

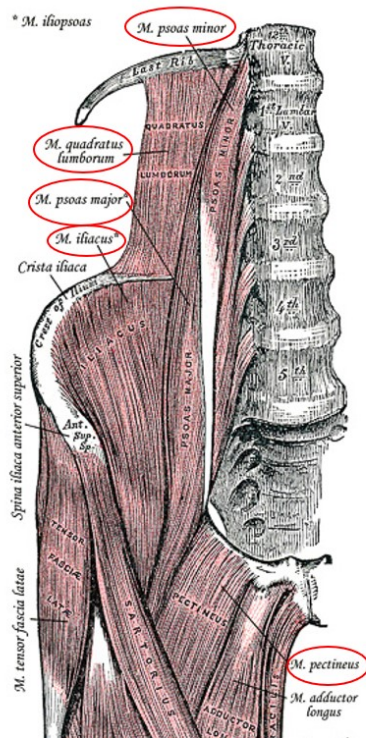
Ramiseen viuhkaan kuuluu kuusi lihasta; quadratus femoris, adductor minimus, adductor magnus, adductor longus, adductor brevis, pectineus ja gracilis (kuvio 4). Nämä lihakset tuottavat lonkan lähennystä, ja avustavat lonkan koukistuksessa ja ojennuksessa. Lonkan lähentäjälihakset osallistuvat lähteestä riippuen myös lonkan ulko- tai sisärotaatioon, mutta todennäköisesti vielä merkittävämpi rooli niillä on lonkan rotaatioiden stabiloijina. (Earls & Mayers 2013, 128.)



Kuvio 4. Ramiseen viuhkaan kuuluvat lihakset (Anatomian kuvasto n.d.)

3.2.3 Inguinaalinen viuhka

Inguinaalinen viuhka (kuvio 5) koostuu pääasiassa kolmesta lihaksesta; pectineus, psoas major ja iliacus, joihin linkittyy myös psoas minor ja quadratus lumborum. Tätä kokonaisuutta kutsutaan psoas-kompleksiksi. Tämän viuhkan lihakset tuottavat lonkan koukistusta ja lähennystä, sekä yhdistävät alaraajat ja ylävartalon toisiinsa. Näiden lihasten tasapaino vaikuttaa eniten lannerangan ja lantion asentoon; kiristyesään tämän viuhkan lihakset aiheuttavat lannerangan koukistusta, ja lantion posteriorista kallistusta, sekä psoas majorin alempaan lannerankaan kiinnittyvien säikeiden kiristyessä lannerangan anteriorista kallistusta. (Earls & Mayers 2013, 129 – 131.)



Kuvio 5. Inguaaliseen viuhkaan kuuluvat lihakset (Anatomian kuvasto n.d.)

4 Lonkkavammat jääkiekkomaalivahdeilla

Jääkiekkomaalivahtien lonkkavammoista on tutkimustietoa saatavilla melko vähän. Se tiedetään, että maalivahdeilla on suurempi riski altistua lonkkavammoille kenttäpelaajiin verrattuna. National Hockey League (NHL) pelaajilla tehdyssä vuonna 2012 julkaistussa tutkimuksessa verrattiin vuosina 2006 – 2010 tapahtuneita lonkkavammoja hyökkääjien, puolustajien ja maalivahtien kesken. Tämän neljän vuoden seuranta-ajan aikana kaikista pelanneista maalivahdeista 15.2 %, hyökkääjistä 6.8 % ja puolustajista 5.0 % kärsi lonkkavammoista. Kun verrattiin lonkkavammojen ilmaantuvuutta eri pelipaikkojen kesken suhteutettuna pelattuja pelejä kohti, maalivahtien lonkkavammojen määrä oli merkittävästi korkeampi kuin kenttäpelaajien. Suhteutettuna pelattuihin tunteihin, huomattavaa eroa vammojen määrässä pelipaikkojen välillä ei ollut. Tutkimuksessa on kuitenkin myös huomioitu ero maalivahtien ja kenttäpelaajien pelipaikkojen luonteessa; yhdessä pelissä maalivahti on jäällä yleensä koko pelin, ja kenttäpelaajat vain osan pelistä. Silti aktiivinen aika jäällä maalivahtien ja

kenttäpelaajien välillä ei huomattavasti eroa, joten tulokset suhteutettuna pelattuihin peleihin kuvaavat pelipaikkojen välillä ilmaantuvien lonkkavammojen määrää luotettavammin. (Epstein ym. 2012).

Maalivahdeilla ilmaantuvia vammoja on tutkittu vuonna 2011 julkaistussa yhdysvaltalais tutkimuksessa, jossa analysoitiin viiden vuoden seuranta-ajalta (kaudesta 2001 – 2002 kauteen 2006 – 2007) raportoituja vammoja National Collegiate Athletic Association (NCAA) maalivahdeilla. Tässä tutkimuksessa seurantajakson aikana miesmaalivahdeilla raportoitiin yhteensä 55 vamma, joista eniten vammoja kohdistui päähän (7 kpl), ja seuraavaksi eniten lonkkaan (5) ja nivusiin (5). Naismaalivahdeilla raportoitiin yhteensä 26 vammaa, joista eniten vammoja kohdistui polveen (9 kpl), päähän (6) ja olkapäähän (4). Lonkkavammoja naismaalivahdeilla ei raportoitu yhtään, nivusvammoja 2 kappaletta. (LaPrade, Wijdicks & Spiridonov 2009.) Lonkkavammojen määrä tämän seurantajakson aikana ei ole kovin suuri, mutta on otettava huomioon, että seurantajaksosta on aikaa yli kymmenen vuotta. Tutkimuksessa ei myöskään eritelty lonkkavammojen laatua. Toisessa NCAA jääkiekkoilijoilla tehdyssä tutkimuksessa on tutkittu lonkka- ja nivusvammojen epidemiologiaa jääkiekkoilijoilla vuodesta 2009 vuoteen 2015. Tyypillisimmät lonkkavammat olivat järjestyksessä sekä miehillä että naisilla venähdysvammat, ruhjevammat, rustovammat sekä ahdas lonkka. Tutkimuksessa ei ole kuitenkaan eritelty vammojen laatua pelipaikkojen välillä, joten nimenomaan maalivahdeilla esiintyvien lonkka- ja nivusvammojen laatua tämäkään tutkimus ei kerro. Pelipaikkojen välillä vertailu tässä tutkimuksessa oli muutenkin puutteellista, sillä pelipaikkatietoja ei ollut saatavilla kaikista raportoiduista vammoista. Saatavilla olevien pelipaikkatietojen perusteella kuitenkin miesmaalivahdit saivat todennäköisemmin lonkka- tai nivusvamman ei-kontaktitilanteissa muihin pelipaikkoihin verrattuna, joka tukee Epstein ym. 2015 tekemän tutkimuksen tulosta maalivahd tien suuremmasta riskistä altistua lonkkavammoille. Naismaalivahdeilla samanlaista eroa ei ollut huomattavissa. (Dalton, Zupon, Gardner, Djoko, Dompier & Zachary 2016.)

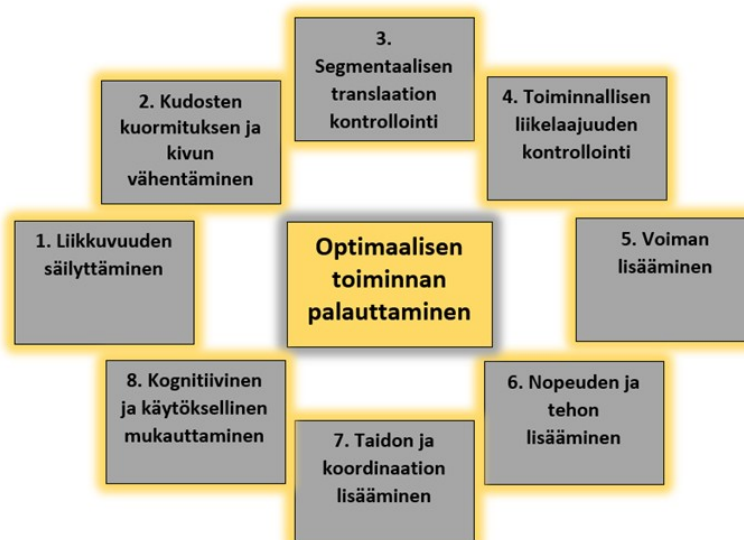
5 Ennaltaehkäisevä harjoittelu

Jotta urheiluvammoja voidaan ennaltaehkäistä, tulee vammoja aiheuttavat riskit ja vammojen syntymekanismit tuntea hyvin. Urheiluvammojen riskitekijät jaetaan yleisesti sisäisiin, urheilijan yksilöllisistä ominaisuuksista johtuviin tekijöihin, sekä ulkoiisiin ympäristöstä johtuviin tekijöihin. Yksilölliset riskitekijät liittyvät urheilijan fyysisiin ominaisuuksiin, ja ulkoiset tekijät esimerkiksi varusteisiin, urheiluympäristöön tai muihin ihmisiin. Silloin kun yksittäisen urheilijan fyysisistä ominaisuuksista johtuvat riskitekijät pystytään tunnistamaan, voidaan niihin usein harjoittelulla vaikuttaa. Urheiluvammojen ennaltaehkäisyssä harjoittelun päätavoitteena tulisi olla hyvä liikehallinta ja oikeanlainen lajinomainen suoritustekniikka. Liikkuminen on optimaalista silloin, kun se on taloudellista ja aiheuttaa mahdollisimman vähän fysiologista kuormitusta, mutta liikehallinnan pettäessä tämä virheellinen fysiologinen kuormitus kasvaa, mikä johtaa lopulta kipuun ja patologiaan muutoksiin. Hyvän liikehallinnan toteutuminen vaatii hermo – lihasjärjestelmän eri osa-alueiden; keskushermoston, sensorisen palautteen ja motorisen koordinaation yhteistoimintaa. Ennaltaehkäisevän vaikutuksen aikaansaamiseksi tulee harjoittelun olla myös säännöllistä, joten harjoitteet on sisällytettävä urheilijan viikoittaiseen harjoitteluun ympäri vuoden. (Pasanen & Parkkari 2016, 667 – 669; Comerford & Mottram 2012, 3 – 5.)

Urheiluvammojen ennaltaehkäisystä jääkiekossa tutkimustietoa on heikosti saatavilla, mutta muiden lajien parista tutkimustietoa löytyy. Esimerkiksi jalkapallossa ehkä laajimmin tutkitun FIFA 11+ lämmittelyohjelman on osoitettu vähentävän vammariskiä jopa 30 – 50 %. FIFA 11+ lämmittelyohjelma on kehitetty kansainvälisen asiantuntijajoukon toimesta yli 14 -vuotiaalle amatöörijalkapalloilijoille, perustuen asiantuntijoiden omiin käytännön kokemuksiin erilaisista vammojen ennaltaehkäisyyn kehitetyistä harjoitusohjelmista. FIFA 11+ lämmittelyohjelma koostuu yhteensä 15:stä harjoitteesta, jotka on jaettu kolmeen erilliseen osioon: juoksulämmittelyosio (juoksuharjoitteita matalalla nopeudella yhdistettynä venyttelyyn ja kontaktiharjoitteluun), voima- tasapaino ja hyppelyosio (keskivartalon ja jalkojen voima, proptioseptiikka), sekä juoksuharjoitusosio (juoksuharjoitteita kohtuullisella tai kovalla vauhdilla yhdistettynä suunnanmuutoksiin). Ohjelma on suunniteltu käytettäväksi tavallisen

juoksua ja venyttelyä sisältävän lämmittelyn tilalle vähintään kaksi kertaa viikossa. FIFA 11+ ohjelmasta on kehitetty myös 11+ kids -ohjelma, jonka on kehitetty 11+ lämmittelyohjelman pohjalta ennaltaehkäisemään jalkapallovammoja 7 – 13 -vuoti- ailla jalkapalloilijoilla. Myös tämä ohjelma on todettu eräässä tutkimuksessa tehok- kaaksi sen vähennettyä vammojen riskiä lähes 50%. 11+ kids – lämmittelyohjelma koostuu seitsemästä eri harjoitteesta: kolme harjoitetta liittyen alaraajojen unilate- raaliseen dynaamiseen stabilisaatioon, kolme harjoitetta liittyen koko vartalon voi- maan sekä yksi harjoite liittyen kaatumistekniikkaan. Vaikka kyseiset lämmittelyohjel- mat on kehitetty jalkapalloilijoille, on FIFA 11+ ohjelman todettu vähentävän vamma- riskiä myös ainakin koripalloilijoilla. (Rössler, Junge, Bizzini, Berhagen, Chomiak, Fün- ten, Meyer, Fvorak, Lichtenstein, Beaudouin & Fauden 2017.)

Molemmat edellä mainitut vammojen ehkäisyssä toimivaksi todetut 11+ ja 11+ kids lämmittelyohjelmat koostuvat siis useista eri komponenteista, ja ne sisältävät myös eritasoisia harjoitteita mahdollistaen harjoittelun progressiivisuuden. Ennaltaehkäise- vässä harjoittelussa voidaan soveltaa terapeuttisen harjoittelun paradigmaa, jossa te- rapeuttisen harjoittelun tavoitteet optimaalisen toiminnan saavuttamiseksi on jaettu eri osa-alueisiin (Kuvio 6).



Kuvio 6. Terapeuttisen harjoittelun paradigma (Comerford & Mottram 2012, 65).

Tavoitteita voidaan asettaa kerrallaan yksi tai useampia, ja harjoitteiden sekä tavoitteiden pitäisi edetä progressiivisesti urheilijan kehittyvän kunnan mukaan. Terapeuttisen harjoittelun paradigmaa ei ole tarkoitus noudattaa lineaarisesti niin, että yhden tavoitteen saavutettuaan voi vasta siirtyä harjoittelemaan toista, vaan on tarkoituksenmukaisempaa yhdistellä eri osa-alueita urheilijan tarpeiden mukaan. (Comerford & Mottram 2012, 65 – 66.)

6 Opinnäytetyön tavoite ja tarkoitus

Opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää, mitkä ovat jääkiekkomaalivahtien tyypillisimmät lonkkavammat ja mitkä tekijät lajissa niitä aiheuttavat. Selvityksen kautta toimeksiantaja, jona toimii Kilpa- ja Huippu-urheilun tutkimuskeskus KIHU, kehittää nuorten jääkiekkomaalivahtien harjoittelua niin, että urheilijoilla olisi mahdollisimman paljon terveitä harjoitus- ja pelipäiviä. Toimeksiantajan toimintaan työ linkittyy erityisesti 2018 alkaneeseen Training Room -hankkeeseen, jonka tavoitteena on kehittää urheilijoiden ennaltaehkäisevää terveydenhuoltoa ja vammakuntoutusta, sekä harjoitukseen valmistavia ja harjoituksista palauttavia metodeja ja toimintamalleja (Training Room -hanke). Jääkiekko on hankkeen yhtenä lajina, jolloin opinnäytetyö tulee olemaan mukana jääkiekon toiminnan kehittämässä. Tavoitteena on esittää ennaltaehkäisevän harjoittelun perusteita, sekä toimenpiteitä, joilla jääkiekkomaalivahtien lonkkavammoja voidaan ennaltaehkäistä.

Tutkimuskysymykset ovat:

1. Mitkä tekijät aiheuttavat lonkkavammoja jääkiekkomaalivahtien?
2. Millaisilla toimenpiteillä jääkiekkomaalivahtien lonkkavammoja voidaan ennaltaehkäistä?

7 Työn toteutus

7.1 Menetelmä

Menetelmänä tässä opinnäytetyössä on narratiivinen kuvaileva kirjallisuuskatsaus. Kirjallisuuskatsaukset jaotellaan yleisesti kolmeen päätyyppiin; kuvaileva kirjallisuuskatsaus, systemaattinen kirjallisuuskatsaus, sekä meta-analyysi. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus on näistä yleisimmin käytetty. Erona systemaattiseen kirjallisuuskatsaukseen ja meta-analyysiin verrattuna kuvailevassa kirjallisuuskatsauksessa tutkimuskysymykset voivat olla väljempää, eikä sitä rajoita tiukat ja tarkat säännöt. Aineisto voi kuvailevassa kirjallisuuskatsauksessa olla laaja, sillä metodiset säännöt eivät aineiston valintaa rajaa. Kuvailevia kirjallisuuskatsauksia on kahdenlaisia, narratiivinen ja integroiva. Näistä narratiivinen kirjallisuuskatsaus on metodisesti kevyempi, ja sen tarkoituksena on antaa laaja, helppolukuinen kuva käsillä olevasta aiheesta. Integroivassa kirjallisuuskatsauksessa pyritään puolestaan antamaan mahdollisimman monipuolinen kuvaus tutkittavasta ilmiöstä, ja sen avulla voidaan tuottaa uutta tietoa jo tutkittuista aiheista. (Salminen 2011, 6 – 8.)

7.2 Aineiston hankinta

Tiedonhaku toteutettiin käyttäen kolmea eri tietokantaa (PubMed, Academic Search Elite (Ebsco) ja Google Scholar). Virallinen haku suoritettiin 21.1.2018. Tutkimukset opinnäytetyöhön valittiin sisäänotto- ja poissulkukriteerien mukaan (taulukko 3). Hauissa käytettiin aikarajauksena kymmenen vuoden sisällä julkaistuja tutkimuksia, sillä kirjallisuuskatsaukseen haluttiin tuoretta tutkimustietoa. Opinnäytetyön tekijän kielitaidon vuoksi kriteerinä oli suomen tai englannin kieli.

Taulukko 3. Sisäänotto- ja poissulkukriteerit

Sisäänottokriteerit	Poissulkukriteerit
Tutkimuksen kieli on suomi tai englanti	Tutkimuksen kieli on jokin muu kuin suomi tai englanti
Tutkimus on tehty vuosina 2008 - 2018	Tutkimus on tehty ennen vuotta 2008
Tutkimuksesta saatavilla koko teksti	Tutkimuksesta ei ole saatavilla koko tekstiä

Asiasanoja hakua varten haettiin suomalaisen sanasto – ja ontologiapalvelu Finton avulla, käyttäen yleistä suomalaista asiasanastoa (YSO), sekä Medical Subject Headings (MeSH) asiasanastoa. Hakusanoja olivat “Ice hockey” ja “goalkeepers” (YSO), sekä “Hip injuries”, Hip joint”, “Femoroacetabular impingement” ja “Osteoarthritis” (MeSH). Muita käytettyjä hakusanoja, joita ei löytynyt asiasanastoista ovat “Goalie” ja “Goaltender”. Yhteensä tuloksia eri tietokannoista valituilla asiasanoilla haettuna tuli 998 kappaletta. Tietokannoissa rajoittimena käytettiin ”tieteellinen artikkeli” rajoitinta, lukuun ottamatta Google Scholar -tietokantaa, missä tällaista rajoitinta ei ollut mahdollista asettaa. Kahdesta Google Scholar -tietokantaan tehdystä hausta tuloksia tuli yhteensä 845, joista heti otsikon perusteella voitiin todeta, että suurin osa tuloksista eivät olleet asiaan kuuluvia.

Kaikista tuloksista otsikon ja full text -saatavuuden perusteella, sekä duplikaattien poiston jälkeen valittiin 16 tutkimusta. Koko tekstin perusteella kirjallisuuskatsauksen valittiin lopulta näistä hakutuloksista 11 tutkimusta (liite2). Näiden lisäksi yksi kirjallisuuskatsauksessa käytetty tutkimus on saatu suoraan toimeksiantajalta. Tiedonhaku on kuvattu tarkemmin liitteessä 2. Tutkimusten lisäksi opinnäytetyössä tietolähteenä käytettiin myös kirjallisuutta. Alan ammattikirjallisuudesta haettiin tietoa niin taustateoriaan, kuin myös tutkimuskysymyksiin. Pelkät tutkimukset eivät antaneet yksiselitteisiä vastauksia, vaan tutkimuksista saatua tietoa piti yhdistellä ammattikirjallisuudesta löytyvään teoriaan.

7.3 Aineiston analysointi

Kuvailevassa kirjallisuuskatsauksessa tutkimuskysymyksiin vastataan tuottamalla laadullinen kuvailu kerätyn aineiston pohjalta, jossa sisältöä analysoidaan ja yhdistetään kriittisesti, sekä eri tutkimusten tietoa syntetisoidaan. Tavoitteena on aineiston sisäinen vertailu ja päätelmien tekeminen aineistosta. Aiempien tutkimusten tietoa yhdistellään muuhun tutkimuskysymysten kannalta olennaiseen tietoon, joka voi näin johdattaa uusien tulkintojen syntymiseen. Kuvailua rakennettaessa aineistosta poimitaan ilmiön kannalta merkityksellisiä asioita. Ilmiötä voidaan tarkastella usealla eri tavalla; teemoittain, kategorioittain, kronologisesti, hierarkkisesti, rakenteena tai prosessina,

tai ilmiötä voidaan tarkastella suhteessa kategorioihin, käsitteisiin tai teoreettiseen lähtökohtaan. (Kangasniemi, Utriainen, Ahonen, Pietilä, Jääskeläinen & Liikanen 2013.)

Tässä opinnäytetyössä käytettiin laadullista sovellettua sisällönanalyysiä. Laadullisen tutkimuksen perusanalyysimenetelmä on sisällönanalyysi, joka voidaan jakaa kolmeen erilaiseen analyysimuotoon; aineistolähtöinen, teoriasidonnainen ja teorialähtöinen analyysi. Tämän opinnäytetyön aineisto analysoitiin käyttäen aineistolähtöistä analyysiä, jossa tutkimuksen tarkoituksen ja tehtävänasettelun perusteella valituista analyysiyksiköistä pyritään muodostamaan aineiston pohjalta teoreettinen kokonaisuus. Analyysi tehtiin laadullisen tutkimuksen analyysin rungon mukaan, jossa ensin aineistosta valitaan ja merkitään ne asiat mitkä tutkimuksen kannalta kiinnostavat. Merkityt asiat kerätään yhteen ja erotellaan muusta aineistosta, jonka jälkeen ne teemoitellaan. Teemoittelussa aineisto pilkotaan ja ryhmitellään erilaisten aihepiirien mukaan, jonka avulla tiettyjen teemojen esiintymistä aineistossa pystytään vertailemaan. (Tuomi & Sarajärvi 2018, 103 – 108.) Liitteessä 4 on kuvattu tässä opinnäytetyössä käytetyn aineiston analyysiä. Jokaisesta aineistosta on poimittu tiettyyn teemaan liittyvä alkuperäinen ilmaus, joka on sen jälkeen pelkistetty. Kaikki aineistosta poimitut ilmaukset on vielä ryhmitelty kuuluvaksi tiettyyn alaluokkaan.

7.4 Aikataulu

Opinnäytetyön tekeminen alkoi opinnäytetyön suunnitelman teolla syksyllä 2018. Opinnäytetyön toimeksianto saatiin syyskuussa, jonka jälkeen tehtiin aihe-ehdotus. Aihe-ehdotus hyväksyttiin lokakuussa. Tämän jälkeen varsinainen opinnäytetyön suunnitelma tehtiin ja hyväksyttiin joulukuussa. Virallinen tiedonhaku aineistoon suoritettiin 21.1. 2019, jonka jälkeen valittu aineisto analysoitiin. Raportin kirjoittaminen ajoittui ajalle 2/2019 – 9/2019. Taulukossa 4 on kuvattu opinnäytetyön teon vaiheet.

Taulukko 4. Opinnäytetyön tekoprosessin eri vaiheiden aikataulu

Aihe-ehdotus hyväksytty	10/2018
Tiedonhaku	12/2018 – 1/2019
Opinnäytetyön suunnitelma valmis	12/2018
Aineiston analysointi	1 – 2/2019
Raportin kirjoittaminen	2 – 9/2019
Englanninkielisen kuvailulehden lähettäminen kielentarkastukseen	27.8.2019
Valmiin opinnäytetyön lähettäminen Urgundiin	3.9.2019
Opinnäytetyön esitys	9 – 10/2019
Valmiin opinnäytetyön ja kaikkien arviointilomakkeiden palautus optimaan, sekä työn ilmoittaminen ONT-ryhmän kokoukseen.	10.9.2019
Opinnäytetyö arvioitavaksi	8.10.2019 pidettävään työryhmään

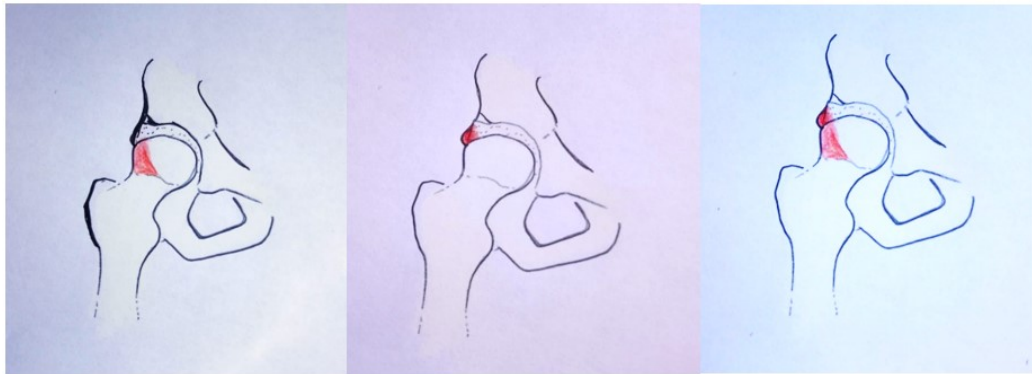
8 Tulokset

8.1 Tyypillisimmät lonkkavammat jääkiekkomaalivahteilla

8.1.1 Femoroacetabulaarinen pinne (FAI)

Jääkiekkomaalivahtien tyypillisin lonkkavamma on femoroacetabulaarinen pinne eli FAI. Jääkiekkomaalivahtien liikkeissä ja asennoissa toistuva yhtäaikaisten lonkkanivelen sisäkierto ja koukistus on yhdistetty FAI:n syntyyn. (Whiteside ym. 2015.) Femoroacetabulaarinen pinne tarkoittaa lonkkamaljan ja reisiluun pään väliin kehittyvän pinteeseen vuoksi syntyvää lonkkanivelen liike- ja lepokipua (Kiviranta & Järvinen 2012, 385). Pinnetilassa hankaus ja paine aiheuttaa vaurioita lonkkamaljan rustorenkaalle, sekä pidempään jatkuessa myös lonkkamaljan rustolle, johtaen vähitellen lonkan ni-

velrikkoon (Hirvensalo ym. 2012, 385 – 386). Pinne voi olla ”cam” -tyyppinen tai ”pincer” -tyyppinen. ”Cam” – tyyppisessä pinnetilassa reisiluun kaula on paksuuntunut, ja lonkkamalja on siihen nähden liian ahdas. ”Pincer” -tyyppinen pinne tarkoittaa sitä, että lonkkamaljan reuna on normaalia ulkonevampi, ja peittää reisiluun päätä liikaa. Nämä kaksi tyyppiä voivat esiintyä myös yhdessä, jolloin sekä reisiluussa, että lonkkamaljassa on edellä mainittuja muutoksia. (Magee 2014, 698 – 699.) Erilaiset pinnetyypit on kuvattu alla kuviossa 7.



Kuvio 7. Femoroacetabulaarisen pinteiden eri muodot. Järjestyksessä cam-, pincer- ja yhdistelmäpinne

Tällaiset anatomiset muutokset nivelessä voivat olla myös oireettomia, jolloin kyseessä ei ole FAI. Diagnoosi asetetaan radiologisten- ja kliinisten löydösten, sekä tyyppisten oireiden perusteella. Oireina on yleensä kipua lonkan koukistus – sisäkierto – lähennysliikkeessä, sekä vaurioiden edetessä rajoittunut sisäkierto. Kliinisenä löydöksenä tärkeimpänä pidetään positiivista FAI -provokaatiotestiä, jossa lonkkanivel vietään 90° koukistukseen, sisäkiertoon ja lähennykseen, ja samalla lonkka ojennetaan. Positiivisesta testistä kertoo kipu syvällä nivusessa. (Hirvensalo, Kallio, Kalske & Remes 2012, 385 – 386.) Tutkimusten mukaan cam-tyypin pinteeseen liittyvät luumuutokset lonkkanivelessä syntyvät nuorella iällä reisiluun pään ja kaulan välisen rustoisen kasvulevyn vielä ollessa auki. Murrosiässä kasvulevyt luutuvat umpeen, minkä jälkeen cam -tyypin luumuodostumia ei enää synny. Voidaan olettaa, että lonkkanivelille, ja nimenomaan reisiluun avoinna oleviin kasvulevyihin ja niitä ympäröiviin alu-

eisiin kohdistuva epänormaali kuormitus stimuloi luun kasvua sellaisilla alueilla, johon normaalisti luun kehittyessä kuormitusta ei kohdistu. Tämä johtaa luun normaalista kehityksestä poikkeaviin epämuodostumiin. (Zadpoor 2015; Nienstedt & Kallio 2008, 32.)

8.1.2 Nivelrikko

Lonkan pinnetilassa lonkkanivel altistuu epänormaaliselle kuormitukselle pinteiden aiheuttaessa hankausta ja painetta, mikä pidempään jatkuessa voi johtaa lonkan nivelrikkoon. Tällainen hankaus ja paine ilmenee etenkin lonkan yhtäaikaisessa koukistuksessa ja sisäkierrossa, (Hirvensalo ym. 2012, 385 – 386), minkä on jo aiemmin tässä työssä todettu toistuvan jääkiekkomaalivahdin suorittamissa liikkeissä. Lonkan nivelrikko voi olla primaarinen (perimmäinen syy tuntematon) tai sekundaarinen, jolloin nivelrikon aiheuttaja voi olla juuri lonkan pinnetila, tai jokin nivelsairaus, lonkkamaljan vajaakatteisuus tai niveleen ulottuva murtuma. Oireena lonkan nivelrikossa on liikkeellelähtöön ja rasitukseen liittyvä kipu, joka mahdollisesti säteilee myös polveen. Nivelrikon edetessä niveleen kehittyy liikerajoitus, jossa liikesuunnista ensimmäisenä huononee sisäkierto. (Hirvensalo ym. 2012, 388 – 389.) Nivelrikko aiheuttaa muutoksia paitsi rustopinnoilla, myös luussa, nivelkapselissa, nivelkalvossa sekä niveltä ympäröivissä lihaksissa. Hajottavien solutasolla tapahtuvien mekanismien vuoksi rustokudoksen kollageenisäikeet rikkoutuvat, ja voi johtaa vuosien saatossa jopa nivelruston häviämisen luun pinnalta kokonaan. Vaurioitunut rustokudos ei korjaannu koskaan ennalleen. Nivelrikko aiheuttaa uudismuodostusta rustonalaiseen luuhun, mikä aiheuttaa luuhun jänteiden, nivelsiteiden ja nivelkapselin kiinnityskohtaan pieniä nivelen liikettä rajoittavia ”luupiikkejä”, osteofyyttejä. Nivelkapselissa nivelrikko aiheuttaa paksuuntumista, ja nivelkalvossa voi olla havaittavissa hypertrofiaa. (Arokoski & Kiviranta 2012, 125 – 128.)

8.1.3 Rustorengaan repeämä

Lonkkanivelen rustorengas voi revetä trauman seurauksena, tai rustorengas voi vaurioitua ajan myötä lonkan pinnetilan seurauksena (Levangie & Norkin 2005, 387) Suhteellisen pienikin vääntövamma voi aiheuttaa rustorengaan vaurioitumisen, vaikka

aiemmin sen vaurioituminen on yhdistetty vakavaan lonkkavammaan tai vaikeaan nivelrikkoon. Urheilijoiden lonkkakipua selvitetessä olisi labrumin repeämän mahdollisuus otettava huomioon, vaikka se yleensä nuorilla ihmisillä onkin harvinainen. (Koskinen, Niemi, Kiuru & Mattila 2004.) Vuonna 2012 julkaistussa NHL-pelaajien vammatilastoista tehdyssä kohorttitutkimuksessa rustorenkään repeämä oli yleisin lonkkavamma, kun kaikki pelipaikat otettiin huomioon (Epstein ym. 2012).

8.2 Jääkiekkomaalivahtien lonkkavammoja aiheuttavat tekijät

8.2.1 Torjunta-asennot ja -liikkeet

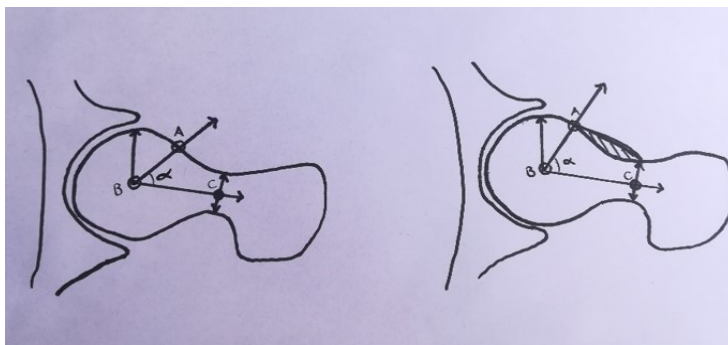
Jääkiekkomaalivahdin torjunta-asentojen vaikutusta lonkkanivelen nivelkulmiin on tutkittu ainakin kahdessa eri tutkimuksessa. Toinen tutkimus (Wijdicks, Philippon, Civitarese & LaPrade 2014) tutki maalivahdin patjojen leveyden vaikutusta lonkan kinematiikkaan perhostorjunta-asennossa, jonka aikana mitattiin lonkan koukistus, loitonuus ja sisäkierto. Toinen tutkimus (Whiteside ym. 2015) tutki lonkan mekaniikkaa kolmessa eri liikkeessä, tarkoituksena tehdä johtopäätöksiä liikkeiden aikana lonkkaan kohdistuvan kuormituksen merkityksestä FAI:n kehittymiseen. Nämä kolme liikettä sisältyivät liikesarjaan, jossa maalivahti ensin liikkuu mahdollisimman nopeasti pystyasennossa maalin tolpalta maalivahtialueen rajalle ja jarruttaa, tekee perhostorjunnan ja sen jälkeen nousee nopeasti ylös ja palaa vastakkaiselle tolपालle kuin mistä on lähtenyt. Liikesarjan kaikkien kolmen liikkeen (luistelu ja jarrutus, perhostorjunta, perhostorjunnasta palaaminen) aikana on mitattu lonkan maksimaalinen koukistus, lähennys ja sisärotaatio. (Whiteside ym. 2015.)

Tutkimukset osoittavat että torjuntaliikkeiden aikana etenkin lonkan sisäkierron osalta työskennellään lähellä liikelaajuuden maksimia. Yhtäaikainen lonkan sisäkierto ja koukistus toistuvat maalivahdin liikkeissä ja asennoissa, ja se on yhdistetty erityisesti lonkan femoroacetabulaarisen pintaan syntyyn. (Whiteside ym. 2015.) Torjunta-asennoista nimenomaan perhostorjunta-asennon on arveltu olevan suurin syy jääkiekkomaalivahtien alttiudelle lonkkavammoihin, erityisesti FAI:n syntyyn. (Whiteside ym. 2015.) On esitetty, että tässä asennossa erityisesti polvien leviäminen sivulle ja takapuolen tippuminen alas olisi eniten lonkkia kuormittava tekijä (Kallio & Koskinen

2015). Whiteside ym. (2015) tutkimus osoittaa myös, että suorittaessaan pystyasennossa vastaantulon ja jarrituksen, maalivahdin lonkkaan kohdistuu perhostorjuntaakin suurempi rasitus sisäkierron ja koukistuksen ollessa jopa suuremmat kuin perhostorjunnassa. Tämän lisäksi jarrituksen aiheuttama voima lonkkanivelelle voi kasvulevyjien vielä ollessa auki nuorilla maalivahdeilla aiheuttaa epänormaalia luumuodostusta reisiluun päässä. (Whiteside ym. 2015.)

8.2.2 Rakenteelliset tekijät

Tällaisen epänormaalin luumuodostuksen on huomattu olevan tyypillistä jääkiekkoilijoille. Vuonna 2013 tehty nuorten jääkiekkoilijoiden ja hiihtäjien lonkkanivelten alfa-kulmia vertaillut tutkimus viittaa siihen, että jääkiekko altistaa virheelliselle nivelkuormitukselle, ja näin stimuloi luun epänormaalia kasvua aiheuttaen suurentuneen lonkkanivelen alfaikulman, joka yhdistetään cam -tyypin pinteeseen. Lonkkanivelen alfaikulma voidaan määrittää MRI -kuvauksella, jossa tiettyjen pisteiden välille piirrettyjen kahden viivan muodostama kulma mitataan. Alfaikulmaa mitattaessa lonkkanivelestä määritellään kolme eri pistettä (kuvio 2): reisiluun pään keskikohta (B), reisiluun kaulan kapeimman kohdan keskikohta (C), sekä reisiluun kaulan etuosan se kohta (A), jossa etäisyys reisiluun kaulan reunan ja reisiluun pään keskikohdan välillä on suurempi kuin reisiluun pään mitatun säteen pituus. Tämä piste (A) on piste, jossa reisiluun kaula ei enää mahdu liukumaan lonkkamaljan sisään. Alfaikulma on kulma, joka muodostuu pisteiden B ja C, sekä B ja A välille vedettyjen viivojen kulmaan. (Nötzli, Wyss, Stoecklin, Schmid, Treiber & Hodler 2002, 558 – 559.)



Kuva 1. Lonkkanivelen alfaikulma. Vasemmalla normaali lonkkanivel, ja oikealla lonkkanivel, jossa reisiluun kaula on paksuuntunut, jolloin alfaikulma on suurempi.

Jääkiekkoilijoilla todettiin olevan hiihtäjiin verrattuna huomattavasti enemmän suuria alfa kulmia ($\geq 55^\circ$), joka yleisesti liitetään cam -tyypin pinteeseen. Jääkiekkoilijoilla alfa kulmien huomattiin myös korreloivan iän kanssa; 10 – 12 -vuotiailla 37 %:lla, 13 – 15 -vuotiailla 63 %:lla, ja 16 – 19 -vuotiailla 93 %:lla alfa kulma oli $\geq 55^\circ$. Samaa ilmiötä ei todettu hiihtäjien keskuudessa. (Philippon, Ho, Briggs, Stull & LaPrade 2013.) Tutkimuksessa ei eritelty jääkiekkoilijoita pelipaikkojen osalta.

8.2.3 Varusteiden vaikutus

Varusteiden, erityisesti maalivahdin patjojen vaikutusta lonkkaniveleen on tutkittu vuonna 2014 julkaistussa tutkimuksessa, jossa tutkittiin patjojen leveyden vaikutusta lonkkanivelen kinematiikkaan. Sääntömuutoksen myötä maalivahtien patjat muuttuivat 30.5 cm leveistä patjoista 27.9 cm leveisiin kaudelle 2005 – 2006. Hypoteesina tutkimuksessa oli, että kapeammat patjat aiheuttaisivat suuremman sisäkierron lonkkanivelelle perhostorjunta-asennossa. Patjojen leveydellä ei kuitenkaan todettu olevan merkittävää vaikutusta lonkkanivelen kinematiikkaan. Samassa tutkimuksessa tutkittiin myös, onko 27.9 cm leveillä käytetyillä ja uusilla patjoilla erilainen vaikutus lonkan kinematiikkaan. Tuloksena oli, että käytetyillä patjoilla suoritettua perhostorjunnassa lonkan sisäkierto oli pienempi verrattuna uusilla patjoilla suoritettuun perhostorjuntaan. Patjojen leveydellä, jäykkyydellä tai patjassa olevan ”jalkakanavan” leveydellä ei ole todettu olevan merkittävää vaikutusta lonkan sisäkiertoon. (Wijdicks ym. 2012.)

8.3 Lonkkavammoja ennaltaehkäisevät toimenpiteet jääkiekkomaalivahdeille

Jääkiekkomaalivahtien lonkkavammojen ennaltaehkäisyyn haettiin tietoa pääasiassa ammattikirjallisuudesta yhdistellen sitä tutkimuksista saatuun tietoon jääkiekkomaalivahtien lonkkavammoja aiheuttavista tekijöistä. Tutkimukset osoittavat, että jääkiekkomaalivahdin liikkeissä ja asennoissa toistuu lonkkanivelen yhtäaikainen sisäkierto ja koukistus, joka yleisesti yhdistetään lonkan femoroacetabulaariseen pinteeseen. Etenkin lonkan sisäkierron osalta maalivahtipelissä työskennellään lähellä liike-

laajuuden maksimia. (Whiteside ym. 2015, Wijdicks ym. 2014.) Lonkan lähentäjälihakilla kerrotaan olevan suuri rooli lonkkanivelen rotaatioiden stabilisaatiossa, ja liiallisen lonkan sisäkierron on todettu aiheuttavan vääränlaista kuormitusta lonkan anteriorisille rakenteille. Lonkan heikko kontrolli kiertoilikkeissä on yhdistetty lonkan anterioriseen kipuun, sekä labrumin, nivelkapselin ja anterioristen lihasten patologiisiin muutoksiin. (Comerford & Mottram 2012, 416; Earls & Mayers 2013, 128.)

Vuonna 2011 julkaistussa tutkimuksessa on vertailtu lonkan lihasten voimaa, sekä lonkan koukistajalihasten lihasaktivaatiota aktiivisen lonkan koukistuksen aikana terveen kontrolliryhmän, sekä femoroacetabulaarisesta pinteestä kärsivän ryhmän välillä. Tutkimus osoitti lonkan lähentäjälihasten voiman heikentyneen femoroacetabulaarisesta pinteestä kärsivillä henkilöillä. Samassa tutkimuksessa on todettu heikentyneitä lihasvoimaa lähentäjälihasten lisäksi myös lonkkanivelen koukistajissa, loitontajissa sekä ulkokiertäjissä. (Casartelli, Maffiuletti, Item – Glatthorn, Staehli, Bizzini, Impellizzeri & Leunig 2011). Kirjallisuudessa pakaralihasten heikkous on yhdistetty lonkan lateraalisen kontrollin pettämiseen sekä lonkkakipuun. (Comerford & Mottram 2012, 416.) Kallio & Koskinen (2015) julkaisussa on esitetty, että perhostorjuntiasennossa erityisesti polvien leviäminen sivulle ja takapuolen tippuminen alas olisi eniten lonkkia kuormittava tekijä. Tällaisen virheasennon tapahtumista voitaisiin heidän mukaan ehkäistä lantion seudun ja keskivartalon lihasten vahvistamisella. (Kallio & Koskinen 2015.) Lantion alueen ja keskivartalon lihasten toiminnassa on tärkeää, että syvät lihakset aktivoituvat ennen pinnallisia lihaksia. Ilman syvien lihasten tukea lantion ja rintakehän liikkeiden aiheuttamien voimien vuoksi nivelrakenteet voivat vaurioitua. (Sandström & Ahonen 2011, 225 – 226.)

Kaiken tämän pohjalta voidaan todeta, että lonkan lähentäjälihasten harjoittaminen, ja erityisesti lonkkanivelen kontrollin harjoittaminen lonkan rotaatioissa on jääkiekkomaalivahdeille tärkeää lonkkanivelelle kohdistuvan vääränlaisen kuormituksen välttämiseksi. Lonkkanivelen kontrollin kannalta myös pakaralihasten, erityisesti lonkan loitontajien ja ulkokiertäjien harjoittaminen on tärkeää. Keskivartalon syvien lihasten harjoittamisella voidaan vaikuttaa keskivartalon lihasten toimintaan niin, että liikkeiden aiheuttamat voimat eivät pääse aiheuttamaan vaurioita lantion alueen nivelrakenteille.

Mahdollisuutta vaikuttaa jääkiekkomaalivahdin lonkkavammoihin ennaltaehkäisevästi varusteiden avulla on pohdittu kahdessa eri tutkimuksessa. Wijdicks ym. (2012) tutkimuksesta kävi ilmi, että käytetyillä patjoilla suoritettussa perhostorjunnassa lonkan sisäkierto on pienempi kuin uusilla patjoilla suoritettussa perhostorjunnassa. Tämän pohjalta voitaisiin ajatella, että maalivahdin uudet patjat kannattaisi ottaa käyttöön vähitellen, jotta uusien patjojen aiheuttamaa suurempaa sisäkiertoa, ja sitä kautta lonkan vammoja voitaisiin välttää. Tässä tutkimuksessa ei kuitenkaan otettu huomioon sisäkierron tapahtuvan muutoksen vaikutusta perhostorjunnan leveyteen. (Wijdicks ym. 2012.) Toisessa tutkimuksessa (Frayne 2016) onkin todettu, että lonkan sisäkierron määrällä on suora yhteys perhostorjunnan leveyteen, ja sitä kautta maalivahdin peittävyys. Jotta käytetyillä patjoilla saavutetaan yhtä leveä perhosasento kuin uusilla patjoilla, voi maalivahti joutua lisäämään lonkan sisäkiertoa. Kapeampi perhosasento taas huonontaa maalivahdin mahdollisuuksia torjua kiekkoja, joten lonkan sisäkierron vähentäminen ja sillä keinoin lonkkanivelen vammojen ehkäisy ei kilpailullisessa mielessä ole järkevää. (Frayne 2016.)

9 Yhteenveto

Tyypillisin lonkkavamma jääkiekkomaalivahdeilla on femoroacetabulaarinen pinne, jossa esiintyvät luumuutokset lonkkanivelessä syntyvät nuorella iällä rustoisten kasvulevyjen ollessa auki. Jääkiekkomaalivahdin pelissä toistuu lonkkanivelen yhtäaikaisten sisäkierto ja koukistus, joka yleisesti yhdistetään pinteeseen syntyyn. Etenkin lonkan sisäkierron osalta työskennellään lähellä liikeradan maksimia. Vaikka perhostorjunnan on oletettu olevan kaikista maalivahdin liikkeistä lonkkaniveliä kuormittavin, Whiteside ym. (2015) tutkimus osoittaa, että luistelusta jarruttamisen aikana lonkkaniveleen kohdistuu perhostorjuntaakin suurempi kuorma. (Whiteside ym. 2015). Vuonna 2013 julkaistu tutkimus osoittaa, että jääkiekkoilijoilla on hiihtäjiin verrattuna huomattavasti enemmän suurentuneita lonkan alfa-kulmia, mikä yhdistetään cam-tyyppin pinnetilaan. Tämän pohjalta voidaan olettaa, että jääkiekko lajina aiheuttaa virheellistä kuormitusta lonkan rakenteille, mikä stimuloi luun kasvua lonkkanivelessä alueilla mihin normaalisti kuormitusta ei kohdistu. (Philippon ym. 2013).

Liiallisen lonkan sisäkierron on todettu aiheuttavan vääränlaista kuormitusta lonkan anteriorisille rakenteille, ja lonkan heikko kontrolli kierto- ja kiertoliikkeissä on yhdistetty lonkan anterioriseen kipuun, sekä labrumin, nivelkapselin ja anterioristen lihasten patologiin muutoksiin. Myös pakaralihasten heikkous yhdistetään lonkkakipuun ja lonkan lateraalisen kontrollin pettämiseen. (Comerford & Mottram 2012, 416; Earls & Mayers 2013, 128.) Lonkan pinnetilasta kärsivillä ihmisillä on todettu heikkoutta lonkan koukistajissa, loitontajissa, lähentäjissä sekä ulkokiertyjissä (Casartelli ym. 2012). Näiden lihasryhmien vahvistaminen sekä hallinnan parantaminen, erityisesti lonkan lähentäjälihasten kontrollin harjoittaminen lonkan rotaatioissa, on jääkiekkomaalivahdeille tärkeää. Myös keskivartalon syvien lihasten harjoittaminen on tärkeässä roolissa lantion ja lonkan alueen hallinnan parantamisessa.

Lonkkavammojen ennaltaehkäisyssä jääkiekkomaalivahdeilla tulee noudattaa urheiluvammojen ennaltaehkäisyn peruseriaatteita. Ensin tulee tunnistaa lonkkavammoja aiheuttavat riskitekijät sekä vammojen syntymekanismit, jotta vammoja aiheuttaviin tekijöihin pystytään harjoittelulla vaikuttamaan. Pää tavoitteena vammoja ennaltaehkäisevässä harjoittelussa tulee olla hyvä liikehallinta, jotta rakenteille aiheutuvaa vääränlaista kuormitusta pystytään välttämään. Jotta ennaltaehkäisevä vaikutus saadaan aikaiseksi, harjoittelun tulee olla säännöllistä, ja se tulee sisällyttää urheilijan viikoittaiseen harjoitteluun ympärivuotisesti. Harjoittelun tulee myös edetä progressiivisesti urheilijan kehittyvän kunnon mukaan. (Pasanen & Parkkari 2016, 667 – 669; Comerford & Mottram 2012, 65 – 66).

10 Pohdinta

Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää, mitkä ovat jääkiekkomaalivahtien tyypillisimmät lonkkavammat ja mitkä tekijät lajissa niitä aiheuttavat. Tavoitteena oli esittää ennaltaehkäisevän harjoittelun perusteita, sekä toimenpiteitä, joilla jääkiekkomaalivahdin lonkkavammoja voidaan ennaltaehkäistä. Aihe opinnäytetyöhän tuli toimeksiantajalta, missä lonkkavammojen lisääntyminen jääkiekkomaalivahdeilla on huomattu käytännön valmennustyössä, ja tarve tunnistaa niiden syyt ja löytää keinoja

niiden ennaltaehkäisyyn on suuri. Heti aineistoa haettaessa ja sitä analysoitaessa huomattiin, että tutkittua tietoa siitä millaisia lonkkavammoja jääkiekkomaalivahdeilla esiintyy, ei juuri löytynyt. Femoroacetabulaarisen pinteeseen tiedetään olevan maalivahdeilla tyypillisin vamma, mutta muista vammoista tietoa ei löytynyt. Maalivahdeilla eri ruumiinosissa ilmaantuvia vammoja oli yhdessä tutkimuksessa tutkittu, mutta siinäkin vammadiagnooseja ei oltu selvitetty. Paikalliselta jääkiekkoseuralta tiedusteltiin myös, onko heillä mitään tilastointia tehty siitä mitä lonkkavammoja maalivahdeilla on ollut, mutta tällaista tietoa ei heilläkään ollut. Tämän vuoksi opinnäytetyössä keskityttiin femoroacetabulaariseen pinteeseen, ja sen mahdollisesti aiheuttamiin nivelrikkoon ja rustorenkaan repeämään.

Kirjallisuuskatsaus osoittaa, että jääkiekkomaalivahdin liikkeissä toistuu yhtäaikainen lonkan koukistus ja sisäkierto, joka yhdistetään femoroacetabulaarisen pinteeseen. Pinnemuutokset lonkkanivelessä syntyvät nuorella iällä rustoisten kasvulevyjen ollessa vielä auki, ja niiden uskotaan aiheutuvan lajissa tapahtuvasta virheellisestä kuormituksesta. Koska kuitenkin kaikki maalivahdit eivät kärsi lonkkavammoista, ei voida olettaa, että lajin vaatimukset lonkkanivelelle automaattisesti aiheuttavat lonkkavammoja. Lonkan ja lantion alueen heikon hallinnan on todettu aiheuttavan virheellistä kuormitusta nivelrakenteille, ja sitä kautta kipua ja patologisia muutoksia lonkkaniveleen. Maalivahtien lonkan ja lantion alueen lihasvoimia ja hallintaa olisi syytä kartoittaa jo nuorella iällä, jotta heikon hallinnan vuoksi tapahtuvaa virheellistä kuormitusta nivelrakenteille ei pääsisi tapahtumaan kasvulevyjen ollessa vielä auki. Jokainen urheilija pitäisi testata yksilöllisesti, ja ennaltaehkäisevä harjoitusohjelma kehittää näiden tulosten pohjalta jokaisen urheilijan yksilöllisten riskitekijöiden mukaan. Tällainen yksittäisten urheilijoiden kartoitus vaatii kuitenkin aikaa ja tietynlaista ammattitaitoa ymmärtää urheiluvammojen ennaltaehkäisyn perusperiaatteet, vammamekanismit sekä vammoja aiheuttavat riskitekijät. Tällaisia resursseja joukkueilla ja seuroilla ei välttämättä itsessään ole. Tämä luo urheilussa tarpeen ammatilliselle yhteistyölle valmentajien ja fysioterapeuttien kesken, sekä mahdollisuuden fysioterapeuteille jakaa omaa tietämystään ja ammattitaitoaan urheilun parissa.

10.1 Tutkimuksen luotettavuus

Tutkimuksen teossa on noudatettava hyvää tieteellistä käytäntöä, johon kuuluu rehellisyys, huolellisuus ja tarkkuus. Kirjallisuuskatsauksessa teoretieto pohjautuu aiheeseen liittyvään aiemmin julkaistuun kirjallisuuteen ja tutkimuksiin. Tällöin tutkimusetiikassa korostuu muiden tutkijoiden työn kunnioittaminen sekä plagioinnin välttäminen. Toisen tekstiä lainatessa on oltava huolellinen, että ei esitä toisen tekstiä omanaan, ja asianmukaisin lähdemerkinnöin osoitettava tekstin alkuperä. (Hirsijärvi, Remes & Sajavaara 2009, 23—27.) Valmiiden aineistojen käytössä on huomioitava lähdekritiikki, joka punnitsee aineistojen luotettavuutta. Huomioitavia asioita lähdekritiikissä ovat lähteen ikä ja lähdetiedon alkuperä, lähteen uskottavuus, totuudellisuus ja puolueettomuus sekä kirjoittajan ja julkaisijan arvostettavuus, arvovalta ja vastuu. (Hirsijärvi ym. 2009, 113—114; 189.)

Tässä opinnäytetyössä aineiston luotettavuutta arvioitiin tutkimusten vahvuuksien ja heikkouksien kautta. Siinä apuna käytettiin Joanna Briggs Instituutin tarkistuslistoja. Arviointikohteina oli mm. sisäänotto- ja poissulkukriteerien esittäminen, tavoitteen ja tarkoituksen määrittely, aiheen ja ilmiön määrittely, tutkimuksen puutteiden/rajoitteiden kuvaus sekä otannan suuruus. Tutkimusten luotettavuuden arviointia on kuvattu liitteessä 3. Tämän kirjallisuuskatsauksen luotettavuutta heikentää se, että useassa tässä käytetyssä aineistossa otanta oli pienehkö, ja esimerkiksi jääkiekkomaalivahtien nivelkulmien mittauksissa käytettyihin mittausmetodeihin liittyi luotettavuusriskejä. Lonkan nivelkulmia mitanneita tutkimuksia oli ainoastaan kaksi, joista toisessa mitattiin nivelkulmia ainoastaan perhostorjunnan aikana, ja toisessa yhden liikesarjan aikana, jossa myös perhostorjunta oli ainoa jäihin pudottautumalla tehty torjunta. Maalivahdin peli koostuu kuitenkin laajasta kirjosta torjuntaja, joten siihen nähden tutkittujen liikkeiden määrä on pieni. Näiden kahden tutkimusten mitatut nivelkulmat myös poikkesivat hieman toisistaan perhostorjunnan osalta, joten kovin kattavaa ja luotettavaa tietoa pelin aikana tapahtuvista lonkan nivelkulmista ei saatu. Opinnäytetyön luotettavuutta heikentää myös se, että se on yhden henkilön tekemä, jolloin esimerkiksi aineistoa analysoitaessa virheen mahdollisuus on suurempi kuin

kahdestaan tehdyssä työssä. Myös kielenrajaus heikentää luotettavuutta; tähän opinnäytetyöhön hyväksyttiin vain englannin- ja suomenkielisiä tutkimuksia, jolloin tähän tutkimuksen kannalta relevanttia, muilla kielillä tehtyä tutkimustietoa voi rajautua pois.

10.2 Jatkotutkimusaiheita

Kattavampaa tutkimusta jääkiekkomaalivahtien lonkkanivelille pelin aikana kohdistuvasta kuormasta tarvittaisiin, sillä nykyisellään tutkimuksia on tehty vähän ja vain pienestä määrästä maalivahtien yleisesti suorittamista liikkeistä. Jääkiekkomaalivahtien lonkkavammoista tarvittaisiin myös lisää tilastoitua tietoa, jotta tiedettäisiin mitä muita vammoja femoroacetabulaarisen pinteen lisäksi juuri maalivahdeilla esiintyy. Tämän avulla kartoitusta eri vammojen riskitekijöistä olisi helpompi tehdä. Jatkokehittelynä tästä opinnäytetyöstä voisi tehdä jääkiekkomaalivahtien lonkkavammoja aiheuttavia riskitekijöitä kartoittavan testiprotokollan, sekä lonkkavammoja ennaltaehkäisevän harjoitusohjelman.

Lähteet

- Anatomiakuvasto. Gray, H. & Vandyke Carter, H. N.d. Kustannus Oy Duodecim. Terveysportti. Viitattu 20.8.2019 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19193955>
- Arokoski, J. & Kiviranta, I. 2012. Nivelrikko. Julkaisussa Ortopedia. Toim. Kiviranta, I. & Järvinen, M. Helsinki: Toimituskunta ja Kandidaattikustannus, 125 – 136.
- Bell, G.J., Snydermiller, G.D. & Game, A.B. 2008. An Investigation of the Type and Frequency of Movement Patterns of National Hockey League Goaltenders. International Journal of Sports Physiology and Performance. Human Kinetics. Viitattu 12.2.2019. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19193955>
- Casartelli, N.C., Maffiuletti, N. A., Item – Glatthorn, J. F., Staehli, S., Bizzini, M., Impellizzeri, F.M. & Leunig, M. 2011. Hip Muscle Weakness in Patients with Symptomatic Elsevier Femoroacetabular impingement. Neuromuscular Research Laboratory. Switzerland: Ltd. Viitattu 11.2.2019. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21515390>
- Comerford, M. & Mottram, S. 2012. Kinetic Control. The Management of Uncontrolled Movement. Chatswood: Elsevier
- Earls, J. & Mayers, T. 2013. Faskia vapaaksi – keho tasapainoon. Lahti: VK – kustannus.
- Frayne, R.J. 2016. The Effects of Ice Hockey Goaltender Leg Pads on Safety and Performance. Electronic Thesis and Dissertation Repository. The University of Western Ontario.
- Hirsijärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2009. Tutki ja kirjoita. 15. uud.painos. Hämeenlinna: Kirjayhtymä.
- Hirvensalo, E., Kallio, P., Kalske, J & Remes, V. 2012. Lantion, lonkan ja reiden alueen ortopediset sairaudet. Julkaisussa Ortopedia. Toim. Kiviranta, I. & Järvinen, M. Helsinki: Tomituskunta ja Kandidaattikustannus, 372 – 395.
- Hrysmallis, C. 2009. Hip Adductor's Strength, Flexibility, and Injury Risk. The Journal of Strength and Conditioning Research. Australia: National Strength and Conditioning Assosiation. Viitattu 11.2.2019. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19620912>
- Kallio, T. & Koskinen, S.K. 2015. Lonkat kovilla jääkiekkomaalivahdin perhostorjunnassa. Lääketieteellinen aikakausikirja duodecim. Viitattu 11.8.2017 <https://www.duodecimlehti.fi/lehti/2015/17/duo12412>
- Kangasniemi, M., Utriainen, K., Ahonen, S-M., Pietilä, A-M., Jääskeläinen, P. & Liikenen, E. 2013. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus: eteneminen tutkimuskysymyksestä jäsennettyyn tietoon. Hoitotiede. 25 (4), 291 – 301. Viitattu 21.8. 2109. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19193955>

Kapandji, I.A. 1987. The Physiology of the Joints. Annotated diagrams of the mechanics of the human joints. New York: Churchill Livingstone.

Kilpivaara, P. 2011. Jääkiekkomaalivahdin pelipaikka-analyysi ja valmennuksen ohjelmointi. Jyväskylän yliopisto. Viitattu 12.1.2019. <https://jyx.jyu.fi/handle/123456789/26796>

Kilpivaara, P. 2012. Ice Hockey Goaltending: Physiological Loading and Game Analysis. Master's thesis. University of Jyväskylä. Viitattu 12.1.2019. <https://jyx.jyu.fi/handle/123456789/37827>

Koskinen, S.K., Niemi, P., Kiuru, M.J. & Mattila, K.T. 2004. Magneettiartrografia. Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim. Viitattu 31.8.2019. <https://www.duodecimlehti.fi/lehti/2004/20/duo94576>

LaPrade, R.F., Wijdicks, C.A. & Spiridonov, S.I. 2011. A Prospective Study of Injuries in NCAA Intercollegiate Ice – Hockey Goaltenders. Minneapolis: Journal of ASTM International. Viitattu 26.2.2019. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24285783>

Levangie, P.K & Norkin C.C. 2005. Joint Structure & Function. A Comprehensive Analysis. 4th ed. Philadelphia: F. A. Davis Company

Magee, D.J. 2014. Orthopedic Physical Assessment. 6th ed. St. Louis: Elsevier

Mero, A., Nummela, A., Kalaja, S. & Häkkinen, K. 2016. Huippu-urheiluvalmennus. Teoria ja käytäntö päivittäisvalmennuksessa. Lahti: VK – kustannus.

Nienstedt, W. & Kallio, S. 2008. Luut ja ytimet. Ihmiselimistö lyhyesti. 10. – 11. p. Helsinki: WSOY

Nötzli, H., Wyss, T., Stoecklin, C., Schmid, M., Treiber, K. & Hodler, J. 2002. The contour of the femoral head-neck junction as a predictor for the risk of anterior impingement. The journal of bone and joint surgery 2002;84-B:556 – 560. Viitattu 29.1.2019. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2635443/>

Pasanen, K. & Parkkari, J. 2016. Liikuntavammat: ennaltaehkäisy ja hoito. Julkaisussa Huippu-urheiluvalmennus. Teoria ja käytäntö päivittäisvalmennuksessa. Toim. Mero, A., Nummela, A., Kalaja, S. & Häkkinen, K. Lahti: VK – kustannus, 665 – 673.

Philippon, M.J., Ho, C.P., Briggs, K.K., Stull, J. & LaPrade, R. 2013. Prevalence of Increased Alpha Angles as a Measure of Cam-Type Femoroacetabular Impingement in Youth Ice Hockey Players. The American Journal of Sports Medicine, Vol. 41, No. 6. Viitattu 5.2.2019. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23562808>

Salminen, A. 2011. Mikä kirjallisuuskatsaus? Johdatus kirjallisuuskatsauksen tyyppeihin ja hallintotieteellisiin sovelluksiin. Vaasan yliopiston julkaisuja. Viitattu 11.12.2018. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19193955>

Tuomi, J. & Sarajärvi, A. 2018. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Uudistettu laitos. Tammi: Helsinki.

Whiteside, D., Deneweth, J.M., Bedi, A., Zernicke, R.F. & Goulet, G.C. 2015. Femoroacetabular Impingement in Elite Ice Hockey Goaltenders. Etiological Implications of On-Ice Hip Mechanics. The American Journal of Sports Medicine. Viitattu 26.2.2019. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25878118>

Wijdicks, C.A., Philippon, M.J., Civitaresse, D.M. & LaPrade R.F. 2014. A Mandated Change in Goalie Pad Width Has No Effect on Ice Hockey Goaltender Hip Kinematics. Clinical Journal of Sports Medicine. Vol. 24. No. 5. Viitattu 11.3.2019. <https://ir.lib.uwo.ca/cgi/viewcontent.cgi?article=5917&context=etd>

Zadpoor, A.A. 2015. Etiology of Femoroacetabular Impingement in Athletes: A Review of Recent Findings. Viitattu 13.3.2019. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pub-med/25998531>

Liitteet

Liite 1. Tiedonhaku

Tietokanta	Hakulauseke	Tulokset	Valitut (otsikko ja full text)	Rajoit- met
PubMed	(((((("ice hockey goaltender") OR "ice hockey goalkeepers") OR "ice hockey goaltenders") OR "ice hockey goaltending") AND hip injuries) AND "femoroacetabular impingement"	6 21.1.2019	3	Julkaistu 2008- 2018 Tieteelli- nen artik- keli
Academic Search Elite (Ebsco) 1. haku	ice hockey goaltenders OR ice hockey goalkeepers OR ice hockey goalies AND hip injuries AND hip impingement AND hip osteoarthritis	13 21.1.2019	2	Julkaistu 2008- 2018 Tieteelli- nen artik- keli
Academic Search Elite (Ebsco) 2. haku	ice hockey goaltenders OR ice hockey goalkeepers OR ice hockey goalies AND hip injuries	12	Ei uusia tutkimuk- sia	Julkaistu 2008- 2018 Tieteelli- nen artik- keli
Academic Search Elite (Ebsco) 3. haku	ice hockey goaltenders OR ice hockey goalkeepers OR ice hockey goalies AND hip injuries AND hip joint	12	Ei uusia tutkimuk- sia	Julkaistu 2008- 2018 Tieteelli- nen artik- keli
Google Scho- lar 1. haku	(((((("ice hockey goaltender") OR "ice hockey goalkeepers") OR "ice hockey goaltenders") OR "ice hockey goaltending") AND hip injuries	110 21.1.2019	7	Julkaistu 2008- 2018
Google Scho- lar 2. haku	(((((("ice hockey goaltender") OR "ice hockey goalkeepers") OR "ice hockey goaltenders") OR "ice hockey goaltending") AND hip injuries) AND "femoroacetabular impingement"	73	Ei uusia tutkimuk- sia	Julkaistu 2008- 2018
Google Scho- lar 3. haku	ice hockey goaltenders OR ice hockey goalkeepers OR ice hockey goalies AND hip injuries AND hip impingement AND hip osteoarthritis	772	4	Julkaistu 2008- 2018

Liite 2. Kirjallisuuskatsaukseen valitut tutkimukset

Tekijät, vuosi, maa	Tutkimuksen tarkoitus	Tutkimusmenetelmät	Keskeiset tulokset
<p>Epstein, McHugh, Yorio & Neri 2012, Yhdysvallat</p> <p>“Intra-Articular Hip Injuries in National Hockey League Players”</p>	<p>Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, onko jääkiekkoilijan pelipaikalla merkitystä lonkkavammojen riskin suuruuteen.</p>	<p>Tutkimuksessa on käytetty NHL pelaajista tehtyä vammatilastoa vuosilta 2006-2010. Tästä tilastosta on eritelty pelaajat, jotka ovat kärsineet lonkkavammoista. Lonkkavammojen ilmaantuvuutta 1000 pelattua tuntia ja 1000 pelattua peliä kohden on vertailtu eri pelipaikkojen välillä.</p>	<p>Maalivahdeilla on korkea riski kärsiä lonkkavammoista hyökkääjiin ja puolustajiin verrattuna, kun tarkastellaan vammailmaantuvuutta pelattuja pelejä kohden.</p> <p>Pelattuja tunteja kohden ilmaantuneita lonkkavammoja vertailtaessa maalivahtien riski lonkkavammoille ei ole merkittävästi suurempi kuin hyökkääjillä ja kenttäpelaajilla.</p>
<p>Whiteside, Denneweth, Bedi, Zernicke & Goulet 2015, Yhdysvallat</p> <p>“Femoroacetabular Impingement in Elite Ice hockey Goaltenders”</p>	<p>Tutkimuksen tarkoituksena oli määrittää lonkan mekaniikka kolmen yleisen maalivahtipelissä tapahtuvan liikkeen aikana, ja tehdä sen pohjalta johtopäätöksiä liikkeiden merkityksestä/ yhteydestä FAI:n kehittämiseen.</p>	<p>14 maalivahtia suorittivat kolmea ennalta määrättyä liikettä jäällä (luistelu, perhostorjunta ja torjunnasta ”toipuminen”), joiden aikana lonkan mekaniikkaa tutkittiin ja vertailtiin eri liikkeiden kesken.</p>	<p>Yksikään liikkeistä ei sisältänyt yhtäaikaista lonkan koukistusta, sisäkiertoa ja lähennystä. Perhostorjunta ei aiheuttanut suurinta liikelajuutta lonkkanivelelle yhdessä näistä liikkeistä.</p> <p>Suurin sisäkierto aiheutui luistelusta jarruttamisen aikana.</p>

<p>Zadpoor A.A. 2015, Netherlands</p> <p>“Etiology of Femoroacetabular Impingement in Athletes: A Review of Recent Findings”</p>	<p>Katsaus kliinisistä ja radiologisista löydöksistä, sekä biomekaniisista ja mekanobiologisista löydöksistä liittyen urheilijoiden FAI: iin. Tarkoitus tutkia mahdollisia biomekaniikan ja mekanobiologisten tekijöiden välistä yhteyttä FAI: iin johtavien lonkan epämuodostumien syntyyn.</p>	<p>Katsaus aiemmista tutkimuksista</p>	
<p>Philippon, Ho, Briggs, Stull & LaPrade 2013, Yhdysvallat</p> <p>“Prevalence of Increased Alpha Angles as a Measure of Cam-Type Femoroacetabular Impingement in Youth Ice Hockey Players”</p>	<p>Tutkimuksessa on tutkittu hypoteesia, jonka mukaan nuorilla jääkiekonpelaajilla esiintyy suurempia alfa kulmia cam-tyypin FAI:iin liittyen kuin kontrolliryhmällä (nuorilla hiihtäjillä).</p>	<p>61 nuorelle jääkiekkoilijalle (10-18-vuotiaita) ja 27 nuorelle hiihtäjälle (10-18-vuotiaita) tehtiin lonkkatutkimukset (FABER, impingement-testi, lonkan sisäkierron mittaus), sekä magneettikuvaus, jossa mitattiin alfa kulma, sekä labrumin repeämät ja vammat nivelrustossa dokumentoitiin.</p>	<p>Jääkiekkoilijoilla mitattiin selvästi suurempia alfa kulmia kuin kontrolliryhmällä. Jääkiekkoilijoilla korkeampi ikä korreloi myös selvästi suurempaan alfa kulmaan, kontrolliryhmällä ei. Jääkiekkoon vaatimat ominaisuudet todennäköisesti edistävät luumuutoksia reisiluun kaulassa, joka johtaa cam-tyypin FAI:iin.</p>
<p>Nötzli & Hodler 2002, Sveitsi</p> <p>“The contour of the femoral head-neck junction as a predictor for the risk of anterior impingement”</p>	<p>Tavoitteena vahvistaa, että nuorilla impingement-oireista kärsivillä potilailla on myös epänormaaliutta reisiluun pään ja lonkamaljan liitoskohdassa, verrattuna oireettomiin potilaisiin. Tarkoitus ottaa selville salliiko uusi testi normaalin ja</p>	<p>Magneettikuvaus suoritettiin 39 potilaalle, joilla nivuskipu, rajoittunut lonkan sisäkierto ja positiivinen impingement testi. Tuloksia verrattiin 35 oireettoman kontrollihenkilön kuviin. Kuvista mitattu lonkanivelen alfa kulma.</p>	<p>Oireisten impingement-potilaiden reisiluun kaulassa on merkittävästi vähemmän “kaarevuutta” (concavity) kuin normaaleissa lonkissa.</p>

	epänormaalien lonkan määrittämisen.		
Dalton, Zupon, Gardner, Djoko, Dompier & Kerr 2016, Yhdysvallat “The Epidemiology of Hip/Groin Injuries in National Collegiate Athletic Association Men’s and Women’s Ice Hockey”	Tutkimuksen tarkoitus on kuvata lonkka-/nivusvammojen epidemiologiaa miesten ja naisten yliopistojääkiekossa kaudesta 2009-2010 kauteen 2014-2015.	Tutkimuksessa on analysoitu National Collegiate Athletic Association Injury Surveillance Program (NCAA-ISP) :n vammatilastoja. Vammojen määrä (injury rate), rate ratios (suhde) ja injury proportion ratios (?) on raportoitu 95% confidence intervals??	Lonkka-/nivusvammat olivat yleisimpiä miesten kuin naisten jääkiekossa. Yleisin vamma oli venähdyks, ainoastaan muutama FAI raportoitiin, vaikka huoli sen lisääntymisestä jääkiekossa on kasvanut.
LaPrade, Wjidsicks & Spirdonov 2011, Yhdysvallat “A Prospective Study of Injuries in NCAA Intercollegiate Ice Hockey Goal-tenders”	Tarkoituksena määrittää NCAA Inter Collegiate jääkiekkomaalivahtien vammamaantuvuus ja vammamekanismit.	NCAA:n mies- ja naismaalivahtien vammatilastot kaudesta 2001-2002 kauteen 2006-2007 on dokumentoitu NCAA Injury Surveillance System tietokantaan. Jokainen vamma on raportoitu yksityiskohtaisesti, sisältäen ruumiinosan ja vammamekanismin.	Miehillä yhteensä 55 vammaa, eniten pää ja polvivammoja, lonkka- vammoja 5, nivusvammoja 5. 40% vammoista kontaktista toiseen pelaajaan, 31% vammoista muu kontakti ja 29% muu akuutti vamma, ei kontaktia. Naisilla yhteensä 26 vammaa, eniten pää ja polvivammoja, lonkka- vammoja 0, nivusvammoja 2. 46% vammoista kontaktista toiseen pelaajaan, 23% muu kontakti ja 31% muu akuutti vamma, ei kontaktia.

			Alaruumiin vammoista polven jälkeen eniten lonkan- ja lantionalueen vammoja.
<p>Wijdicks, Philippon, Civitarese & LaPrade 2014, Yhdyvallat</p> <p>“A Mandated Change in Goalie Pad Width Has No Effect on Ice Hockey Goal-tender Hip Kinematics”</p>	<p>Verrata lonkan kinematiikkaa sekä lonkkaan kohdistuvia voimia (ground impact forces) vanhan mallisten (30.5 cm leveät), sekä uuden mallisten (27.9 cm leveät) patjojen välillä.</p>	<p>10 miespuolista 18 ±3 vuotiasta maalivahtia. Osallistujat suorittivat perhostorjuntaliikkeitä kolmen eri tyyppisten patjojen kanssa (29.7 cm omat käytössä olevat patjat, 29.7 cm uudet patjat sekä uudet 30,5 cm patjat). Lonkkaan kohdistuvia voimia mitattiin voimalevyjen avulla; maalivahti teki perhostorjunnan niin, että toinen jalka laskeutui kokonaan voimalevyjen päälle. Lonkanivelen kinematiikkaa tutkittiin maalivahteihin asetettujen 52 anatomisesti oleellisten maamerkkien kohdalle asetettujen merkkien, sekä 10 kameran infrapuna liikeanalyysisysteemin avulla.</p>	<p>Muutos maalivahtien patjojen leveydessä ei merkittävästi vaikuta lonkan kinematiikkaan perhostorjunnassa. Uusien ja omien käytettyjen patjojen välillä oli kuitenkin eroa; käytetyillä patjoilla lonkan sisäkierto oli vähäisempi kuin uusilla patjoilla.</p>
<p>Kilpivaara, P. 2012, Jyväskylä</p> <p>“Ice Hockey Goal-tending: Physiological Loading and Game Analysis”</p>	<p>Analyysi jääkiekko-maalivahdin pelistä ja pelipaikan vaatimuksesta</p>	<p>9 osallistujaa, joista 8 osallistui kaikkiin mittauksiin. Mittauksia ja analyysyjä tehtiin ennen peliä, pelin aikana ja pelin jälkeen. Fyysisiä testejä ennen ja jälkeen pelin, sykkeen monitorointi koko pelin ajan, laktatianalyysit ennen peliä, erätauoilla ja pelin jälkeen. Liikeanalyysiä tehtiin videokuvaamalla koko peli.</p>	<p>Fyysinen suorituskyky laskee pelin aikana. Suurin osa torjuntaliikkeistä tehdään pudottautumalla jäihin. Maalivahdien tulee olla hyvässä fyysisessä kunnossa, heidän tulee omata hyvä tekniikka ja olla taktisesti viisaita, jotta he voivat suorittamaan korkealla tasolla.</p>
<p>Frayne, R.J. 2016</p>	<p>Tavoitteena ymmärtää maalivahdin patjojen</p>	<p>Lonkan kinematiikkaa mitattiin siihen tarkoitetulla laitteella (“the hip kinematic marker set”), myös varus-</p>	<p>64% maalivahdeista saavuttivat aktiivisen lon-</p>

<p>"The Effects of Ice Hockey Goal-tender Leg Pads on Safety and Performance"</p>	<p>vaikutusta maalivahdin turvallisuuteen ja suoritukseen</p>	<p>teiden liikkumista suhteessa maalivahdin jalkaan, sekä patjoista maalivahdin jalkoihin välittyvien voimien suuruutta mitattiin.</p>	<p>kan sisäkierron osalta liikelaaajuuden maksimin perhostorjunnassa.</p>
<p>Casartelli, N.C., Maffiuletti, N.A, Item-Glatthorn, J.F, Staehli, S., Bizzini, M., Impellizzeri, F.M. & Leunig, M. 2011</p> <p>"Hip muscle weakness in patients with symptomatic femoroacetabular impingement"</p>	<p>Lonkkalihasten voimien vertaaminen oireisten FAI-potilaiden ja terveen kontrolliryhmän välillä.</p>	<p>22 FAI-potilasta, joilta mitattiin isometrinen maksimaalinen (maximal voluntary contraction MVC) supistutus kaikista lonkan alueen lihasryhmistä.</p>	<p>Oireisilla FAI-potilailla todettiin heikentyneitä lihasvoimaa kaikissa muissa lonkkaa liikuttavissa lihasryhmissä, paitsi ojentajissa ja sisäkiertäjissä.</p>
<p>Rössler, R., Junge, A., Bizzini, M., Verhagen, E., Chomiak, J., Funten, K., Meyer, T., Dvorak, J., Lichtenstein, E., Veudouin, F. & Faude, O. 2017, Sveitsi</p> <p>"A Multinational Cluster Randomised Controlled Trial to Assess the Efficacy of '11+ kids': A Warm-Up Programme to Prevent Injuries</p>	<p>Tavoitteena arvioida 11+ kids -lämmittelyohjelman potentiaalia vähentää vammoja lasten jalkapallossa</p>	<p>Alle 9- 11- ja 13 -vuotiaden jalkapalloseuroja eri maista osallistui tutkimukseen, jossa ryhmät jaettiin interventoriyhmiiin ja kontrolliryhmiiin yhden kauden ajaksi. Interventoriyhmä lämmitteli käyttäen 11+ kids -ohjelmaa, kun kontrolliryhmät lämmittelivät omalla lämmittelyohjelmalla.</p>	<p>Interventoriyhmän vammojen määrä väheni 48% verrattuna kontrolliryhmään.</p>

in Childrens Foot- ball"			
-----------------------------	--	--	--

Liite 3. Tutkimusten laadunarviointia

Tutkimus	Vahvuudet	Heikkoudet
Epstein, McHugh, Yorio & Neri 2012	Sisäänotto ja poissulkukriteerit määritely Tavoite ja tarkoitus määritely Aiheen ja ilmiön määrittely Rajoitukset/puutteet esitetty	Tutkimusmetodiin sisältyy luotettavuusriskejä
Whiteside, Deneweth, Bedi, Zernicke & Goulet 2015	Tutkimuksen tarkoitus on määritely Tutkimuksen puutteet/rajoitukset on esitetty Aihe ja ilmiö on määritely Sisäänotto- ja poissulkukriteerit esitetty	Pieni otanta, 14 henkilöä Tutkimusryhmä ei ollut täysin yhteneväinen
Zadpoor A.A. 2015	Aihe ja ilmiö kuvattu Rajoitteet/puutteet kuvattu Tavoite ja tarkoitus kuvattu	Katsauksessa käytetty aineiston luotettavuudessa puutteita Aineiston sisäänotto ja poissulkukriteereitä ei oltu kuvattu
Philippon, Ho, Briggs, Stull & LaPrade 2013	Sisäänotto- ja poissulkukriteerit on määritely Tutkimuksen puutteet/rajoitukset on esitetty Aihe ja ilmiö kuvattu Tutkimuksen tarkoitus on määritely	Tutkimusryhmien välillä otannassa suuri ero, 61 jääkiekkoilijaa ja 27 hiihtäjää
Nötzli & Hodler 2002	Kontrolliryhmää käytetty Rajoitteet/Puutteet kuvattu Tavoite ja tarkoitus määritely Sisäänotto- ja poissulkukriteerit selkeästi määritely	
Dalton, Zupon, Gardner, Djoko, Dompier & Kerr 2016	Tarkoitus on määritely Aihe ja ilmiö määritely Tutkimuksen rajoitukset/putteet esitetty	Tutkimusmetodiin liittyy luotettavuusriskejä
LaPrade, Wjidsicks & Spiridonov 2011	Sisäänotto ja poissulkukriteerit määritely Aihe ja ilmiö kuvattu Rajoitukset/puutteet määritely Tarkoitus ja tavoite määritely	Tutkimuksessa käytetty aineisto rajallinen aiheen vähäisen olemassa olevan tutkimustiedon vuoksi
Wjidsicks, Philippon, Civitarese & LaPrade 2014	Sisäänotto- ja poissulkukriteerit on määritely Aihe ja ilmiö on kuvattu Tutkimuksen puutteet on esitetty	Pieni otanta Pelkästään miesmaalivahteja
Kilpivaara, P. 2012, Jyväskylä	Aihe ja ilmiö määritely Tavoite ja tarkoitus määritely Rajoitukset/puutteet kuvattu	Pieni otanta Sisäänotto- ja poissulkukriteereitä ei tarkasti määritely Kohderyhmä ei yhteneväinen
Frayne, R.J. 2016	Tavoite ja tarkoitus määritely Aihe ja ilmiö kuvattu Sisäänotto ja poissulkukriteerit kuvattu Rajoitukset/puutteet kuvattu	Pieni otanta Mittausmenetelmissä luotettavuusriskejä
Casartelli, N.C., Maffiuletti, N.A, Item-Glatthorn, J.F, Staehli, S., Bizzini, M., Impellizzeri, F.M. & Leunig, M. 2011	Tavoite ja tarkoitus määritely Kontrolliryhmää käytetty Tutkimusryhmät olivat yhteneväiset Rajoitteet/puutteet kuvattu	Selkeitä sisäänotto ja poissulkukriteereitä ei kuvattu Mittausmenetelmässä luotettavuusriskejä

	Aihe ja ilmiö kuvattu	
Rössler, R., Junge, A., Bizzini, M., Verhagen, E., Chomiak, J., Funten, K., Meyer, T., Dvorak, J., Lichtenstein, E., Veudouin, F. & Faude, O. 2017	Tavoite ja tarkoitus kuvattu Kontrolliryhmää käytetty Aihe ja ilmiö kuvattu Suuri otanta Sisäänotto ja poissulkukriteerit määritelty Tutkimusryhmät satunnaistettu Tutkimuksen rajoitteet/puutteet kuvattu	

Liite 4. Esimerkkejä aineiston analysista

Lähde	Tutkimuksen tarkoitus	Alkuperäinen ilmaus Esim 1 ja 2 = liikkuvuuteen	Pelkistetty ilmaus Teema, lonkkavammoja aiheuttavat tekijät → uusi sarake, lonkan sisäkierto esim.	Teema	Alaluokka
Whiteside, Deneweth, Bedi, Zernicke & Goulet 2015, Yhdysvallat "Femoroacetabular Impingement in Elite Ice Hockey Goaltenders"	Tutkimuksen tarkoituksena oli määrittää lonkan mekaniikkaa kolmen yleisen maalihahtipelissä tapahtuvan liikkeen aikana, ja tehdä sen pohjalta johtopäätöksiä liikkeiden merkityksestä/yhteydestä FAI:n kehittymiseen.	"Hip internal rotation in skating and the butterfly was the most extreme motion (relative to end-range) recorded in this study and provides the most plausible mechanical precursor to symptomatic FAI in this affected population." (Whiteside ym 2015).	Luistelu ja perhostorjunta-asento aiheuttavat kaikista äärimmäisimpiä sisäkiertoasentoja lonkkanivellelle, joka todennäköisesti on syynä FAI:n kehittymiseen maalihahteilla.	Lonkkavammoja aiheuttavat tekijät	Liikkuvuus
Zadpoor A.A. 2015, Netherlands "Etiology of Femoroacetabular Impingement in Athletes: A Review of Recent Findings"	Katsaus FAI:sta kärsivien urheilijoiden kliinisiin ja radiologisiin löydöksiin, sekä biomekaanisiin ja mekanobiologisiin löydöksiin. Tutkimus mahdollisista yhteyksistä biomekaanisten ja mekanobiologisten ja FAI:iin johtavien lonkan epämuodostumien kehittymisen välillä.	"Since the above-mentioned loads are generated at the extreme ranges of hip motion, the joint reaction loads may be applied at the areas of the femur that do not normally experience large musculoskeletal loads." "This could lead to generation of mechanical stimulus for bone growth in the areas of the femur that do not normally experience mechanical growth stimulus. The process of skeletal development therefore deviates from the usual case where the dominant me-	Äärimmäiset nivelkulmat aiheuttavat kuormaa lonkkanivelen sellaisille osille, joihin ei normaalisti kohdistu suurta mekaanista kuormitusta. Tämä voi stimuloida luun kasvua näillä alueilla.	Lonkkavammoja aiheuttavat tekijät	Liikkuvuus

		chanical loads of the femur are balanced, the extreme ranges of hip motion are rare, and the sphericity of the femoral head is preserved.” (Zadpoor 2015).			
Philippon, Ho, Briggs, Stull & LaPrade 2013, Yhdysvallat ”Prevalence of Increased Alpha Angles as a Measure of Cam-Type Femoroacetabular Impingement in Youth Ice Hockey Players”	Tutkimuksessa on tutkittu hypoteesia, jonka mukaan nuorilla jääkiekonpelaajilla esiintyy suurempia alfa- kulmia cam- tyyppin FAI:iin liittyen kuin kontrolliryhmällä (nuorilla hiihtäjillä).	” We found a higher prevalence of α angles, commonly associated with cam-type FAI, among hockey players compared with age-matched skiers (controls).” ” With these considerations based against a control group without high α angles, and no correlation between age and an angle, we believe that the sport of ice hockey has certain properties that increase the risk of higher α angles.” (Philippon ym 2013).	Jääkiekkoilijoilla esiintyy suurempia alfa- kulmia lonkkanivelissä, joka yleensä liittyy cam- tyyppin FAI:iin.	Lonkkavammoja aiheuttavat tekijät	Rakenteelliset tekijät
Wijdicks, Philippon, Civitarese & LaPrade 2014, Yhdysvallat ”A Mandated Change in Goalie Pad Width Has No Effect on Ice Hockey Goal-tender Hip Kinematics ”	Verrata lonkan kinematiikkaa sekä lonkkaan kohdistuvia voimia (ground impact forces) vanhan mallisten (30.5 cm leveät), sekä uuden mallisten (27.9 cm leveät) patjojen välillä.	”Broken-in pads reduced the internal hip range of motion required to perform the butterfly position in comparison with new pads of the same width. This finding may suggest that new pads should be broken-in slowly to prevent these effects”. (Wijdicks ym. 2014).	Uusia patjoja käytettäessä lonkkanivel joutuu suurempaan sisäkiertoon perhostorjunta-asennossa kuin käytettyjä patjoja käytettäessä. Uudet patjat tulisi ottaa käyttöön vähitellen, jotta liiallista sisäkiertoa voitaisiin välttää	Lonkkavammoja aiheuttavat tekijät Ennaltaehkäisy	Ulkoiset tekijät
		”The butterfly motion also resulted in large ground reaction forces of 1.45 times the bodyweight under each knee”. (Wijdicks ym. 2014).	Perhostorjunta-asentoon meno aiheuttaa 1.45 kertaiset voimat maalivahdin omaan painoon nähden kummankin polven alle		Ulkoiset tekijät
Philippon, Ho, Briggs, Stull & LaPrade 2013, Yhdysvallat ”Prevalence of Increased Alpha Angles as a Measure of Cam-Type Femoroacetabular Impingement in Youth Ice Hockey Players”	Tutkimuksessa on tutkittu hypoteesia, jonka mukaan nuorilla jääkiekonpelaajilla esiintyy suurempia alfa- kulmia cam- tyyppin FAI:iin liittyen kuin kontrolliryhmällä (nuorilla hiihtäjillä).	”Further study into the cause of the increase in the α angle in ice hockey players is recommended to determine if preventative measures may be adapted to decrease the incidence of hip injuries.” (Philippon ym. 2013).	Sytä suuremman alfa- kulman syntyy on tutkittava lisää, jotta voidaan selvittää voiko sitä, ja siitä johtuvia lonkkavammoja ennaltaehkäistä.	Ennaltaehkäisy	Sisäiset tekijät