

**LANTIORENKAAN JA KESKIVARTALON HALLINNAN MERKITYS
JALKAPALLOILIJOIDEN NIVUSKIVUN ENNALTAEHKÄISYSSÄ**

Tuomo Pieti
Jussi Keitaanniemi
Sami Aho

Opinnäytetyö
Marraskuu 2010

Fysioterapian koulutusohjelma
Sosiaali-, terveys- ja liikunta-ala



JYVÄSKYLÄN AMMATTIKORKEAKOULU
JAMK UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES



Tekijä(t) Aho, Sami Keitaanniemi, Jussi Pieti, Tuomo	Julkaisun laji Opinnäytetyö	Päivämäärä 12.11.2010
	Sivumäärä 66	Julkaisun kieli suomi
	Luottamuksellisuus () saakka	Verkojulkaisulupa myönnetty (X)
Työn nimi Lantioenkaan ja keskivartalon hallinnan merkitys jalkapalloilijoiden nivuskivun ennaltaehkäisyssä		
Koulutusohjelma Fysioterapian ko.		
Työn ohjaaja(t) Natunen, Pekka		
Toimeksiantaja(t) KIHU		
Tiivistelmä <p>Opinnäytetyömme on kirjallisuuskatsaus, jonka tavoitteena oli selvittää, minkälaisia tutkimuksia on tehty jalkapalloilijoiden nivusvammojen ennaltaehkäisystä. Työmme tarkoituksena on jakaa päivitettyä tietoa jalkapalloilijoille ongelmallisen ja pitkäkestoisen nivusvamman ennaltaehkäisystä. Yhteistyökumppanimme oli Kilpa- ja huippu-urheilun tutkimuskeskus (KIHU) ja sen tutkija Tomi Vänttinen, joka toimii myös FC JJK:n edustusjoukkueen fysiikkavalmentajana.</p> <p>Selvitimme kirjallisuudesta ennaltaehkäisystä tehtyjen tutkimusten lisäksi, kuinka yleistä on nivusvammojen esiintyvyys ja millaisia nivuskipua aiheuttavia urheiluvammoja on jalkapalloilijoilla. Kokosimme yhteen teoriatiedot eri tutkijoiden näkemyksistä mitä lantioenkaan ja keskivartalon hallinta on ja mikä on sen merkitys nivusvammojen ennaltaehkäisyssä. Tämän perusteella valitsimme nivusalueen urheiluvammat joihin mielestämme voisimme vaikuttaa lantioenkaan ja keskivartalon harjoituksilla. Kehitimme teoriatiedon perusteella tavan kartoittaa nivusvammojen riskitekijöitä. Lisäksi esittelemme liitteissä nivusvammoja ennaltaehkäisevään ohjelmaan kuuluvia liikkeitä. Liikepankin lopullinen versio ei kuulu työmme sisältöön.</p>		
Avainsanat (asiasanat) Jalkapallo, ennaltaehkäisy, jalkapallovamma, urheiluvamma, nivusvamma, nivuskipu, lantioengas, keskivartalo		
Muut tiedot		



Author(s) Aho, Sami Keitaanniemi, Jussi Pieti, Tuomo	Type of publication Bachelor's Thesis	Date 12.11.2010
	Pages 66	Language finnish
	Confidential () Until	Permission for web publication (X)
Title Motor control of the pelvic ring and trunk in prevention of footballers groin pain.		
Degree Programme Physiotherapy		
Tutor(s) Natunen, Pekka		
Assigned by KIHU		
Abstract <p>The thesis is a literature review which aim was to find out what kind of studies have been made about footballers' groin injury prevention. The purpose of the work was to share updated information about the prevention of the problematic and long-term groin injury to the players. The collaborator in this study was the Research Institute for Olympic Sports (KIHU) and its researcher Tomi Vänttinen who is also the fitness coach of FC JJK.</p> <p>In addition to reviewing the literature about studies on the prevention of the problem, the thesis also focused on how common groin injury incidence is and what kind of sports injuries cause groin pain in footballers. The thesis contains a compilation of the theoretical knowledge about the different views of how researchers define the motor control of the pelvic ring and trunk and its significance in groin injury prevention. On this basis the sports injuries of the groin area were chosen, as the authors of this work believe that they can be affected with the pelvic ring and trunk exercises. Based on the literature review one way of identifying the risk factors of groin injuries was developed. In addition, a groin injury prevention program with the related movements is presented in the appendix. The final version of the exercise leaflet is not a part of the actual content of the thesis.</p>		
Keywords Football, prevention, football injury, sports injury, a groin injury, groin pain, pelvic ring & motor control		
Miscellaneous		

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO	4
2 LANTIORENKAAN JA KESKIVARTALON HALLINTA	5
2.1 Lantiorengas	6
2.2 Muoto- ja voimasulkeuma	8
2.2.1 Muotosulkeuma	8
2.2.2 Voimasulkeuma	9
2.3 Lantiorengaan neutraaliasento	10
2.4 Lantiorengaan ja keskivartalon hallintaan vaikuttavat lihakset	11
2.4.1 Lokaalit lihakset	14
2.4.2 Muut lihakset	16
2.5 Feedforward aktivaatio	19
2.6 Lantiorengaan ja keskivartalon hallinnan harjoittaminen	20
3 ENNALTAEHKÄISY	23
3.1 Primaari-, sekundaari- ja tertiaaripreventio	24
3.2 Jalkapallovammojen ennaltaehkäisyyn liittyvät tutkimukset	25
4 JALKAPALLO LAJINA	26
4.1 Jalkapallovammat	27
4.2 Yleisimpien vammojen esiintyvyys	28
4.3 Nivusvammojen esiintyvyys	30
4.4 Riskitekijät nivusvammoille	31
5 NIVUSALUEEN KIPUA AIHEUTTAVAT URHEILUVAMMAT .	33
5.1 Akuutin nivuskivun aiheuttavat vammat	35
5.1.1 Lihasrepeämät	36
5.1.2 Reiden lähentäjien akuutit repeämät	36
5.1.3 Lanne-suoliluulihaksen vammat	38
5.1.4 Suoran reisilihaksen repeämä	39
5.1.5 Iliopektineaalinen bursiitti.....	39
5.1.6 Suoran vatsalihaksen repeämä	39
5.1.7 Lonkkanivelen vammat	40
5.1.8 Lantion repeämismurtumat	41
5.1.9 Istuinkyhmyn repeäminen	41
5.1.10 Suoliluun etualakärjen repeämä	42

5.2 Kroonisen nivuskivun aiheuttavat vammat	42
5.2.1 Häpyluun ja symfyysin eli häpyliitoksen vammat	44
5.2.2 Lähentäjä-lihas peräinen pitkittynyt nivuskipu	46
5.2.3 Reiden lähentäjien krooninen tendinopatia	46
5.2.4 Iliopsoas-lihakseen liittyvä pitkittynyt nivuskipu	47
5.2.5 Vatsalihasperäinen pitkäkestoinen nivuskipu	48
5.2.6 Nivusalueen hermopinteet.....	50
5.2.7 Reisiluun kaulan väsymismurtuma	51
5.2.8 Reisiluun varren väsymismurtuma.....	52
5.2.9 Napsahtava lonkka ‘Snapping hip’	52
5.2.10 Kivut jotka heijastuvat nivuseen	53
6 YHTEENVETO	53
7 RISKITEKIJÖIDEN KARTOITUS.....	55
8 POHDINTA	59
LÄHTEET	62
LIITTEET	67
Liite 1. Paikallisen segmentaalisen kontrollin harjoitteita	67
Liite 2. Suljetun ketjun segmentaalisen kontrollin harjoitteita	67
Liite 3. Avoimen ketjun segmentaalisen kontrollin harjoitteita.....	68

KUVIOT

KUVIO 1. Keskvartalon ja lantiorenkaan hallinnan muodostavat järjestelmät	6
KUVIO 2. Lantiorengas	7
KUVIO 3. Nutaatio ja kontranutaatio	7
KUVIO 4. Muotosulkeuma	9
KUVIO 5. Voimasulkeuma	9
KUVIO 6. SI -niveliä ympäröivät nivelsiteet.....	10
KUVIO 7. Lantiorenkaan liikesuunnat	10
KUVIO 8. Lantiorenkaan eteen - taakse kiertyminen.....	11
KUVIO 9. Tärkeimmät vatsaontelon paineeseen vaikuttavat lihakset.....	15
KUVIO 10. Lantiorengasta stabiloivat etumainen ja takimmainen vino järjestelmä ..	17
KUVIO 11. Lantiorengasta stabiloiva pitkittäinen ja lateraalinen järjestelmä.....	18

KUVIO 12. Segmentaalisen kontrollin harjoittelumalli	21
KUVIO 13. Mechelen -malli.....	24
KUVIO 14. Kirjallisuudesta löytyvät nivuskivun aiheuttajat	34
KUVIO 15. Rintapotkun kuvaus potkaisevan jalan lonkan maksimi ojennuksesta pallokosketukseen.	37
KUVIO 16. 4 kliinistä kokonaisuutta, jotka aiheuttavat pitkittynyttä nivuskipua	43
KUVIO 17. M. Iliopsoaksen osat.....	48
KUVIO 18. Poikittaisen vatsalihaksen yleisin repeämäkohta	49
KUVIO 19. Ulomman vinon vatsalihaksen yleisin repeämäkohta	50
KUVIO 20. Reisiluun kaulan tensio – sekä kompressiomurtumien paikat.....	52
KUVIO 21. MicroFET 2, kädessä pidettävä dynamometri.....	56
KUVIO 22. Lonkan lähentäjien ja loitontajien voimasuhteen mittaaminen	57
KUVIO 23. Gilletin testi	58
KUVIO 24. Yhdenjalan kyykkytesti	58
KUVIO 25. TrA:n palpaatiotesti	59

TAULUKOT

TAULUKKO 1. Keskivartalon ja lantion hallintaan vaikuttavat lihakset ja kalvot.....	13
TAULUKKO 2. Vammamekanismit jalkapallo-ottelussa - ja harjoituksissa sattuneissa vammoissa.....	30
TAULUKKO 3. Alaraajavammojen anatominen sijainti (% -osuudet koko kehon vammoista).....	31
TAULUKKO 4. 137 jalkapalloilijalle tehty tutkimus primaari-sekundaari -sekä tertiaarisen nivuskivun aiheuttajista	35

1 JOHDANTO

Saimme pyynnön FC JJK:n fysiikkavalmentajalta Tomi Vääntiseltä, joka toimii Kilpa- ja huippu-urheilun tutkimuskeskuksessa (KIHU) tutkijana. Hänen mielestään olisi tarvetta selvittää mitä tutkimuksia on tehty jalkapalloilijoiden nivusvammojen ennaltaehkäisystä, koska nivusvammoja esiintyy nykyään runsaasti ja ne aiheuttavat pelaajille turhia poissaoloja peleistä ja harjoituksista, sekä joukkueille taloudellisia menetyksiä. Aihe on ajankohtainen ja kiinnostaa meitä kovasti omien pelikokemusten ja loukkaantumisten kautta. Myös yhdellä meistä on jalkapallovalmentajan tausta ja hän on todennut nivusvammojen olevan yleisiä, pitkäkestoisia ja ongelmallisia kuntouttaa.

Aiheesta tekee tutkimisen arvoisen se, että fysioterapiassa ennaltaehkäisevä näkökulma on usein heikosti painotettu, mutta samalla se koetaan tärkeimmäksi. Oman kokemuksemme perusteella fysioterapeutit toimivat urheilussa enemmän vammojen kuntouttamisen parissa kuin ennaltaehkäisyn. Syynä tähän ei ole ammattitaidon puute, vaan enemmänkin seurojen taloudelliset rajoitukset. Yleistietoa on suhteellisen vähän aiheesta. Vuosikymmeniä vanha kuminauha-jumppa on vieläkin vallalla nivusvammojen kuntoutuksessa.

Yhteistyökumppanimme on KIHU ja FC JJK. Haluaisimme erikseen kiittää Christiaan Kruiswijkia (KNVB) siitä, että hän ystävällisesti auttoi meidän työmme oikealle raiteelle. Lisäksi haluaisimme kiittää Henri Lehtoa (KIHU) isosta panoksesta tiedonhakuprosessissa.

Opinnäytetyömme tavoitteina ovat nivusvammojen ennaltaehkäisy jalkapalloilijoilla, sekä tiedon syventäminen lantiorenkaan anatomiasta, patologiasta, niiden tutkimisesta ja ennaltaehkäisystä.

Jalkapallo on laji, jossa esiintyy paljon tilanteita, missä lantiorenkaalle sekä keskivartalolle kohdistuu paljon suuria leikkaavia voimia. Tämä voi johtaa kudosvaurioon, joka aiheuttaa kipua nivusalueelle. Kudosvaurioiden kuntoutus on jalkapalloilijan henkisesti kuormittavaa ja taloudellisestikin kannattamatonta. Loukkaantuminen kuormittaa myös jalkapalloilijan sosiaalista verkostoa.

Tutkimukset ovat osoittaneet, että lantiorenkaan ja keskivartalon optimaalinen lihastuki on merkittävässä roolissa vastustaessa leikkaavia voimia. Opinnäytetyömme tarkoituksena on selvittää, voiko lantiorenkaan ja keskivartalon hallinnalla ehkäistä kudosvaurioita, jotka aiheuttavat nivuskipua. Oletamme, että lantiorenkaan ja keskivartalon hallinnan progressiivisella ohjelmalla on nivusvammoja ennaltaehkäisevä vaikutus.

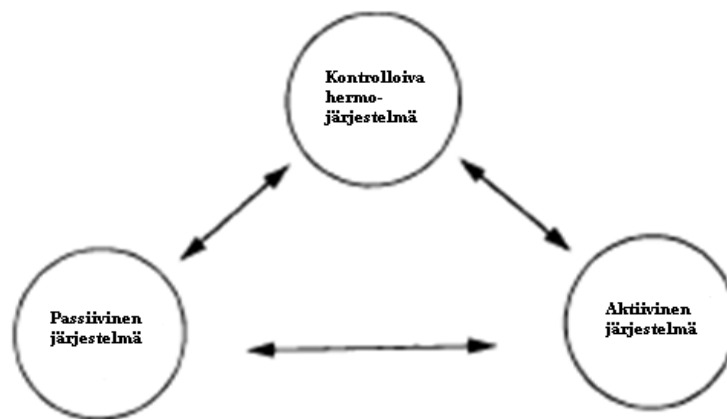
Käymme työssämme läpi mistä lantiorenkaan ja keskivartalon hallinta koostuu ja kuinka niitä tulisi harjoittaa oikealla tavalla. Työmme sisältää jalkapallon lajiansalyysin, nivusvammojen esiintyvyyden ja riskitekijät. Esittelemme lajiansalyysin vasta toisen kappaleen jälkeen, koska lantiorenkaan ja keskivartalon hallinta on olennaista myös muissa urheilulajeissa ja fysioterapiassa yleensä. Lisäksi käymme läpi ne nivuskipua aiheuttavat akuutit ja krooniset urheiluvammat, joihin uskomme voivamme vaikuttaa ja teorian kuinka ennaltaehkäisy tulisi toimia urheilussa. Yhteenvedossa nivomme yhteen kirjallisuuskatsauksessamme esille tulleita tutkimuksia. Yhteenvedon pohjalta esitämme yhden tavan kartoittaa nivuskivun riskitekijöitä. Liitteistä löytyy nivusvammoja ennaltaehkäisevään ohjelmaan kuuluvia liikkeitä, joista lopullinen versio ei kuulu työmme sisältöön.

Työmme on suunnattu alan ammattilaisille, kuten urheiluun ja liikuntaan erikoistuneille fysioterapeuteille, lääkäreille, kiropraktikoille, osteopaateille sekä naprapaateille.

2 LANTIORENKAAN JA KESKIVARTALON HALLINTA

Stabiliteetti on esimerkiksi henkilön tietyn vartalonasennon ylläpitoa liikkeen tai toiminnan aikana. Liikkeen ollessa tarkoituksenmukaista, se on hallittua. (Richardson, Hodges & Hides 2005, 14.) Selkärangan stabiliteetti muodostuu kolmesta tekijästä. Passiivisen järjestelmän muodostavat nikama, välilevyt ja nivelsiteet. Kaikki lihakset ja jänteet, jotka ympäröivät ja voivat aktiivisellaan vaikuttaa selkäyttimeen, muodostavat aktiivisen järjestelmän. Hermot ja keskushermosto muodostavat

kontrolloivan hermojärjestelmän (ks. kuvio 1). (Panjabi 1992, 383.) Richardson ym. mukaan näiden kolmen tekijän yhteistoiminta muodostaa myös lumbo-pelvisen eli keskivartalon ja lantion hallinnan (Richardson ym. 2005, 14). Ulkomaalaisessa kirjallisuudessa tätä järjestelmää kuvataan myös termillä `core stability`. Järjestelmän tehtävä on kontrolloida muun vartalon asentoa ja liikettä suhteessa lantiorenkaaseen. Kontrollointi tarkoittaa lantiorenkaaseen muodostuvaa optimaalista voiman ja liikkeen tuottoa ja siirtämistä. (Kibler, Press & Sciascia 2006, 189.)



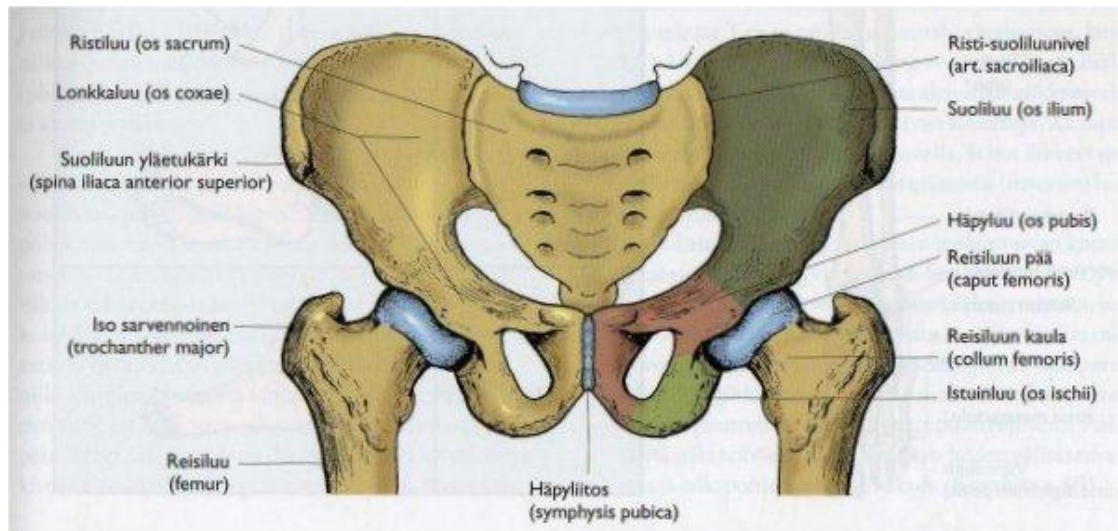
KUVIO 1. Keskivartalon ja lantiorenkaan hallinnan muodostavat järjestelmät
(Panjabi 1992, 384)

Keskivartalon ja lantiorenkaan hallinnassa muotosulkeumalla tarkoitetaan kuvion 1 passiivista järjestelmää, voimasulkeumalla aktiivista järjestelmää ja feedforward aktivaatiolla neuraalista järjestelmää.

2.1 Lantiorengas

Lantion luut muodostavat kolmiosisaisen renkaan, eli lantiorenkaan. Renkaaseen kuuluvat molemmat lonkkaluut (os coxae) sekä ristiluu (os sacrum). Lonkkaluut ovat muodostuneet kolmesta yhteen sulautuneesta luusta jotka ovat: suoliluu (os ilium), istuinluu (os ischii) sekä häpyluusta (os pubis). Suoliluu muodostaa suurimman osan lonkkaluusta. Häpyluut yhdistää toisiinsa lantion edessä keskellä rustoinen häpyliitos (symphysis pubica). Lantion takaosassa, ristiluuta ja suoliluita yhdistää molemmin puolin varsinainen nivel risti-suoliluu-nivel (articulatio sacroiliaca) eli SI-nivel (ks.

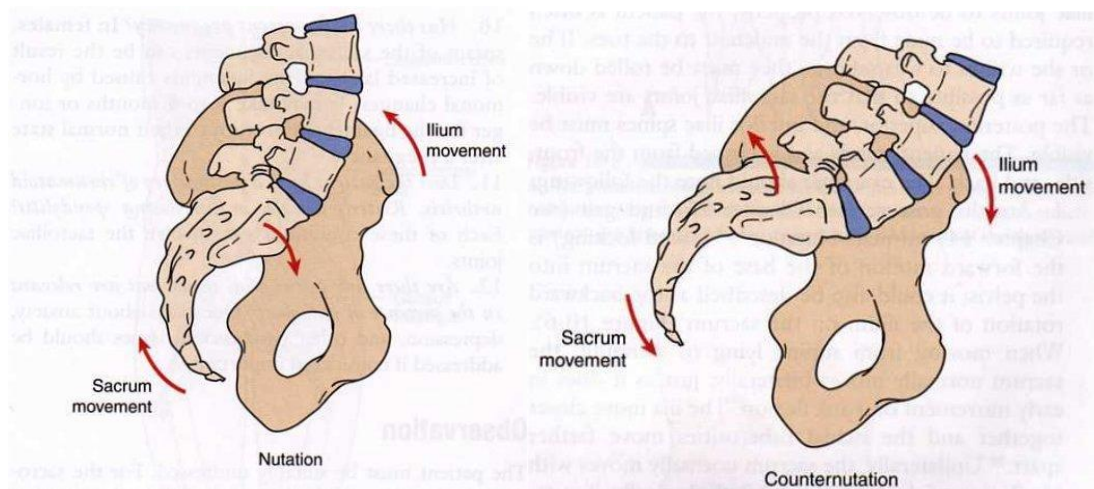
kuvio 2). (Bjälje, Haug, Sand & Sjaastad 2007, 183–184.)



KUVIO 2. Lantioirengas

(Bjälje ym. 2007, 183)

Sekä häpyliitos että risti-suoliluu-nivelet ovat lähes liikkumattomia. Sen varmistaa luiden toisiaan mukaileva muoto, tiukat nivelpussit sekä jäykät nivelsiteet. Lonkkaluut sekä ristiluu voivat liikkua hieman suhteessa toisiinsa. Tämä mahdollistaa normaalin joustavan kävelyn. (Bjälje ym. 2007, 183–184.) SI -nivelen liike on hyvin pientä (4°), mutta sitä on todistettu esiintyvän. Pääliikkeet ovat ristiluun kiertyminen eteenpäin suhteessa suoliluihin (ks. nutaatio kuvioista 3), sekä ristiluun kiertyminen taaksepäin (ks. kontranutaatio kuvioista 3) (Vleeming, Mooney, Dorman, Snijders & Stoeckart 1999, 53–54).



KUVIO 3. Nutaatio ja kontranutaatio

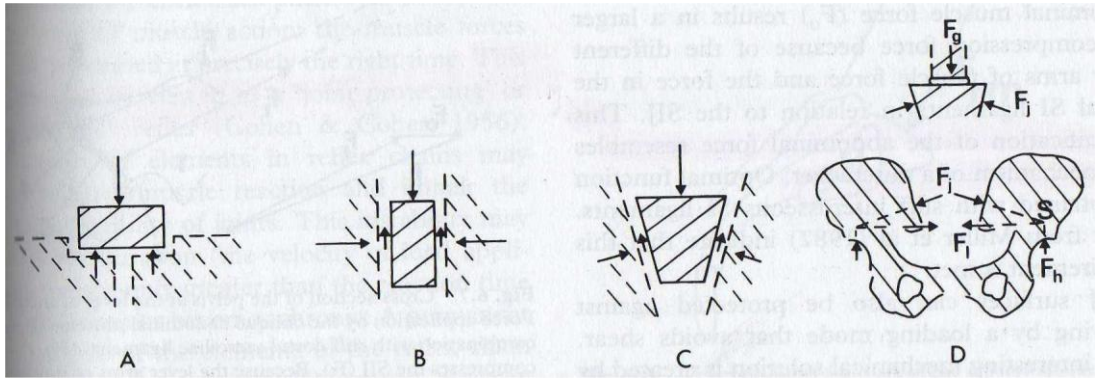
(Magee 2006, 622)

2.2 Muoto- ja voimasulkeuma

Littanat nivelet kuten SI-nivelet, ovat herkkiä leikkaaville voimille (rotaatio sekä translaatio eli kierto ja liukuminen), jos kuorma tulee nivelpintojen suunnassa. Nivelsiteet eivät pysty siirtämään lanne-ristiluuhun vaikuttavaa (lumbosacraalista) voimaa suoliluille suuria kuormituksia vaativissa tilanteissa, eikä jatkuvassa kuormituksessa kuten kävelyssä ja istumisessa. (Snijders, Vleeming, Stoeckart, Mens & Kleinrensink 1995, 422.) Snijdersin mukaan on olemassa kaksi mekanismia tämän voittamiseksi. Toinen on SI-nivelten kiilamainen muoto eli muotosulkeuma (form closure) ja toinen voimasulkeuma (force closure), joka muodostuu lihaskontraktiosta aiheutuvasta kompressiosta. (Richardson 2005, 15; Vleeming ym. 1999, 105.) Richardsonin ym. (2005, 15) mukaan lantion ja keskivartalon hallintaan kuuluu myös SI -nivelten stabilointi.

2.2.1 Muotosulkeuma

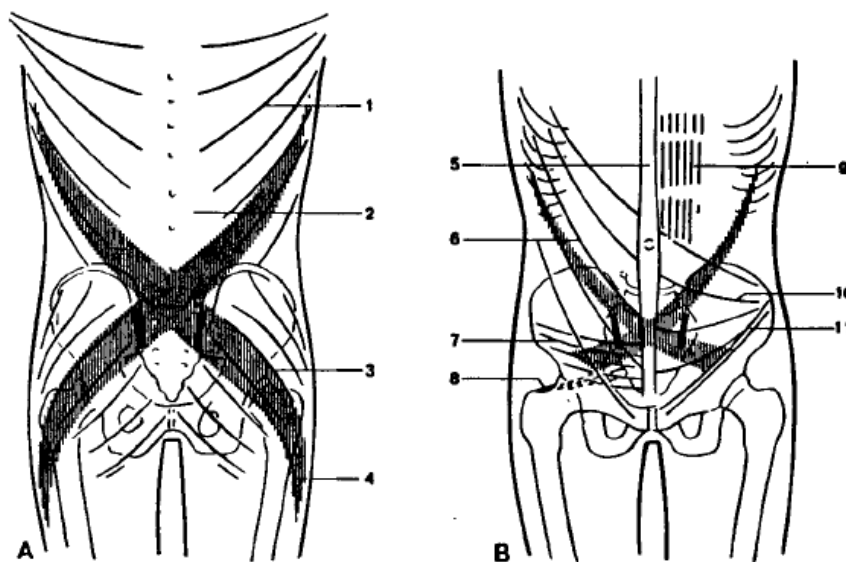
Muotosulkeumassa rakenne-elementit säilyvät paikoillaan riippumatta ulkoisesta voimasta (ks. kuva A kuvioista 4). Voimasulkeuma on tarpeellinen, kun muotosulkeuma puuttuu (ks. kuva B kuvioista 4) tai on vajavainen (ks. kuva C kuvioista 4). SI -nivelten sulkeuma on näiden molempien yhdistelmä (ks. kuva D kuvioista 4). Muotosulkeuman muodostavat nivelpintojen symmetriset harjanteet ja uurteet, aaltomainen nivelpinta, joka muistuttaa muodoltaan potkuria ja ristiluun kiilamainen muoto. Nämä tekijät vastustavat nivelien välistä liukumista. (Vleeming ym. 1999, 105.) Kuorma syntyy SI-nivelille pystyasennossa kun ylävartalon massa siirtyy suoliluun (os ilium) kautta alaraajoille (Richardson ym. 2005, 15).



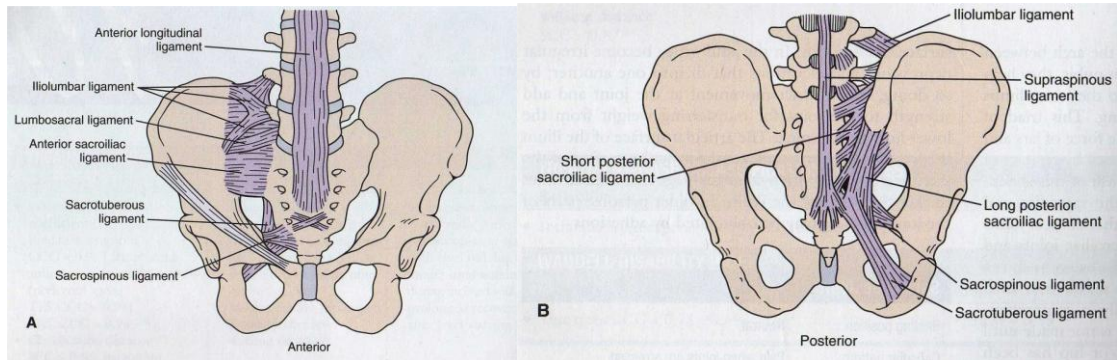
KUVIO 4. Muotosulkeuma
(Vleeming ym. 1999, 105)

2.2.2 Voimasulkeuma

Tutkijoiden mukaan ylimääräistä puristusvoimaa tarvitaan vastustamaan SI -nivelten pinnoille muodostuvia leikkaavia voimia. Tämän voiman eli voimasulkeuman voivat muodostaa lihakset yhdessä SI -niveliä ympäröivien nivelsiteiden (ks. nivelsiteet kuviosta 6) ja SI -nivelten yli ristikkäin menevän kalvon kanssa. Voimasulkeuman muodostavat: A latissimus dorsi (1), fascia thoracolumbalis (2), gluteus maximus (3), tractus iliotalialis (4). B, linea alba (5), obliquus externus abdominalis (6), trasversus abdominis (7), piriformis (8), rectus abdominis (9), obliquus internus abdominalis (10), ligamentum inguinalis (11) (ks. kuvio 5) (Snijders ym. 1995, 422.)



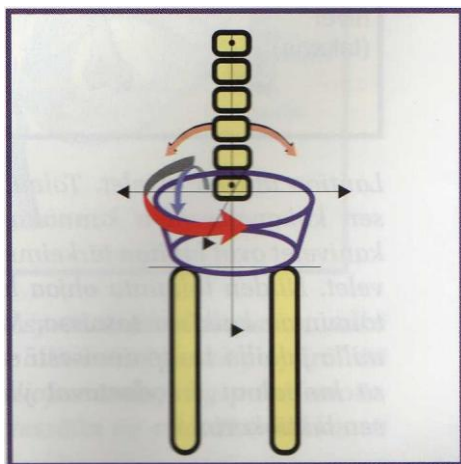
KUVIO 5. Voimasulkeuma
(Snijders ym. 1995, 422)



KUVIO 6. SI -niveliä ympäröivät nivelsiteet
(Magee 2006, 618)

2.3 Lantioarenkaan neutraaliasento

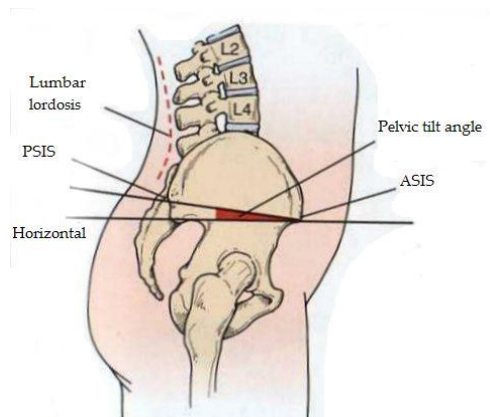
Lantioarenkaan neutraaliasento tarkoittaa sen eteen - taakse kiertymisen, sivulta toiselle kallistumisen, sekä vaakatasossa tapahtuvan kiertymisen hallintaa (ks. kuvio 7) (Sahrmann 2002, 134; Richardson ym. 2005, 165–166). Kuviossa 7 sininen nuoli kuvaa lantion eteen - taakse kiertymistä (lantion anteriorinen ja posteriorinen tiltti), punainen nuoli vaakatasossa tapahtuvan kiertymisen hallintaa (lantion kiertyminen oikealle ja vasemmalle) ja vaaleanpunainen nuoli kuvaa lantion sivulta toiselle kallistumista (lantion lateraalinen tiltti) (Koistinen, Airaksinen, Grönbland, Kangas, Kouri, Kukkonen, Leminen, Lindgren, Mänttari, Paatelma, Pohjolainen, Siitonen, Tapanainen, van Wijmen & Vanharanta 2005, 155).



KUVIO 7. Lantioarenkaan liikesuunnat
(Koistinen ym. 2005, 155)

Jokaisessa harjoituksessa on tärkeitä hallita lantioarenkaan ja lannerangan välillä neutraaliasento oli sitten kyse seisten, selin, päinmakuulla tai istuma-asennossa

tehtävästä harjoitteesta (Richardson ym. 2005, 15, 165–166). Sahrmannin (2002, 134) mukaan normaalissa seisonta-asennossa ASIS -luumerkki on häpyliitoksesta kulkevan pystysuoran läpileikkauksen etupuolella. ASIS- ja PSIS -luumerkkien tulee olla lähes samassa tasossa. Tutkimuksissa merkittävä löydös on jos näiden maamerkkien suhde toisiinsa on yli 15 astetta katsottuna vaakatasosta. (Ks. kuvio 8). Tällöin puhutaan lantion liiallisesta eteen kiertymisestä. Taaksepäin kiertymisellä tarkoitetaan lantion asentoa, jossa ASIS -luumerkki on häpyliitoksen läpikulkevan pystyleikkauksen takapuolella. Normaaleilla ihmisillä lantion kiertyminen eteen ja taakse vaakatasoon nähden saa vaihdella +/- 12 astetta. Lantion sivulta toiselle kallistumisessa luisina maamerkkeinä ovat suoliluun harjut (spina iliaca). Normaaliasennoksi määritellään vartalon asento, jossa suoliluuharjujen välinen korkeusero ei ylitä 1,27 senttimetriä. Lantion vaakatasossa tapahtuvaksi kiertymiseksi kuvataan lantiorenkaan asentoa, jossa toinen ASIS- luumerkeistä on toista edempänä.



KUVIO 8. Lantiorenkaan eteen - taakse kiertyminen
(Magee 2006, 623)

2.4 Lantiorenkaan ja keskivartalon hallintaan vaikuttavat lihakset

Sahrmann (2002, 65, 135–136) mukaan on olemassa etummaisiet ja takimmaisiet lantiorenkaaseen vaikuttavat lihasjärjestelmät. Etumaiseen järjestelmään kuuluvat mm. externus ja internus obliquus abdominis, m. rectus abdominis, m. transversus abdominis ja m. iliopsoas. Takimmaiseen järjestelmään kuuluvat m. quadratus lumborum ja mm. erector spinae. Lisäksi lantiorenkaaseen vaikuttaa m. latissimus dorsi.

Mageen (2008, 618–619) mukaan lihakset, jotka tukevat lantioirengasta voidaan jakaa ryhmiin. Niitä ovat sisin ryhmä, jossa ovat syvät lihakset (ks. kuvio 9) ja uloin ryhmä, jossa on neljä ryhmitystä: syvä pitkittäinen-, pinnallinen takimmainen vino-, etumaisessa vino- sekä lateraalinen järjestelmä (ks. kuviot 10 ja 11). Edelliset ryhmitykset toimivat ensisijaisesti risteävän tai vinon mallin mukaisina voimapareina stabiloiden lantiota. Nämä lihasjärjestelmät auttavat aktiivisesti stabiloimaan lantion niveliä ja avustavat merkittävästi kuorman siirtämisessä kävelyn aikana ja lantion kiertoa vaativissa tehtävissä.

Richardsonin ym. (2005, 19–20) teoksessa viitataan Raschen ja Chaffin (1996) julkaisemaan tutkimukseen siitä, että syvien paikallisten lihasten on hallittava rankaan kohdistuvat vääntävät voimat, koska globaalihasten aktiviteetissa ei tässä toiminnassa esiintynyt muutosta. Teoksessa viitataan myös Snijdersin ym. (1995) tutkimukseen, jossa väitetään, että SI -nivelissä voi esiintyä samanlainen tilanne.

Keskivartalon aktiivisten rakenteiden rooli ymmärretään maailmanlaajuisesti parhaiten ennakoivana lokaalien, yksi- sekä moninivelisten lihasten yhteistoimintana, jotka muodostavat stabiliteettia ja synnyttävät liikettä (Kibler ym. 2006, 189).

Richardson ym. (2005), mukaan lihakset voidaan jakaa kuormitusta kantaviin ja ei-kuormitusta kantaviin lihasryhmiin. Tutkijoiden mukaan vartalon lihakset voidaan luokitella paikallisiin (lokaalit) ja globaaleihin lihaksiin. Lokaaleihin lihaksiin kuuluvat keskivartalon syvät lihakset sekä osa selkärangan lannenikamiin kiinnittyvistä lihasten syvistä osista. (Richardson ym. 2005, 17–18.)

Globaalit lihasjärjestelmät jaetaan anatomisesta näkökulmasta kahteen kategoriaan yksinivelisiin ja moninivelisiin lihasjärjestelmiin. Ei-kuormitusta kantavia lihaksia ovat moniniveliset lihakset, joilla on monia eri toimintoja suhteessa nivelen liikkeisiin. Kuormitusta kantavat lihasjärjestelmät ovat yksinivelisiä. Globaalien lihaksien tärkein rooli on liikkeen aikaansaaminen, mutta niillä on myös merkittävä rooli voimansiirrossa rintakehän, lantion ja alaraajojen välillä. (Richardson ym. 2005, 16, 94–95.) Mielestämme globaalien ja lokaalien lihasten yhteistyötä ja suhdetta toisiinsa voidaan kuvata sanalla lihastasapaino.

Kun yhdistämme edellä mainitut Snijdersin SI -nivelten voimasulkeuman

muodostavat lihakset, Sahrmannin lantioirenkaan liikkeisiin vaikuttavat lihakset ja Mageen lantioirengasta tukevat lihakset Richardsonin esittämään kuormitusta kantaviin ja ei-kuormitusta kantaviin lihasryhmiin sekä paikallisiin lihaksiin, voimme esittää mielestämme kattavan keskivartalon ja lantioirenkaan hallintaan vaikuttavat lihakset ja kalvot (ks. taulukko 1). Avaamme Richardsonin ym. (2005, 19–20) teoksessa esille tulleet paikalliset eli lokaalit lihakset tarkemmin, koska kappaleessa 2.6 esille tulevassa segmentaalisisessa harjoitusmallissa niiden erottaminen on tärkeää.

TAULUKKO 1. Keskivartalon ja lantion hallintaan vaikuttavat lihakset ja kalvot

- m. transversus abdominis
- mm. multifidi
- m. psoas major
- m. diaphragma
- lantionpohjan lihakset
- m. quadratus lumborumin mediaaliset säikeet
- m. obliquus abdominis internus
- fascia thoracolumbalis
- m. rectus abdominis
- m. obliquus abdominis externus
- m. quadratus lumborumin lateraaliset säikeet
- m. latissimus dorsi
- m. gluteus maximus
- m. gluteus mediuksesta
- m. gluteus minimus
- mm. adductores
- mm. erector spinae
- m. biceps femoris
- m. semimembranosus
- m. semitendinosus
- tractus iliotibialis
- m. piriformis

(Ks. Snijders 1995, 422; Sahrman 2002, 65, 135–136; Magee 2008, 618–619; Richardson ym. 2005)

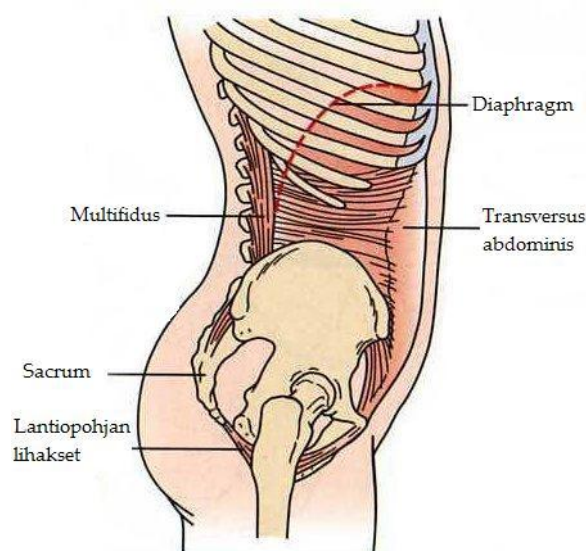
2.4.1 Lokaalit lihakset

M. Transversus abdominis (ks. kuvio 9) (TrA) on syvin vatsalihas. Sen lähtökohta (origo) on nivusside (ligamentum inguinalis), suoliluun harjun sisähuuli (crista iliaca: labium internum), lanneselkäkalvo (fascia thoracolumbalis), kylkiruston (cartilago costalis) VII–X sekä kylkiluiden XI ja XII sisäpinnat. Se kiinnittyy valkeaan jännesaumaan (linea alba), vatsanseinän aponeuroosiin. Lihasta hermottavat nn. intercostales, n. ilioinguinalis ja n. iliohypogastricus. (Myllärinen 2003, 62.) Richardsonin mukaan TrA pienentää vatsan seinämän ympäröimää, vaikuttaa thoracolumbaalisen ja anteriorisen fascian jännitteeseen sekä kohottaa vatsanseinämän sisäistä eli intra-abdominaalista painetta. Intra-abdominaalisen paineen kohottamiseksi tarvitaan kuitenkin yhteistoimintaa lantionpohjan lihasten ja m. diaphragman kanssa. (Richardsson 2005, 31–34.)

Mm. multifidi (ks. kuvio 9) lähtökohta on ristiluu (os sacrum), suoliluun ylätakakärki (spina iliaca posterior superior), kaikkien lanne- ja rintanikamien sekä alimpien kaulanikamien poikkihaarakeet (processus transversus). Ne kiinnittyvät kaikkien nikamien okahaarakkeisiin (processus spinosus) 2-4 nikamaa lähtökohdan yläpuolelle. Niitä hermottaa rami dorsales nervi spinales. (Myllärinen 2003, 48.) Richardsonin (2005, 62–63) mukaan lihakset kontrolloivat syvillä säikeillään lannerangan neutraalia asentoa yhdessä m. longissimuksen ja m. iliocostaalisen kanssa.

M. diaphragma (ks. kuvio 9) eli pallea jaetaan kolmeen osaan. Ensimmäinen on rintalastaosa (pars sternalis), toinen on kylkiluuosa (pars costalis) ja kolmas on lanneosa (pars lumbalis). Rintalastaosa lähtee miekkalisäkkeen (processus xiphoideus) sisäpinnalta. Kylkiluuosa lähtee 6. – 10. kylkirustosta (cartilago costalis) ja 11. – 12. kylkiluiden (costae) sisäpinnalta. Lanneosa lähtee nikaman solmuista L1–4 (corpus vertebrae). Pallea on kiinnittyneenä kolmiapilan muotoisena jänteenä. Sitä hermottaa palleahermo (nervus phrenicus). (Myllärinen 2003, 65.) Pallean tärkein tehtävä on sisään hengitys. Se myös ylläpitää vatsalihasten tynnyrimäistä muotoa supistuessaan yhtäaikaaisesti vatsalihasten kanssa ja näin lisää vatsaontelon painetta. Vatsalihakset ovat tärkeä osa rangan stabiliteettia thoracolumbaalisen fascian jännittymisen kautta. (Hodges ym. 1997, 539 – 543.)

Lantionpohjan lihaksistosta (ks. pelvic floor kuviosta 9) löytyy huomattava määrä terminologista erimielisyyttä. Richardsonin mukaan lantionpohja muodostuu lihaksista, jotka ovat m. ischiococcygeus, m. iliococcygeus ja m. pubococcygeus. Näistä iliococcygeuksen lähtökohta on istuinluun kärki (spina ischiadikus) ja lanneselkäkälvoon. Se kiinnittyy häntäluuhun. M. pubococcygeuksen lähtökohta on häpyluun takaosasta ja se kiinnittyy häntäluuhun ja sacrumin distaaliosaan. M. ischiococcygeus lähtee istuinkyhmystä ja kiinnittyy häntäluun reunaan. Nämä lihakset yhdessä tasaavat vatsaontelon painetta ja tukevat lantion alueen sisäelimiä. (Richardson ym. 2005, 37–38.)



KUVIO 9. Tärkeimmät vatsaontelon paineeseen vaikuttavat lihakset
(Magee 2006, 621)

M. quadratus lumborum on vartalon lateraali fleksori (Andersson ym. 1996 Richardsonin ym. 2005, 39 mukaan). Riippuen jokaisen komponentin suhteellisesta liikkuvuudesta se voi joko vetää rintakehää alas tai nostaa lantiota. Tämän lisäksi se vetää myös 12. kylkiluuta alaspäin sekä on aktiivisena sisään hengittäessä stabiloidakseen pallean posteriorisen costaaliosan kiinnitystä (Williams ym. 1989 Richardsonin ym. 2005, 39 mukaan). Richardson ym. (2005, 39, 46) teoksessa esiintyvän McGill ym. (1996) mukaan erityisesti quadratus lumborumin mediaalisten säikeiden on väitetty avustavan merkittävästi rangan pettämisen hallinnassa. Sillä sen lannenikamien poikkihaarakkeisiin suoraan kiinnittyvä mediaalinen osa pystyy edesauttamaan segmentaalista stabiliteettia sen segmentaalisten kiinnitysten kautta.

M. obliquus internus abdominis (ks. kuvio 10) avustaa sisäelinten hallinnassa ja

intra-abdominaalisen paineen säätelyssä transversus abdominiksen tavoin (Agostoni & Cambell 1970 Richardsonin ym. 2005, 34 mukaan). Lisäksi lihaksen alimmat säikeet voivat kompressoida SI -niveliä ja vaikuttaa sen stabiliteettiin. (Snijders 1995 Richardsonin ym. 2005, 34 mukaan).

M. psoas major (ks. kuvio 17) Gibbons, Comerford & Emerson (2002) mukaan psoas major auttaa lannerangan stabiloinnissa sekä vastustaa leikkaavia voimia. Lihakset stabiloi myös lonkkaa ”imemällä” reisiluun päätä kohti nivelkuoppaa. Sahramannin (2002, 65, 135) mukaan m. psoas major aktivoituu voimakkaasti punnerrustyypisissä harjoituksissa ja yhdessä m. iliacus kanssa kiertää lantiota eteenpäin, kun toimitaan suljetussa ketjussa.

Fascia thoracolumbalis (TFL) (ks. kuvio 10 ja 11) eli lanne-selkäkälvon toimii lanneselän tukivyönä. Se muodostuu kolmesta kerroksista, josta sisin eli posteriorinen kerros on tärkein. Se tukee lannerankaa ja vatsalihaksia. TrA kiinnittyy lanne-selkäkälvon keskimmäiseen ja sisimpään kerrokseen. Leveän selkälihaksen kalvo muodostaa lanne-selkäkälvon pinnallisimman kerroksen. Lanne-selkäkälvon olennainen tehtävä on olla linkkinä ylävartalon ja alaraajojen välillä. Aktivoituessaan lanne-selkäkälvo toimii asentotunnon mittarina kehon liikkeessä. (Bukner & Khan 2009, 161.)

Vatsaontelon paineen noustessa ponnistelussa, nivusen alueella käynnistyy seuraavanlainen suojausmekanismi: Yhdistynyt jänne (conjoint) supistuu ja painautuu nivussiteen ja nivuskanavan päälle. Ulomman vinon vatsalihaksen (m. obliques externi) supistuessa, nivusside nousee ylös ja nivuskanavan päälle kiristyy ulomman vinon vatsalihaksen kalvo. Poikittainen vatsalihas toimii supistuessaan aukon sisäsuon sulkijana. (Airo ja Tuuliranta 2002 Peltokallion 2003, 646 mukaan.)

2.4.2 Muut lihakset

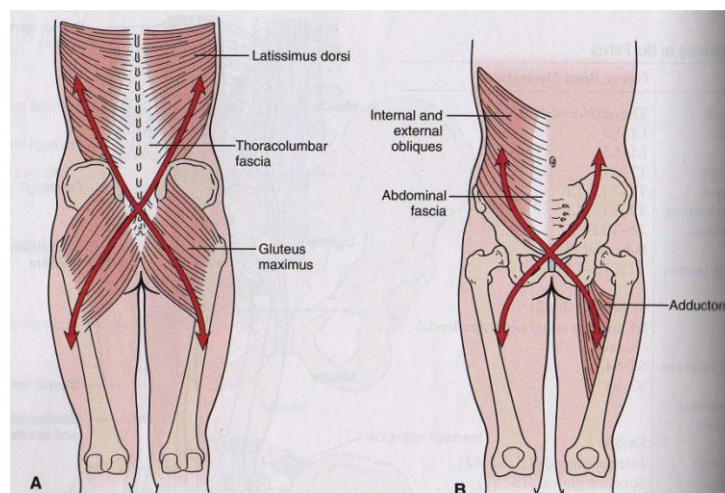
Richardsonin ym. (2005, 19–20) antavat ymmärtää, että **m. gluteus maximus** ja diagonaalisesti vastakkain oleva **m. latissimus dorsi** (ks. kuvio 10), voivat yhteisaktiivisuutensa avulla muodostaa kompressiovoiman SI -nivelille, kun on kyseessä raskas tehtävä. Tämän pohjalta on esimerkiksi ymmärretty selän ojennusliikkeessä

kierron merkitys. Sahramannin (2002, 65) mukaan *m. latissimus dorsi* voi vaikuttaa lantioankaan linjaukseen fascia thoracolumbaliksen välityksellä, koska se voi kiertää lantioirengasta eteenpäin.

Pääasiallisesti merkittävänä vartalon fleksorina toimiva ***m. rectus abdominis*** toimii myös minimaalisesti rotaatiossa ja lateraalifleksiossa. (Williams ym. 1989 Richardsonin ym. 2005, 36 mukaan). Lihas kiertää lantiota silloin myös taaksepäin (Sahramannin 2002, 135). Lihaksella on myös kyky säädellä minimaalisesti intra-abdominaalista painetta (Cresswella ym. 1992a, Daggfeldt & Thorstensson 1991 Richardsonin ym. 2005, 36 mukaan).

M. obliquus externus abdominis (ks. kuvio 10) voi avustaa intra-abdominaalisen paineen säätelyssä. Lihaksen päätoimintoja ovat vartalon fleksio, vartalon vastakkainen rotaatio ja saman puoleinen lateraali fleksio. Lihas avustaa tehostetussa uloshengityksessä. (Richardson ym. 2005, 34–35.)

Reiden lähentäjälihasten (***m. adductor longus***, ***m. pectineus***, ***m. adductor previs***, ***m. adductor magnus***, ***m. gracilis*** ja ***m. obturator externus***) (ks. kuvio 10 ja 11) yhtenä tärkeänä tehtävänä lantioankaan hallinnassa on vaimentaa keskimmäisen pakaralihaksen (*m. gluteus medius*) lihastyötä juoksun työntövaiheessa. Sen lisäksi ne toimivat yhteistyössä reiden loitontajien kanssa ylläpitääkseen lantion stabiiliteettia juoksun tukivaiheessa. Jotta reiden lähentäjät eivät joutuisi vastaanottamaan liiallista eksentristä kuormaa, on välttämätöntä että lantiota stabiloidaan riittävästi sitä ympäröivien lihasten toimesta. (Brukner & Khan 2009, 398.)



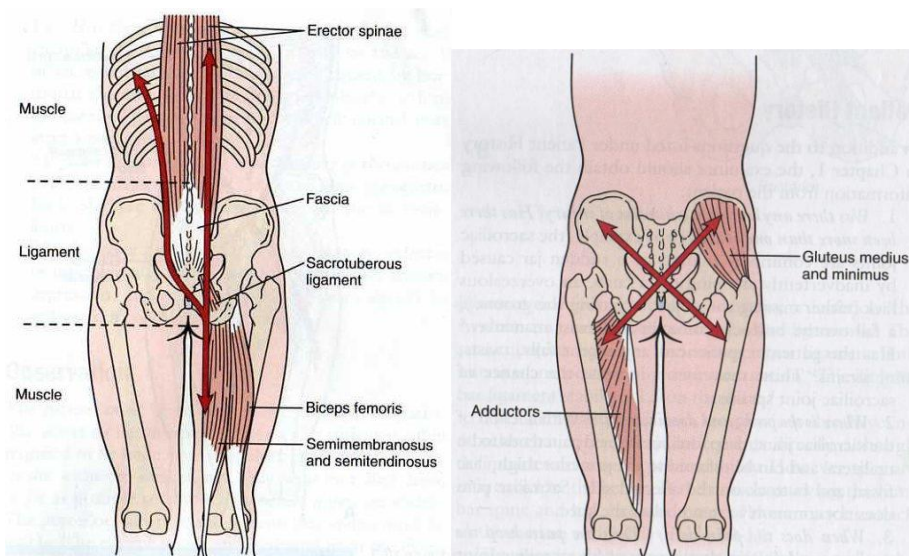
KUVIO 10. Lantioirengasta stabiloivat etumainen ja takimmainen vino järjestelmä

(Magee 2006, 620)

Mm. erector spinae (ks. kuvio 11) lannarangassa muodostuu m. longissimuksesta ja m. iliocostaliksista. Nämä kaksi lihasta kuuluvat periaatteessa rintarankaan, mutta pitkän lantioon kiinnittyvän jänteen kautta, toimivat lannerangan ojentajina. (Brukner & Khan 2009, 160.) Sahramannin (2002, 66) mukaan lihakset myös osallistuvat lantiorenkaan eteenpäin kiertymiseen.

Polven koukistaja lihakset (ks. **m. biceps femoris**, **m. semimembranosus** ja **m. semitendinosus** kuvio 11) avustavat merkittävästi kuorman siirtämisessä keskivartalolta alaraajoille ja päinvastoin ligamentum sacrotuberalen (ks. kuvio 6 ja 11) kautta, koska ne voivat aikaan saada nutaation (ks. kuvio 3) ja näin stabiloida lantiota. (Vleeming ym. 1999, 64).

Pye, Skinner & Thomas (2009, 65–66) mukaan **m. gluteus mediuksella** on tärkeä rooli vahvana lonkan loitontajana ja tärkeimpänä lantiorenkaan stabiloijana kävelyn tukivaiheessa. Sahramannin (2002, 134) mukaan m. gluteus medius (ks. kuvio 11) ja m. tensor fascia latae (TFL) voivat vaikuttaa lantiorenkaan asentoon. Esimerkiksi, jos oikea TFL on lyhyt, niin vasen m. gluteus medius voi olla pidentynyt.



KUVIO 11. Lantiorengasta stabiloiva pitkittäinen ja lateraalinen järjestelmä

(Magee 2006, 619 - 620)

2.5 Feedforward aktivaatio

Ennakoiva kontrolli (feedforward) tarkoittaa sitä, että vartalon lihakset aktivoituvat ennen kuin vartaloon kohdistuu arvaamaton kuorman lisäys tai ala- tai yläraajan pääliikuttajalihas (agonisti) aktivoituu. Tämä perustuu keskushermoston kykyyn ennakoita tulevia liikkeitä, joka pohjautuu ihmisen sisäisestä järjestelmästä, mikä on kerännyt elämän aikana ”tietoa” liikkeestä ja sisäisten ja ulkoisten voimien suhteesta. (Richardson ym. 2005, 21.) Esimerkiksi TrA aktivoituu ennen kuin jalka heilahtaa jalkapallon rintapotkussa tai juoksuaskeleessa.

Stabiiliuden saavuttamiseksi lihasten tulee aktivoitua tarkalleen oikea-aikaisesti. Tätä prosessia voidaan tutkijoiden mukaan kutsua ”niveltä suojaavaksi” refleksiksi. Häiriö edellä mainitussa refleksissä voi aiheuttaa viivästymän lihaksien reaktiossa ja näin heikentää SI -nivelten ja selkärangan segmenttien toiminnallista stabiliteettia. Lihasten oikea-aikainen toiminta yhdessä nivelsiteiden ja kalvon kanssa lisää nivelten välistä kompressiota ja näin ne toimivat vastarintana nivelelle huonoksi havaittuja leikkaavia voimia vastaan. (Vleeming ym. 1999, 105.)

Hodges ja Richardsson totesivat jo vuonna 1997 tehdyssä tutkimuksessa, että m. oblique abdominus internus ja TrA aktivoituvat ennen lonkkaa liikuttavaa päälihasta, oli kyseessä mikä tahansa liikesuunta. M. multifidus ja m. rectus abdominis aktivoituvat vain tietyissä suunnissa. TrA aktivoitui näistä lihaksista ensimmäisenä. Huomioitavaa oli, että lantio pysyi koko testauksen ajan neutraalissa asennossa. (Hodges & Richardson 1997, 132–141.) Myös pallea aktivoituu ennen tahdonalaista raajan liikettä. Lisäksi se lisää vartalon stabiliteettia tehostetun uloshengityksen kautta, koska se aktivoi TrA:ta. (Hodges, Butler, McKenzie & Gandevia, 1997, 539–540.)

Cowan ym. tutkimuksessa tutkittiin TrA:n feedforward aktivaatiota aktiivisen suoran jalan nostotestin aikana (ASLR). Vertailuryhmät muodostuivat kymmenestä australialaisen jalkapallon pelaajasta, jotka olivat kärsineet kauan kestäneestä nivuskivusta ja 12 pelaajasta, jotka eivät olleet kärsineet edellä mainitusta vaivasta. Tutkimuksessa huomattiin ero TrA:n aktivoitumisajassa vertailuryhmien välillä. Yhteenvedonä tutkijat totesivat, että TrA aktivoituu hitaammin henkilöillä, jotka

kärsivät kauan kestäneestä nivuskivusta verrattuna terveisiin henkilöihin. Tämä on merkittävä löytö nivuskipuun liittyen, koska hidastunut aktivaatio voi jättää lantioarenkaan suojaamatta liikkeestä syntyviä leikkaavia voimia vastaan. (Cowan, Schache, Brukner, Bennell, Hodges, Coburn & Crossley (2004, 2040–2043.)

Hodges ym. toivat tutkimuksessaan esille kivun vaikutuksen TrA:n feedforward aktivaatioon. Tutkimuksessa osoitettiin, että akuutti koettu kipu voi vaikuttaa keskivartalon lihasten feedforward aktivaatioon heikentämällä reaktioaikaa. TrA lihakseen se vaikutti eniten. (Hodges, Moseley, Gabrielsson & Gadevia 2003, 262–271.)

Marshall & Murphy tutkivat SI -nivelten manipulaation vaikutusta feedforward aktivaatioon. Tutkimukseen osallistui 90 mieshenkilö, joista 17 oli positiivinen löydös feedforward aktivaation viivästymässä (TrA aktivoitui vasta 50 millisekunnin jälkeen verrattuna niveltä liikuttavaan lihakseen). Näistä henkilöistä 13 saapui uudelleen arviointiin kuuden kuukauden jälkeen, jolloin kaikilta henkilöiltä löytyi SI -nivelten toiminnallinen häiriö (dysfunktio). Kiropraktikon suorittaman manipulaation jälkeen feedforward aktivaatiossa oli merkittävä 38,4% parannus aikaisempaan nähden. Yhteenvedona tutkijat totesivat, että tämä tutkimus tukee teoriaa siitä, että TrA on yhteydessä SI -niveliin ja niiden manipulaatio voi lyhentää TrA:n aktivoitumisaikaa. Huomioitavaa on myös se, että 12 kaikista uudelleen arviointiin saapuneista henkilöistä löytyi SI -nivelten palpoinnista ja niveliin kiinnittyvien lihasten tiukkuutta. (Marshall & Murphy 2006, 196–201.)

2.6 Lantioarenkaan ja keskivartalon hallinnan harjoittaminen

Yhteenvedona edellisistä kappaleista, keskivartalon ja lantioarenkaan hallinta koostuu monesta tekijästä. Tähän sisältyy SI -nivelten voimasulkeuma, lantioarenkaan ja lannerangan neutraaliasennon ylläpito ja näihin vaikuttavien lihasten yhteistoiminta ja oikea-aikainen feedforward aktivaatio. Marshall & Murphy (2006, 196–201) mukaan TrA:n feedforward aktivaatioa voidaan mitata elektromyografian (EMG) avulla ja se on erotettavissa muista vatsalihaksista.

Kehon hallintaa on kehitettävä core -harjoitteilla. Harjoitusten tavoitteena on aktivoida poikittaisen vatsalihaksen ja etummaisten lantionpohjanlihasten toimintaa. Tämä parantaa lumbo-pelvistä (lannerangan ja lantiorenkaan) stabiliteettia. Alentunut lumbo-pelvinen stabiliteetti saattaa olla syy nivuskipuihin. (Brukner & Khan 2009, 413–414.)

Richardson ym. (2005, 7) kirjassa tutkijat tuovat esille harjoitusohjelma, jossa on kolme progressiivista vaihetta. Ensimmäinen vaihe pitää sisällään paikallisen segmentaalisen kontrollin. Toinen vaihe on suljetun ketjun segmentaalista kontrolli ja kolmatta vaihetta kutsutaan avoimen ketjun segmentaalissa kontrolliksi (ks. kuvio 12).



KUVIO 12. Segmentaalisen kontrollin harjoittelumalli

(Richardson ym. 2005, 181).

Paikallisen segmentaalisen kontrollin vaiheessa harjoitellaan paikallisten yhteistyötä tekevien lihasten (mm. multifidi, lantionpohjan lihakset, TrA ja m. diaphragma) (ks. kuvio 9) yhteisaktivointia itsenäisesti ilman globaalilihaksia. Edellä mainittujen lihasten supistumisen tulisi tapahtua vatsanseinämän alaosan sisään vetämisellä. Olennainen asia on vartalon painon minimointi, jotta spesifi harjoittelu on

mahdollisimman helppoa. Esimerkiksi pinnallisten lihaksien kuten m. rectus abdominis (ks. kappale 2.4.2) aktivointia tulisi välttää, jotta paikallisten lihasten aktivointi olisi mahdollisimman tehokasta. (Richardson ym. 2005, 178–179.)

Suljetun ketjun segmentaalisen kontrollin vaiheessa tulisi paikallisten lihasten yhteistyö säilyä samalla, kun suoritetaan progressiivisesti kasvavia suljetun ketjun harjoitteita. Harjoitteissa tulisi säilyttää lantioarenkaan neutraaliasento (ks. kappale 2.3) samalla, kun lantion alueen kuormitusta kantavat ja paikalliset lihakset aktivoituvat. (Richardson ym. 2005, 167, 179.)

Avoimen ketjun segmentaalisen kontrollin vaiheessa yhden nivelen segmentaalinen kontrolli yhdistetään vierekkäisen nivelen avoimen ketjun liikkeeseen. Näissä harjoituksissa sekä paikallisten, että kuormitusta kantavien ja kuormitusta kantamattomien globaalilihasten toiminta yhdistyy. Tässä vaiheessa tulisi huomioida myös lantioarenkaan alueen viereisten nivelten mahdollisesti alentuneet liikkuvuudet ja luisten maamerkkien epäsymmetriat, koska nämä voivat vaikuttaa kykyyn ylläpitää lantioarenkaan stabiiliteettia liikesuoritusten aikana. (Richardson ym. 2005, 167, 179.)

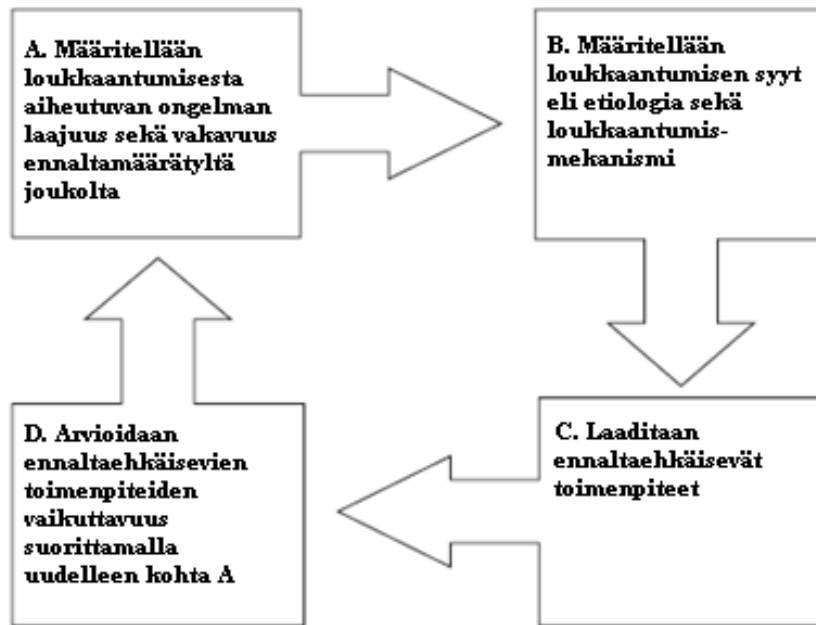
Nivuskivun ennaltaehkäisevän ohjelman kuvaston esimerkkiliikkeet on luettavissa liitteistä. Tarkoituksena ei ole läpikäydä kuvia yksityiskohtaisesti vaan antaa yleiskatsaus harjoitteista. Harjoitteiden progressio noudattelee kuviossa 12 esitettyä segmentaalisen kontrollin mallia. Jaamme harjoitteet progression mukaisesti paikallisiin (ks. liite 1), suljettuihin (ks. liite 2), ja avoimiin (ks. liite 3), segmentaalisen kontrollin harjoitteisiin.

3 ENNALTAEHKÄISY

Urheiluvammojen ennaltaehkäisyyn liittyvät tutkimukset pohjautuvat yleensä Mechelen -malliin (ks. kuvio 13) (Brukner & Khan 2009, 78). Kohdassa A kerätään tarvittava tieto, jotta voidaan määritellä loukkaantumisen aiheuttavan ongelman laajuus sekä vakavuus ennalta määrättyä joukkoa. Urheilijoiden rasitusvammojen paikallistaminen ja laajuus ovat laajalta sidonnaisia urheilulajiin. Joukkueurheilussa on huomioitava myös pelipaikka, koska tämäkin on sidoksissa rasitusvammoihin. Näistä syistä tutkimusjoukko on määriteltävä tarkasti. (Tiggelen, Wickes, Stevens, Roosen & Witvrouw 2008, 648–652.)

Kohdassa B määritellään loukkaantumisen syyt eli etiologia sekä loukkaantumismekanismi. Kun etiologia ja mekanismi tiedetään, voidaan siirtyä kohtaan C, jossa määritellään ennaltaehkäisevät toimenpiteet. Ennaltaehkäisevät toimenpiteet pohjautuvat tietoon, joka on kerätty kohdassa B. Ongelmaksi muodostuu se, että suurin osa urheilijoiden rasitusvammoista johtuu useista eri syistä. Siksi loukkaantumismekanismia ja riskitekijöitä on paljon vaikeampi määritellä. (Tiggelen ym. 2008, 648–652.)

Viimeisessä vaiheessa, kohdassa D, arvioidaan ennaltaehkäisevien toimenpiteiden vaikuttavuus suorittamalla uudelleen kohdan A tiedonkeruu samalle tutkimusjoukolle. Kirjallisuudessa esiintyy vain muutamia tutkimuksia joissa yhdistyy vammojen riskitekijät sekä ennaltaehkäisy. (Tiggelen ym. 2008, 648–652.)



KUVIO 13. Mechelen -malli
(Brukner & Khan 2009, 79)

3.1 Primaari-, sekundaari- ja tertiaaripreventio

Primaaripreventiolla tarkoitetaan vammoille altistavan tai aiheuttavan vaara- tai haittatekijän ehkäisyä ennen vamman syntymistä, niin että pelaaja ei altistu sille tai vaaraa ei esiinny ollenkaan. Jotta tähän päästään on kiinnitettävä moniin asioihin huomiota, kuten esimerkiksi kunnollisiin välineisiin (kengät ja suojat), tekniikkaan, harjoitusten rakenteeseen, riskitekijöiden kartoitukseen ja sitä kautta ennaltaehkäiseviin ohjelmiin. (Rantanen 2003, 836.)

Sekundaaripreventiota käytetään kun vammoille altistavaa tai aiheuttavaa vaara- tai haittatekijää ei ole pystytty kokonaan poistamaan ja pelaajalle on jo syntynyt vamma. (Rantanen 2003, 836). Sekundaaripreventio on Bruknerin & Khanin (2009, 78) mukaan hoitoa, jossa vamman varhainen diagnosointi on tärkeää ja vamman kehittyminen sekä uudelleen loukkaantuminen pyritään estämään.

Tertiaaripreventio on kuntoutusta, jonka päämääränä on vähentää tai korjata jo olemassa olevia vammoja (Brukner & Khan 2009, 78).

3.2 Jalkapallovammojen ennaltaehkäisyyn liittyvät tutkimukset

Viimeisen 20 vuoden aikana on julkistettu vain yhdeksän tutkimusta jalkapallovammojen ennaltaehkäisyyn liittyen. Niistä vain viisi tutkimusta on koskenut ammattilaisia pelaajia. (Engebretsen ym. 2008, 1052–1060.)

Lonkan isometrisessä lähennyksessä esiintyvä nivuskipu ei välttämättä johdu lähentäjälihasten vammoista. Pelvec Belt -testillä voidaan kategorisoida potilaita. Tutkimukset puhuvat sen puolesta, että nivuskipu yhdessä positiivisen Pelvic Belt -testin kanssa voidaan hoitaa lantion stabiloinnilla. Tutkimukset puoltavat lantion stabilointia TrA:ta vahvistavilla harjoituksilla. (Mens, Inklaar, Koes & Stam 2006, 15.)

Nicholas & Tyler (2002, 339–344) tutkivat lonkan lähentäjälihasten venähdys- ja repeämävammoja. Tutkijat painottivat, että huonosti hoidettu lähentäjälihasten venähdys - tai repeämävamma voi kroonistua ja näin olla urheilijalle uraa vaarantava. Lähentäjälihasten venähdys - ja repeämävammoja esiintyy varsinkin jääkiekkoilijoilla ja jalkapalloilijoilla. Näissä lajeissa vaaditaan voimakasta lonkan lähentäjälihasten eksentristä supistusta kilpailusuorituksen aikana.

Yhteenvetona tutkijat olivat sitä mieltä, että lähentäjälihasten voimaharjoitteet voivat olla hyvä tapa ennaltaehkäistä venähdys- ja repeämävammoja ammattilaisilla jääkiekkopelaajilla. Ennaltaehkäisyyn kuuluu myös tietyn vamman esiintyvyyden tunteminen, riskitekijöiden kartoitus, riskitekijöiden vastaavan ennaltaehkäisevän ohjelman suunnittelu ja toteutus sekä ohjelman tuloksien vertailu aikaisempaan esiintyvyyteen. (Nicholas & Tyler 2002, 339–344.)

Yhdysvalloissa vuonna 2005 miesten pääsarjatasolla (MLS) pelaaville jalkapalloilijoille on tehty tutkimus nivusvammojen ennaltaehkäisyyn tähtäävän harjoitusohjelman tehokkuudesta. Tutkimukseen osallistui kauden ajan 315 pelaajaa, joista 106 suoritti ohjelma, joka tähtäsi keskivartalon hallinnan heikkouden parantamiseen (‘core instability’) pilates, proprioseptisten, voima ja dynaamisten venytysharjoitteiden avulla. Kontrolliryhmään verrattuna ohjelmalla pystyttiin vähentämään nivusvammojen esiintyvyyttä 28 prosenttia. (Goulet, Hagel, Hamel & Legare 2008, 497.)

4 JALKAPALLO LAJINA

Jalkapallon on yksi maailmalajuisesti suosituimmista urheilulajeista. FIFA:n vuonna 2006 teettämän tutkimuksen ”Big Count 2006” mukaan, maailmassa on yli 265 miljoonaa jalkapallon harrastajaa. Määrä on lähes 4 prosenttia koko maailman väestöstä. (Big count 2006, 1-2.)

Kaikista ympäri maailmaa harrastavasta 265 miljoonasta jalkapallon pelaajasta on miehiä selvästi suurin osa eli noin 239 miljoonaa ja naisten määrä jää vielä kauaksi miesten määrästä eli 26 miljoonaa, joka on 10 prosenttia kaikista harrastajista. Nuorten osuus kaikista maailman jalkapallon harrastajista on 22 miljoonaa, joista noin 19 miljoonaa on poikia ja tyttöjä lähes kolme miljoonaa. (Big count 2006, 1-12.)

Jalkapallo-ottelussa molemmilla puolilla on 11 pelaajaa mukaan lukien maalivahti. Aikuisten ottelussa on normaalisti kaksi 45 minuutin jaksoa, jonka välillä on 15 minuutin tauko. Kummallakin joukkueella on omassa kentän päädyssään maali, johon toinen joukkue yrittää pallon saada. Samalla toinen joukkue yrittää estää sitä parhaansa mukaan ja saada vastaavasti pallon vastustajan maaliin. (Wong & Hong 2005, 473.) Jalkapallossa ainoana pakollisena suojana ovat säärisuojat. (Junge, Cheung, Edwards & Dvorak 2004, 169).

Lajille hyvin tyypillistä ovat lyhyet spurtit, nopeat kiihdytykset ja pysähdykset, kääntymiset, hyppy, potkut ja taklaukset. Kyseisissä liikkeissä pelaajalle tulee kovia leikkaavia voimia. (Arnason, Sigurdsson, Gudmundsson, Holme, Engebretsen & Bahr 2004, 278.) Näiden voimien vastustamiseen tarvitaan mielestämme hyvää keskivartalon ja lantiorenkaan hallintaa.

Vuosien varrella jalkapallosta on kehittynyt entistä nopeampi, intensiivisempi ja aggressiivisempi laji. Jalkapallo vaatii paljon erilaisia ominaisuuksia sen pelaajalta varsinkin, jos kyseessä on ammattilaispelaaja. Suorituskyky riippuu monista eri osista,

kuten fyysisestä kunnosta, psykologisista tekijöistä, pelaajan tekniikasta ja joukkueen taktiikoista. Loukkaantumiset ja loukkaantumisen jälkitilat voivat myös vaikuttaa pelaajan kykyyn toimia jalkapalloharjoituksissa tai otteluissa. (Arnason ym. 2004, 278.) Mitä korkeammalla tasolla pelaaja on, sitä enemmän vaaditaan mielestämme lantioirengasta tukevia lihaksia.

4.1 Jalkapallovammat

Jalkapallovammaksi ymmärretään mikä tahansa jalkapalloharjoituksissa tai – ottelussa tapahtunut fyysinen vamma, joka aiheuttaa pelaajalle poissaoloa jalkapalloharjoituksista – tai otteluista, riippumatta lääkinällisen hoidon tarpeesta tai jalkapallosta menetetyt ajan pituudesta. Vamma, joka vaatii lääkinällistä hoitoa, ymmärretään ”lääkinällinen hoito” vammaksi ja vamma, joka estää pelaajan täyden osallistumisen jalkapallonaktiiviteetteihin ymmärretään ”menetetty aika” vammaksi. (Fuller, Ekstrand, Junge, Andersen, Bahr, Dvorak, Hägglund, McCrory & Meeuwisse 2006, 193.) ”Menetetty aika” määritelmässä luokitellaan vammat poissaolopäivien mukaan vakavuusluokitukseen; 1-3 päivää vähäinen/pieni vamma, 3-7 päivää lievä vamma, 8-28 päivää kohtalainen vamma ja yli 28 päivää suuri vamma (Hägglund, Waldén, Bahr & Ekstrand 2005, 342).

Seuraukset vammoille uskotaan olevan monisyisiä. Vammoihin vaikuttavat sisäiset tekijät ovat; nivelen epävakaisuus (instabiliteetti), lihasvoima, lihasjäykkyys, kehon epäsymmetrisyys, biomekaniikka sekä psyykkiset tekijät. Lihasvoiman merkitys on todella suuri (ks. lantioirengasteen ja keskivartalon hallintaan vaikuttavat lihakset kappaleesta 2.4). Vammoihin vaikuttavat ulkoiset tekijät ovat; pelin taso (mitä korkeammalla liigatasolle sitä enemmän loukkaantumisia), pelipaikka, harjoitusten ja pelien määrä, varusteet, pelikentän kunto, säännöt ja reilu peli. (Jacobson & Tegner 2007, 84.)

Pelaajan katsotaan olevan täysin kuntoutunut saamastaan vammasta, kun joukkueen lääkinällisestä huollosta vastaaja henkilö antaa luvan täyteen osallistumiseen jalkapalloharjoituksiin tai -otteluun (Waldén, Hägglund & Ekstrand 2005, 543).

Vamman uusiutumisesta voidaan puhua silloin, kun vamma on samantyyppinen ja samassa paikassa kuin aiemmin saatu vamma ja se ilmenee viimeistään kaksi kuukautta viimeisimmän kuntoutuspäivän jälkeen (Hägglund ym. 2005, 343). Tosin Fuller ym. (2006, 194) mukaan uusiutuva vamma on ”aikaisin uusiutunut vamma”, jos se tapahtuu kahden kuukauden sisällä pelaajan aiemmasta samantyyppisestä ja samaan paikkaan kohdistuneesta vammasta, 2-12 kuukauden sisällä tapahtuva uusiutuva vamma on ”myöhään uusiutunut vamma” ja yli 12 kuukauden jälkeinen uusiutuva vamma luokitellaan ”viivästyneeksi uusiutuvaksi vammaksi”. Jacobsonin & Tegnerin (2007, 85) mukaan ylirasitusvammaksi luokitellaan vamma, jonka taustalla ei ole tiedettävää traumaa.

4.2 Yleisimpien vammojen esiintyvyys

Vammojen esiintyvyys merkitään yleensä vammojen lukumäärä per 1000 pelituntia kohden, vammojen lukumäärä 1000 harjoitustuntia kohden tai vammojen lukumäärällä per 1000 jalkapallolle altistuvaa tuntia kohden (laskettuna yhteensä harjoittelu- ja pelitunnit) (Junge ym. 2004, 169).

Hawkinsin & Fullerin (1999, 196 – 203) mukaan tutkimukset osoittavat, että ei-kontaktissa sattuvat loukkaantumiset ovat jalkapallon pääasiallinen vammamekanismi. Ammattilais- ja nuorisojalkapalloilijoiden vammoista 59 prosenttia on ei-kontaktissa tapahtuneita vammoja, joista 39 prosenttia on laukomis-, juoksu-, käännös- tai hyppytilanteessa sattuneita (Ks. Taulukko 2), jotka määritellään ei-kontaktivammoiksi. Vastaavasti kontaktillisia vammoja on 41 prosenttia kaikista vammoista.

Loukkaantumisalttiimmat ajat pelissä ovat viimeiset 15 minuuttia ensimmäisestä puoliajasta ja viimeiset 30 minuuttia toisesta puoliajasta. Huomattava määrä enemmän on myös loukkaantumia toisella puoliajalla verrattuna ensimmäiseen, joten väsymyksen rooli on huomattavan suuri vammojen syntyyn (56 % vs. 44 %). (Hawkins & Fuller 1999, 196–203.)

Miespuolisille jalkapallon pelaajille tapahtui 12–35 vammaa per 1000 pelituntia

kohden (Junge ym. 2004, 169). Se tarkoittaa keskimäärin sitä, että jokainen pelaaja loukkaantui suorituskykyä rajoittavasti kauden aikana ainakin kerran (Giza, Mithöfer, Farrell, Zarins & Gill 2005, 212). Hawkinsin ja Fullerin (1999, 197–199) mukaan miespuolisille ammattilaisille sekä nuorisojalkapalloilijoille sattui pelitilanteessa loukkaantumisia 67 prosenttia, joka on 27,7 vammaa 1000 pelituntia kohden. 1000 harjoitustuntia kohden vammoja oli 3,5.

Nuorille jalkapalloilijoille tapahtui 0,5-13,7 vammaa per 1000 jalkapallolle altistuvaa tuntia kohden (Junge ym. 2004, 169). Naisten loukkaantumisalttius oli Giza ym. (2005, 213) mukaan 9,1–24 vammaa per 1000 pelituntia kohden ja 1,5-7 vammaa 1000 harjoitustuntia kohden. Miesten suurempaa loukkaantumisesiintyvyyttä on selitelty miesten korkeammalla intensiteetillä jalkapallo-ottelussa ja -harjoituksissa.

Miesten ammattilaispelaajien yleisimmät vammatyypit olivat Giza ym. (2005, 212–213) mukaan, lihasvenähdykset tai repeämät (37 %), nivelsiteiden nyrjähdykset tai repeämät (19 %) ja ruhjeet (13 %). Ja yleisimmät vammoihin kohdistuvat kehonosat olivat reisi (23 %), polvi (17 %) ja nilkka (17 %). Vastaavasti naisten yleisimmät vammatyypit erosivat hieman prosentuaalisesti miehistä. Naisilla yleisimmät vammatyypit olivat lihasvenähdykset tai repeämät (30,7 %), nivelsiteiden nyrjähdykset tai repeämät (19,1 %), ruhjeet (16,2 %) ja murtumat (11,4 %). Naisten yleisimmät kehonosat vammoille olivat lähestulkoon samat kuin miehillä, mutta prosentuaalisia eroja löytyy. Naisten yleisimmät kehonosat vammoille olivat polvi (31,8 %), pää (10,4 %), nilkka (9,3 %) ja jalka (9,3 %). Naisten vammoista 60 prosenttia tapahtui alaraajoihin. Vammoista 82 prosenttia oli akuutteja tapauksia ja kroonisia oli 16 prosenttia. Eri paikalla pelaavien naisten vammojen esiintyvyydessä oli selviä eroja. Naisilla keskikenttäpelaajilla oli eniten vammoja (34,8 %), puolustajilla toiseksi eniten (28,1 %), hyökkääjillä (22,8 %) ja maalivahdeilla oli vähiten vammoja (15 %).

TAULUKKO 2. Vammamekanismit jalkapallo-ottelussa - ja harjoituksissa sattuneissa vammoissa

Vammamekanismi	Kaikki vammat		Ottelussa saadut vammat		Harjoituksissa saadut vammat					
	Ammattilaiset +				Ammattilaiset		Ammattilaiset		Nuoriso	
	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%
Taklauset (itse kohteena)	171	23	110	28	32	29	18	10	11	19
Juokseminen	141	19	69	18	8	7	57	30	7	12
Taklaaminen (itse taklaajana)	104	14	68	17	19	17	10	5	7	12
Laukominen	74	10	22	6	9	8	31	17	12	21
Käännökset	60	8	21	5	3	3	25	13	11	19
Ylirasitus	60	8	40	10	6	6	12	6	2	4
Laskeutuminen	37	5	20	5	7	6	9	5	1	2
Törmäykset	30	4	14	4	13	12	1	1	2	4
Puskeminen	15	2	9	2	4	4	2	1	0	0
Hypyt	15	2	8	2	0	0	6	3	1	2
Muut	37	5	10	3	8	7	16	9	3	5
Yhteensä*	744	100	391	100	109	99	187	100	57	100

*Lopputuloksissa voi olla pyörityksistä johtuvia virheitä. Hawkins & Fuller 1999, 199.

4.3 Nivusvammojen esiintyvyys

Nivusalueen rasitusvammat ovat jalkapalloilijoilla yleisiä. Jalkapallon pelaajista uransa aikana lähes neljänneksellä on ollut nivusalueen vamma tai – vaiva (Peltokallio 2003, 645). Nivusvammojen esiintyvyys on 0.2 - 5.17 nivusvammaa/1000 osallistumistuntia kohden (Maffey & Emery 2007, 882). 17 miesten jalkapallojoukkueen prospektiivisessä 2 vuoden vammojen seurantatutkimuksessa viisi prosenttia oli kaiken kaikkiaan nivusalueella (Renström & Peterson 1980, 30–36). 12 jalkapallojoukkueen vuoden kestäneessä tutkimuksessa kaikista vammoista 13 prosenttia kohdistui nivusalueelle. Loukkaantumisesiintyvyys oli 18 vammaa 100 pelaajaa kohden vuodessa. (Ekstrand & Gillquist 1983, 267–270.)

Turusen (2007, 9) mukaan nivusvammojen esiintyvyys kaikista alaraajavammoista ei ole muuttunut viimeisen vuosikymmenen aikana kovinkaan merkittävästi. Se on

reiden, polven, säären sekä nilkan vammojen jälkeen yleisin alaraajojen urheiluvamma jalkapalloilijoilla (ks. taulukko 3). Kuitenkin Orava, Heikkilä, Hämäläinen, Huotari & Heinonen (2005, 12) toteavat, että nivusvammat ovat lisääntyneet huolestuttavasti nuorilla pelaajilla.

TAULUKKO 3. Alaraajavammojen anatominen sijainti (% -osuudet koko kehon vammoista)
(Turunen 2007, 9)

Tutkimus	Sukupuoli	Lonkka	Nivunen	Reisi	Polvi	Sääri	Nilkka	Jalkaterä
Giza ym. 2005	N	-	-	-	31,8	-	9,3	9,3
Faude ym. 2005	N	0,41	5,4	18,3	18,7	8,3	17,8	11,2
Jacobson & Tegner 2006	N	7 (lonkka+ nivunen)		19	25	11	13	7
Arnason ym. 2005	M	1,6	6,8	29,2	15,1	8,9	15,1	4,2
Luthje ym. 1996	M	2	-	22	19	8	17	8
Hawkins & Fuller1999	M	2,6	10,7	22,8	14,9	13,8	16,8	5,5
Arnason ym. 2004b	M	-	13,1	24,2	15,6	12,7	8,6	4,9
Andersen ym. 2004	M	1,7	5,8	25,6	15,7	12,4	14,8	5,8
Hawkins ym. 2001	M	2	10	23	17	12	17	5
Woods ym. 2002	M	2	10	23	17	12	17	6
Hägglund ym. 2005b	M/Tanska	15 (lonkka + nivunen)		22	21	11	13	7
Hägglund ym. 2005b	M/Ruotsi	15,9 (lonkka+ nivunen)		23	15,5	15,2	10,2	7,4
Hägglund ym. 2006	M/2001	16 (lonkka + nivunen)		23	15	16	10	7
Hägglund ym. 2006	M/2002	19 (lonkka + nivunen)		22	18	10	9	8

4.4 Riskitekijät nivusvammoille

Engebretsen, Myklebust, Home, Engebretsen & Bahr (2008, 1052–1060) mukaan vamman tyyppi, paikka ja vakavuus tiedetään yleisesti hyvin, mutta niiden riskitekijöistä ei tiedetä niinkään paljoa. Tämän takia on hankalaa tietää, että mihin pelaajaa tulee keskittyä esimerkiksi henkilökohtaisen ohjelman avulla.

Vammautumisen riskiin näyttää vaikuttavan ainakin pelaajan ikä, sukupuoli, sarjan taso ja edeltävät vammat, ainakin nilkkavammoissa. Pelaajat joilla on ollut jo aikaisemmin jokin vamma, tulisi luokitella riskiryhmään ja heille tulisi suunnitella henkilökohtainen ennaltaehkäisevä ohjelma. Riskiryhmän selvittämiseen Engebretsen

ym. käyttivät kyselylomaketta, joka keskittyy edeltäviin vammoihin. Lomake oli viisiosainen. Ensimmäisessä osassa kysyttiin pelaajan ikä, joukkue, pelipaikka ja pelikokemus. Loput osat sisälsivät tietoa neljästä tyypillisimmästä vammasta. Jokaisesta vammatyypistä kysyttiin sen vakavuusaste, luonne, kuinka monta kuukautta on viimeisestä vammasta ja oliko vamma aiheuttanut poissaoloja peleistä. Kyselylomakkeen mukaan 508 pelaajaa jaettiin kahteen ryhmään: riskialttiisiin ja ei riskialttiisiin. Kriteerinä riskiryhmään oli akuutti vamma viimeiseen 12 kuukauden aikana tai alentunut toimintakyky. Pelaajan katsottiin olevan riskiryhmäläinen, jos toimintakykykaavakkeen keskiarvo oli alle 80% maksimaalisesta toimintakyvystä. Yhteenvetona tutkijat painottivat, että käytetty kyselylomake on tehokas ja taloudellinen vaihtoehto riskiryhmien kartoittamiseen ja se on helppo toteuttaa myös internetin välityksellä. Tällä tavalla joukkueet ja pelaajat, joilla ei ole käytössään lääkintäryhmää, voisivat tehdä testin itse alkukaudesta ja näin saada tietoa, että onko heidän riskialttius vammoille suuri vai ei.

Tutkimuksista löytyy nivusvammoista näyttöä aikaisemman vamman ja loitonnuks-lähennys-voimasuhteen välille. Lisäksi kirjallisuudessa on painotettu alkukauden lajikohtaisen harjoittelun ja yksilöllisten riskitekijöiden kartoituksen tärkeyttä. Keskipartalon lihasten heikkous tai TrA:n viisästynyt aktivaatio voi lisätä nivusalueen strain -vamman riskialttiutta. (Maffey & Emery 2007, 881.)

On löydetty yhtenäisyyttä poikittaisen vatsalihaksen (TrA) ja pitkään kestäneen nivuskivun välille. TrA:n lepolujuus on pienempi henkilöillä, jotka kärsivät pitkään kestäneestä nivuskivusta. Tämä voi olla riskitekijä uusiutuvalla nivusvammalla. (Jansen, Weir, Denis, Mens, Backx & Stam 2010, 200–205.)

Vammat, jotka linkittyvät lonkan alueen lihasten heikkouteen, aikaisempaa saman alueen vammaan, alkukauden harjoittelutapoihin ja pelaajan tasoon, voivat olla ennaltaehkäistävissä, jos riskitekijät pystytään löytämään ennen kautta (Nicholas & Tyler 2002, 339–344).

On näyttöä sille, että 75 % kaikista vammoista on ennaltaehkäistävissä ennakoita oikein suunnitellun harjoittelun avulla. Tulee myös huomioida, että rasitusvammojen riski lievästi kasvaa, kun harjoitusmäärät lisääntyvät. Paras tapa hoitaa nivusvammoja on niiden ehkäisy. Ehkäisy tulisi pitää sisällään lonkkien, reisien ja lantion nivel- ja

lihasliikkuvuuden ylläpitämistä ja lisäämistä säännöllisten voima- ja venytysharjoitusten avulla. Erityisesti tulisi kiinnittää huomiota vammakierteen välttämiseen. Voiman ja venyvyyden vajavuus ja koordinaatiohäiriöt kasvattavat riskiä, että vamma uusiutuu. Tällainen vajavaisesti kuntoutettu ja parantunut vamma johtaa helposti uuteen vammaa ja kierre on valmis. (Orava ym. 2005, 12-13, 44.)

Rajoittunut lonkkanivelen liikkuvuus voi aiheuttaa dysfunktiota alaselässä ja SI - nivelissä sekä polvessa, koska nämä nivelet joutuvat tällöin kompensoimaan lonkan rajoittunutta liikettä (Pye ym. 2009, 14). Mielestämme tällä on yhteys nivuskipuun, koska Marshall & Murphy (2006, 196–201) osoittivat tutkimuksessaan SI -nivekten ja TrA:n feedforward aktivaation yhtenäisyyden.

5 NIVUSALUEEN KIPUA AIHEUTTAVAT URHEILUVAMMAT

Nivuskipu voi aiheutua useasta eri syystä. Urheiluvammojen lisäksi taustalla voi olla harvinaisempia urheiluun liittymättömiä syitä. Fysioterapeutin tulee aina huomioida nivuskipujen yhteydessä muut terveydenhäiriöt kuten esimerkiksi umpilisäkkeen tulehdus, virtsatie tulehdus ja gynekologiset vaivat. (Brukner & Khan 2009, 394–395) Näissä tapauksissa fysioterapeutin on osattava ohjata urheilija lääkäriin. Keskitymme työssämme ainoastaan tyypillisimpiin nivusalueen vammoihin, joita jalkapalloilijat kohtaavat urheilulajinsa parissa. Alla olevassa taulukossa on käyty läpi nivuskipua aiheuttavat tilat, joita kirjallisuudesta löytyy. Lista on pitkä, mutta käsittelemme työssämme ainoastaan mielestämme keskeisimmät nivuskipua aiheuttavat vammat, joihin voisimme mahdollisesti vaikuttaa keskivartalon lihasten harjoittelulla ja aktivoimisella (ks. kuvio 14 punaisella merkityt). Jaamme nivusalueen urheiluvammat akuutteihin ja kroonisiin vammoihin.

Table 1. Possible causes of groin pain in athletes reported in the literature^[4,12-20]

Abdominal aortic aneurysm	Hydrocoele/varicocele	Postpartum symphysis separation
Acetabular disorders	Inflammatory bowel disease	Prostatitis
<u>Adductor strain</u>	Inguinal or femoral hernia	<u>Pubic instability</u>
<u>Adductor tendinitis</u>	Intra-abdominal abscess	<u>Sacroiliac joint problems</u>
Apophysitis	Legg-Calvé-Perthes disease	Seronegative spondyloarthropathy
Appendicitis	<u>Lumbar spine pathology</u>	Slipped capital femoral epiphysis
Avascular necrosis of femoral head	Lymphadenopathy	<u>Snapping hip syndrome</u>
<u>Avulsion fracture</u>	<u>Muscle strain</u>	<u>Sports hernia</u>
<u>Bursitis</u>	<u>Myositis ossificans</u>	<u>Stress fractures</u>
Conjoined tendon dehiscence	Nerve entrapment	Synovitis
Crohn's disease	Obturator nerve entrapment	Testicular neoplasm
Diverticular disease	<u>Osteitis pubis</u>	Testicular torsion
Epididymitis	Osteoarthritis	Urethritis
Femoroacetabular impingement	Ovarian cyst	Urinary tract infection
Herniated nucleus pulposus	Pelvic inflammatory disease	
<u>Hockey player's syndrome</u>	Pelvic stress fracture	

KUVIO 14. Kirjallisuudesta löytyvät nivuskivun aiheuttajat

(Robertson, Priscilla, Barker, Fahrer & Schache 2009, 225–234, muokattu)

Nivuskipu on epämääräinen kuvaus erityyppisistä nivusalueen ongelmista. (Fricker 1997, 97). Nivusalueelle lantioarenkaaseen kiinnittyvät keskivartalon ja alaraajojen kudokset. Lantioarenkaan hallinnan ollessa heikkoa sen liikkeet aiheuttavat vääränlaista kuormitusta ja sitä kautta vammoja nivusalueen kudoksille. (Pye ym. 2009, 73.) (Ks. taulukosta 4 esimerkkejä eri nivuskipujen aiheuttajista jalkapalloilijoilla). Nivuskipua voi esiintyä useissa eri kokonaisuuksissa kuten vatsalihaksissa, nivusalueella (inguinal region), häpyliitoksen alueella (symphysis pubis) ja reiden lähentäjälihasten alueella (ks. kuvio 16). Nivuskivun voi synnyttää lihakset, jänteet, luut, limapussit, kalvorakenteet, hermot ja nivelet. Se voi olla akuuttia tai se voi kroonistua. Lisäksi sen taustalla voi olla useampi kuin yksi kudostokokonaisuus. (Fricker 1997, 97.)

TAULUKKO 4. 137 jalkapalloilijalle tehty tutkimus primaari-sekundaari -sekä tertiaarisen nivuskivun aiheuttajista

(Hölmich, P. 2007, 249)

Nivuskipu	Primaari n (%)	Sekundaari n (%)	Tertiaari n (%)
Adductor-kipu	94 (68,6)	4 (2,9)	
Iliopsoas-kipu	35(25,5)	31 (22,6)	6 (4,4)
Sports hernia-kipu	2 (1,5)		1 (0,7)
Napsahtavan Iliopsoaksen kipu	1 (0,7)		
Lantion pohjan lihasten kipu	1 (0,7)		
Rectus abdominis kipu	1 (0,7)	11 (8)	3 (2,2)
Lig. Sacrotuberaliksen kipu	1 (0,7)	4 (2,9)	1 (0,7)
SI-nivelen dysfunktio -kipu	1 (0,7)		
Lonkkanivelen nivelrikko		1 (0,7)	
L-ranka peräinen kipu			
Tyrä	1 (0,7)		
Piriformis -kipu		1 (0,7)	
Rasitusmurtumat			
Yhteensä	137 (100)	52 (38)	11 (8)

5.1 Akuutin nivuskivun aiheuttavat vammat

Akuutit vammat syntyvät usein ulkoisten tekijöiden kuten suoran iskun tai toisen pelaajan kanssa tulleen kontaktin seurauksena. Ne voivat syntyä myös ilman ulkoista syytä kuten nivelsiteen tai lihaksen repeämät. (Brukner & Khan 2009, 9.)

Yleisiä akuuttia nivuskipua aiheuttavia vammoja ovat esimerkiksi reiden lähentäjien lihasrepeämät, lanne suoliluulihaksen (m. iliopsoas) repeämät, suoran reisilihaksen (m. rectus femoris) (yläkolmanneksen) repeämät (Brukner & Khan 2009, 395).

Woods, Hawkins, Hulse & Hodson (2002, 438) mukaan suora reisilihas (m. rectus femoris) on yleisin lihas, joka venähtää tai repeää ennen kautta (21 %). Seuraavana on reiden pitkä lähentäjilihas (m. adductor longus) (12 %). Kauden aikana reiden pitkä lähentäjilihas repeää useammin kuin ennen kauden alkua (15 %) ja suora reisilihas puolestaan harvemmin (14 %).

5.1.1 Lihastrepeämät

Lihastrepeää kun lihassäikeet eivät enää pysty vastustamaan ulkoista voimaa joka niihin kohdistuu. Lihasvauriot voivat lievimmillään olla mikroskooppisia repeämiä (‘strain’) tai vakavimmassa tapauksessa täydellisiä repeämiä. Ne jaetaan vakavuusasteeltaan kolmeen eri luokkaan. (Brukner & Khan 2009, 12.)

Ensimmäisen asteen lihaskaurioissa lihaksen säikeissä tapahtuu mikroskooppisia repeämiä. Lihaksen repeämäkohdalla tuntuu paikallista kipua, mutta lihasvoima ei ole alentunut. Ensimmäisen asteen repeämät ovat useimmiten seurausta ylikuormituksesta, riittämättömästä alkulämmittelystä, alentuneesta liikkuvuudesta, kireistä lihaksista, väsymyksestä, lihasepätasapainosta, aikaisemmasta vammasta tai vääränlaisesta tekniikasta. (Brukner & Khan 2009, 12.) Yleensä ensimmäisen asteen repeämät rajoittavat toimintaa vasta kun urheilija työskentelee maksimitehoilla. Kevyet urheilusuoritukset voivat olla täysin mahdollisia. Palautuminen ensimmäisen asteen repeämästä voi tapahtua 7-10 päivässä. (Anderson, Breidahl, Ferguson, Linklater, Lucas, Noakes, Read ja Peduto 2008, 337.)

Toisen asteen repeämissä lihas on osittain repeytynyt. Kipua ja turvotusta on jo havaittavissa repeämäalueella. Lihaksen supistaminen lisää kipua ja voimantuotto on hieman alentunut. Myös liikkuvuus on alentunut kivun vuoksi. (Brukner & Khan 2009, 12–13.) Kuntoutuminen toisen asteen repeämästä kestää tyypillisesti noin kaksi kuukautta (Anderson ym. 2008, 337).

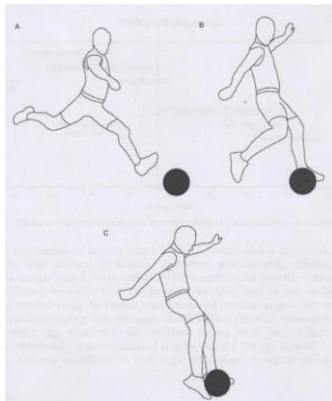
Kolmannen asteen lihastrepeämässä koko lihas on repeytynyt. Repeämä syntyy yleisimmin lihaskänneliitoksessa. (Brukner & Khan 2009, 13.) Tilalle syntyneen aukon täyttää runsas hematooma. Kuntoutuminen tämän tyyppisestä repeämästä kestää usein yli kolme kuukautta. (Anderson ym. 2008, 338.)

5.1.2 Reiden lähentäjien akuutit repeämät

Akuutissa nivusvammassa on kaikista yleisimmin kysymys lähentäjilihasten lihas - tai jännevaurioista. Yleisimmin vahingoittuva lihas on reiden pitkä lähentäjä (m. adductor longus) (ks. taulukko 4). (Brukner & Khan 2009, 394; Peltokallio 2003, 653.) Kipu

alkaa välittömästi vamman syntyhetkestä, ja se paikallistuu useimmiten selkeästi joko pitkän lähentäjän lihasrunkoon, lihas-jänneliitokseen tai jänteeseen lähellä lähentäjälihasten kiinnityskohtaa alemman häpyluun haaran kohdalla (Brukner & Khan 2009, 398).

Jalkapallossa reiden lähentäminen on välttämätön liike sekä juostessa että palloa potkaistessa. Akuutit lähentäjien repeämät syntyvät muun muassa nopeiden käännösten, kiihdytysten, liikutaklausten, sekä pallontavoittelutilanteiden seurauksena. Tällöin reisiluu voi joutua voimakkaaseen loitonnukseseen lähennysliikkeen aikana tai lähentäjälihakset saattavat ylivenyttyä äärimmäisessä reiden loitonnuksessa (ks. kuvio 15). (Gross ym. 1994, Peltokallion 2003, 654–655 mukaan.)



KUVIO 15. Rintapotkun kuvaus potkaisevan jalan lonkan maksimi ojennuksesta pallokosketukseen.

(Charnock ym. 2009, 226)

Jalkapallon rintapotkussa reiden pitkä lähentäjälihakset (m adductor longus) supistuu maksimaalisesti, venyytään maksimaalisesti ja pyrkii kontrolloimaan lonkkanivelen extensioliikettä (Charnock ym. 2009, 226). Tämä on vain yksi esimerkki jalkapallopelistä, jossa aktiivinen lähentäjälihakset voi vammautua.

Mielestämme heikko lantioarenkaan kontrolli voi lisätä hallitsematonta lonkan ojennusliikettä ja lantion anteriorista kiertymistä (ks. kuvio 7), koska voimasulkeuma ei silloin ole riittävä ja lantion hallinta pettää. Tämä puolestaan lisää kyseenomaisen lihaksen vammautumisariskia, koska sille ominainen kestävyys ylittyy. Keskivartalon hallinnalla voi olla mielestämme merkitystä reiden lähentäjälihasten repeämien ennaltaehkäisyssä, koska kappaleessa 2.4 esille tulleet lantioarenkaan ja keskivartalon

hallintaan vaikuttavat lihakset stabiloivat lantioirengasta. Myös kuntoutuvan pelaajan riittämätön keskittyminen keskivartalon lihasten hallintaan voi mielestämme näkyä lantion lihasten epätasapainona ja tämä voi aiheuttaa lähentäjälihasten vammojen uusiutumista ja kroonistumista.

Reiden lähentäjien revähdysvammoilla on tapana uusiutua ja kroonistua. Se voi johtua joko riittämättömästä kuntoutuksesta tai liian nopeasta paluusta urheilun pariin. (Brukner & Khan 2009, 398.) Lähentäjävammasta huolimatta urheilija pystyy useimmiten harrastamaan kevyttä liikuntaa. Se saattaa kuitenkin johtaa harhakäsitykseen, että urheilija voi palata harjoituksiin ja pelikentille ilman riittävää lepoa. Tällöin nivusvamma voi muuttua krooniseksi, ja paluu pelikentille voi tapahtua peräti vasta kolmen kuukauden jälkeen. (Brooks ym. 1992, Swain ja Snodgrass 1995, Peltokallion 2003, 655 mukaan.)

5.1.3 Lanne-suoliluulihaksen vammat

Lanne-suoliluulihak (m. iliopsoas ks. kuvio 17) on vahva lonkan koukistajalihas, jonka merkitys reiden koukistamisessa on tärkeä (Brukner & Khan 2009, 398; Fredberg ja Kissmeyer-Nilsen 1996, Maffuli ym. 1996, Vitanzo ja McShane 2001, Peltokallion 2003, 667 mukaan). Se voi vammautua akuutisti (ks. taulukko 4), mutta useammin se jäykistyy muuttuneen lantion alueen kuormituksen seurauksena ja hermo saattaa joutua pinteeseen lihaksessa lisääntyneen paineen vuoksi (Brukner & Khan 2009, 398).

Lanne-suoliluulihaksen pienen sarvennoisen kiinnityskohdan repeämismurtuman voi aiheuttaa nopea kontrolloimaton vartalonkierto reiden ollessa fiksoituna ulkokiertoon (Hutson 1990, Paletta ja Andrish 1995, Peltokallion 2003, 669 mukaan). Tällöin jänne vetää pienen luupalan irti pienen sarvennoisen alueelta. Jalkapalloilijoille pienen sarvennoisen repeämismurtuma voi syntyä potkaistaessa pallosta ohi. (Karlin 1986, Anderson ja Booth 1992, Combs 1994, Peltokallion 2003, 669 mukaan).

Kipu säteilee nivuseen, reiteen ja lonkkaan, joskin oireet saattavat vaihdella paljon (Peltokallio 2003, 669). Paluu urheilun pariin kestää kuudesta kahteentoista viikkoa (Combs 1994 Peltokallion 2003, 670 mukaan).

5.1.4 Suoran reisilihakseen repeämä

Repeämä syntyy useammin lihakseen joka työskentelee kahden nivelen yli. Suora reisilihas (m. rectus femoris) joutuu venymään enemmän kuin muut etureiden lihakset kiinnityskohtiensa vuoksi ja tästä syystä repeää useammin. Repeämä syntyy kiihdyttäessä juoksua tai kun palloa potkaistaan. Se voi syntyä kun potku osuu maahan tai vastustajaan. Syynä repeämille on usein huono lantioireenkaan lihasten lihastasapaino sekä nelipäisen reisilihakseen kireys. Repeämä sijaitsee usein suoran reisilihakseen lihas-jänneliitoksessa ja lihaksen yläkolmanneksen alueella. (Peltokallio 2003, 249–253.) Suoran reisilihakseen repeämä aiheuttaa kipua reiden etuosassa sekä nivusessa, jos vamma sijaitsee reisilihakseen yläkolmanneksessa (Brukner & Khan 2009, 395).

5.1.5 Iliopektineaalinen bursiitti

Iliopektineaalinen limapussi eli iliopektineaalinen bursa sijaitsee lanne-suoliluulihakseen (m. iliopsoas) jänteen ja lonkkanivelen nivelkapselin välissä. Nivelkapseli on ohuin nivelen etupuolella, jossa niveltä tukee suoli-reisiluuside (lig. iliofemorale) sekä häpyluu-reisiluuside (lig. pubofemorale). Tämän ohuen alueen päältä kulkee kuitenkin vahva lanne-suoliluulihakseen jänne. Iliopektineaalinen bursa on suurin synoviaalinen limapussi ja on lonkkanivelen kanssa yhteydessä 15 prosentilla ihmisistä. (Peltokallio 2003, 433.)

Heikot, kireät ja venymättömät lihakset voivat olla syynä limapussin tulehduksen eli bursiitin syntymiselle (Peltokallio 2003, 419). Tulehtuessaan iliopektineaalinen bursa tuntuu aristavana ja turvonneena nivusen keskellä. Kipua esiintyy kovan aktiviteetin jälkeen nivusessa ja reiden etuosassa. (Peltokallio 2003, 434.)

5.1.6 Suoran vatsalihakseen repeämä

Suora vatsalihas kiinnittyy häpyluuhun lähellä häpyliitosta. Toistuva rasitus esimerkiksi palloa potkaistaessa saattaa aiheuttaa repeämän suoran vatsalihakseen kiinnityskohdassa. Repeämä syntyy helposti lihas-jänneliitoksessa tai lihaksen

kiinnityskohdassa häpyluussa. Vatsalihakset rasittuvat helposti mikäli niiden rasitus on aluksi liian kovaa. Jos lantion lihakset ovat epätasapainossa eli voimakkaat pakaralihakset vetävät lanneselkää notkolle ja kiertävät lantiota eteen, eivät heikot vatsalihakset pysty korjaamaan lantion asentoa. Tällöin ne ylivenyvät ja ylirasittuvat. Yleensä vatsalihasten repeämät ovat seuraus pidemmästä rasituksesta, mutta myös akuutti repeämä voi syntyä esimerkiksi voimaharjoittelussa. (Peltokallio 2003, 689.) Kun suora vatsalihas repeää, kipua tuntuu välittömästi vihlovana häpyliitoksen yläpuolella (Lacroix 2000 Peltokallion 2003, 689 mukaan). Paluu urheiluun tapahtuu normaalisti vasta kun on kulunut neljästä kuuteen viikkoa (Peltokallio 2003, 690).

5.1.7 Lonkkanivelen vammat

Lonkkanivel on pallonivel, joka muodostuu reisiluun päästä (caput femoris) sekä lonkkamaljasta (acetabulum). Reisiluun pään ja varsinaisen luun välillä on noin viiden senttimetrin mittainen reisiluun kaula (collum femoris). Alueella jossa reisiluun varsi ja reisiluun kaula yhdistyvät on sivulla luinen kyhmy, iso sarvennoinen (trochanter major). Lonkkaniveltä ympäröi tiukka nivelpussi sekä vahvat nivelsiteet. Vakautensa ansiosta kehon paino on helppo tasapainottaa alaraajoille. (Bjälle ym. 2007, 184–185.)

Lonkkakipua voi olla vaikea diagnosoida, koska kipua saattaa heijastua eri alueille. Nivuskipu on yksi yleisimmistä kivuista, joita koetaan lonkkanivelen vammojen yhteydessä. Muita alueita joissa kipua koetaan, on syvällä lonkassa, lonkkaa ympäröivissä lihaksissa, polvinivelessä ja alaselässä (Colson ym. Bruknerin & Khanin 2009, 399 mukaan). Yleensä lonkkanivel vammautuu kovassa vauhdissa tapahtuneen iskun seurauksena tai ylirasituksen aiheuttaman muuttuneen kuormituksen seurauksena (Brukner & Khan 2009, 399).

Lonkkamaljakon rustorenaan repeämät aiheuttavat Pyen ym. (2009, 44) mukaan jopa 20 prosenttia urheilijoiden nivuskivuista. Sen oireita ovat terävä nivuskipu tapaturman jälkeen. Lonkassa voi tuntua napsumista, se voi jäädä lukkoon tai antaa periksi. Kun vaurioituneen puolen päällä on paino, erilaiset kierrot ja käännöt kuten pallon potkaisu lisäävät kipua. (Pye ym. 2009, 44.)

5.1.8 Lantion repeämismurtumat

Lonkkaniveltä ympäröivät useat lihasten kiinnityskohdat. Nuoren jalkapalloilijan liiallinen harjoittelu voi saada aikaan lihasten vedosta johtuvan apofyysin tulehduksen eli apofysiitin tai apofyysin repeämän. Tätä tapahtuu etenkin suoran reisilihaksen (m. rectus femoris) kiinnityskohdassa suoliluun etualakärjessä, räätälinlihaksen (m. sartorius) kiinnityskohdassa suoliluun etuyläkärjessä tai lanne-suoliluulihaksen (m. iliopsoas) kiinnityskohdassa reisiluun pienen sarvennoisen kohdalla. (Brukner & Khan 2009, 733.)

Urheilijan lantion repeämismurtumassa lihas repeää kiinnityskohdastaan siten, että jänne irtoaa ja vie mukanaan pienen luokappaleen. Repeämismurtuma syntyy kun kiinnityskohdan luutumakkeeseen eli apofyysiin kohdistuu äkillinen lihasvoima tai liiallinen venytys. Erityisesti nuorilla urheilijoilla lihasvoima saattaa olla epäsuhteessa muiden kudosten lujuuteen. (Waters ja Millis 1994, Bruins ja Mafulli 2000, Valdés ym. 2000 Peltokallion 2003, 679 mukaan.) Lantion lihasten kireys aiheuttaa repeämismurtumia. Kireyttä on havaittu etenkin nuorilla, joiden kasvupyrähdys on loppunut äskettäin. (Peltokallio 2003, 681.)

5.1.9 Istuinkyhmyn repeäminen

Reiden ison lähentäjän (m. adductor magnus) posteriorinen osa kiinnittyy istuinkyhmyn. Lisäksi takareiden hamstring-lihakset kiinnittyvät siihen. Apofyysi voi olla suurempi kuin istuinkyhmy ja ulottua aina häpyliitokseen asti. (Peltokallio 2003, 679.) Istuinkyhmyn apofyysit luutuvat kun urheilija on 18 - 25 -vuotias (Karlin 1986 Peltokallion 2003, 679 mukaan).

Istuinkyhmyn repeämiset syntyvät jalkapallossa esimerkiksi potkujen ja hyppyjen aikana (Peltokallio 2003, 679). Kipu tuntuu takareidenlihasten tai suuren lähentäjälihaksen (m.adductor magnuksen) vastustetussa liikkeessä (Combs 1994, Paletta ja Andrish 1995 Peltokallion 2003, 680 mukaan). Repeämismurtumia erehdytään usein luulemaan ainoastaan lihasvammoiksi. Paluu urheiluun kestää usein kuudesta kahteentoista viikkoa. (Peltokallio 2003, 679–681.)

5.1.10 Suoliluun etualakärjen repeämä

Suoliluun etualakärjen tumake repeää yleensä 13 - 17 -vuoden iässä (Mader 1009, Canale ja King 1991, Sundar ja Carty 1994 Peltokallion 2003, 684 mukaan). Se on vielä kasvavan urheilijan vamma. Kontrollioimaton lihassupistus kuten polven fleksio lonkan ollessa voimakkaassa ekstensiossa voi aiheuttaa suoran reisilihaksen (m. rectus femoriksen) repeämän kiinnityskohdassaan sekä luunpalan irtoamisen. (Peltokallio 2003, 684.) Suoralla reisilihaksella (m. rectus femoris) on kaksi kiinnityskohtaa. Sen suora pää kiinnittyy suoliluun etualakärkeen ja syvämpi epäsuora pää lonkkamaljakon yläreunaan. (Hasselmann ym. 1995 Peltokallion 2003, 684 mukaan.)

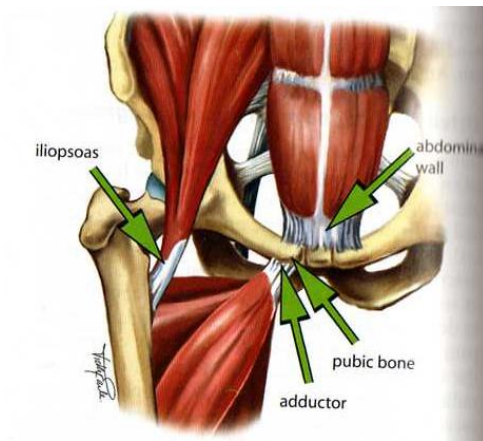
Kun suoliluun etualakärki repeää urheilusuorituksen aikana, urheilija tuntee äkillistä kovaa kipua nivustaipeessa. Paikallinen arkuus kohdistuu nivustaipeen alapuolelle. Vammasta parantuminen ja palautuminen urheilukuntoon kestää konservatiivisesti kolmesta kahdeksaan viikkoon. (Peltokallio 2003, 684–685.)

5.2 Kroonisen nivuskivun aiheuttavat vammat

Diagnooseja pitkäkestoiselle nivuskivulle on useita (Brukner & Khan 2009, 406). Syy pitkäkestoisille nivuskivuille löytyy usein kuitenkin lantioarenkaan alueelle syntyvästä runsaasta kuormituksesta, joka rasittaa useita eri anatomisia rakenteita.

Ylikuormituksen seurauksena lantiota ympäröivät lihakset, niiden jänteet tai lantion ja alavartalon luut alkavat oireilla. (Brukner & Khan 2009, 406.)

Brukner ja Khan (2009, 406) jakavat kroonista nivuskipua aiheuttavat kudokset neljään kliiniseen kokonaisuuteen (ks. kuvio 16): lähentäjälihakset, lanne-suoliluulihakas (m. iliopsoas), vatsanseinämä (abdominal wall) sekä häpyluu (pubic bone stress) ja symfyysin eli häpyliitos. Heidän mukaansa siinä vaiheessa kun kroonisen nivuskivun aiheuttaja tunnistetaan, on yleistä että useampi edellä mainituista kokonaisuuksista on vaurioitunut. Tämän takana voi olla sama alullepanija tai kudokset voivat pettää yksi kerrallaan, koska eivät kestä muuttuneen kuormituksen asettamia vaatimuksia. (Brukner & Khan 2009, 406.)



KUVIO 16. 4 kliinistä kokonaisuutta, jotka aiheuttavat pitkittyneitä nivuskipua (Brukner & Khan 2009, 406).

Pitkäkestoista nivuskipua, joka liittyy urheiluun ja kovaan harjoitteluun havaitaan lajeissa, joissa yhdistyy suuri juoksukuormitus, äkilliset suunnanmuutokset, sekä pallon potkiminen. (Brukner & Khan 2009, 405). Jalkapalloilijoiden on juostava lujaa sekä potkaistava palloa siten, että voimat välittyvät koko kehon läpi. (Brukner & Khan 2009, 405). Mielestämme tällaisissa tilanteissa lantioireenkaaseen kohdistuvat leikkaavat voimat voivat kasvaa liian suuriksi mikäli jalkapalloilijan lantioireenkaan ja keskivartalon hallinta on heikkoa.

Tulehduskipulääkkeet yleensä vähentävät kipua, mutta ne eivät paranna itse vaivaa. Myös lyhyt lepojakso vähentää kipua ja oireita, mutta ne palaavat kun urheilija yrittää palata urheilun pariin. (Brukner & Khan 2009, 409.) Mikäli jalkapalloilija ei reagoi nivuskipuihin ajoissa vaan jatkaa harjoittelua, niin silloin mielestämme kasvaa riski saada moniongelmainen nivusalueen vammakierre.

Oireiden kulku voisi edetä seuraavanlaisesti. Aluksi hänelle kehittyy rasitusvamma m. adductor longuksen alueelle. Jos hän ei reagoi varoitusmerkkeihin vaan jatkaa harjoittelua siirtyy kipu asteittain lihaksen lähtökohtaan, alempaan häpyluuhun. Jalkapalloilija pystyy jatkamaan kivuista huolimatta harjoittelua ja seurauksena on se, että myös m. ilipsoas kipeytyy ja kiristyy, koska paikallisten lantioirengasta stabiloivien lihasten toiminta on häiriintynyt (m. adductor longus). Nyt jalkapalloilijalla on kaksi eri syytä nivuskipuihin. On hyvin mahdollista että alentuneen lantion hallinnan vuoksi väsyneenä pelin loppuhetkillä jalkapalloilija voi vaurioittaa conjoint-jännettä. Se on yhteydessä nivuskanavaan (inguinal canal) ja nämä muutokset voivat edesauttaa tyrän kehittymistä. (Brukner & Khan 2009, 407.)

Mielestämme kroonisen nivuskivun yhteydessä keskivartaloa sekä lantiota stabiloivien lihasten suojavaikutus korostuu. Kuten kappaleessa 2.5 todetaan, kipu aiheuttaa lihasten aktivaation hidastumista. Lantio rengas saattaa jäädä vaille ”lihassuojaa”. Päättelemme, että tärkein lihas suojaustehtävässä on poikittainen vatsalihas. Se jännittää Bruknerin & Khanin (2009, 161) mukaan sekä lanneselkärakoa, jolla on tärkeä rooli liikkeen aikaisen asentotunnon ilmaisimena, että lisää vatsaontelon sisäistä painetta, joka ”lukitsee” lanneselän ja lantion.

Urheilijan pitkittynyt nivuskipu on ongelmallinen. Kipu alkaa usein yhdeltä alueelta ja tuntuu vain yhdellä puolella. Se voi kuitenkin levitä muille alueille ja myös toiselle puolelle kehoa. Aluksi se saatetaan tuntea toisessa tai molemmissa proksimaalisissa häpyluissa tai yhdessä tai molemmissa proksimaalisissa reiden lähentäjälihakissa. Myös molempien alueiden samanaikainen arkuus on mahdollista. Kipu voi keskittyä myös alavatsan tai nivusseudun (inguinal) alueelle. (Brukner & Khan 2009, 408.)

Rasitus pahentaa kipua ja juoksu, käännökset ja potkut tuntuvat haastavilta. Alkuvaiheessa kipu ja jäykkyys pahenevat vasta rasituksen jälkeen. Jäykkyys on pahimmillaan yleensä harjoittelun jälkeisenä päivänä. Tässä vaiheessa sekä urheilija että valmentaja huomaavat urheilijan urheilusuorituksen laadun laskeneen. Kipu ja jäykkyys vähentyvät seuraavan päivän aikana kun urheilija ei harjoittele. Kipu vähenee aina seuraaviin harjoituksiin tai peliin asti. Itse pelissäkin oireet voivat alkuvaiheessa olla vähäisiä hyvän lämmittelyn ansiosta. Jos urheilija jatkaa harjoittelua, kipu pahenee ja on läsnä jo rasituksen aikana. Lopulta oireet estävät urheilijaa harjoittelemasta ja kilpailemasta. (Brukner & Khan 2009, 409.)

Seuraavaksi käymme läpi krooniset nivusvammat, jotka voivat mielestämme olla seurausta keskivartalon harjoitusten laiminlyönnistä ensimmäisen vamman kuntoutuksessa.

5.2.1 Häpyluun ja symfyysin eli häpyliitoksen vammat

Häpyliitosta ympäröiviin häpyluihin kohdistuva rasitus saattaa aiheuttaa nivuskipua ja

tilan jota kutsutaan nimellä ´osteitis pubis´ (Brukner & Khan 2009, 420–421). Osteitis pubiksesta on tullut yleisnimike kaikenlaisille rasitustyyppisille nivuskivuille urheilijoiden parissa. Pitkäkestoiset nivuskivut ovat kuitenkin harvoin tulehduksellisia mihin nimi viittaa. Osteitis pubista pidetäänkin epätarkkana nimityksenä ja siitä ollaan osittain luopumassa. (Brukner & Khan 2009, 405.)

Symfyysin eli häpyliitoksen vammat syntyvät yleensä suoran tapaturman tai toistuvien mikrovammojen seurauksena. Jalkapallossa vamma voi olla suora ruhjevamma symfyysin alueelle vastustajan tai pallon kontaktista tai reiden lähentäjien ylivenytyksen aiheuttama vamma pallontavoittelutilanteessa. Toistuvat lähentäjien ja hoikkalihaksen (m. gracilis) kierto - ja leikkaavat voimat aiheuttavat lähes liikkumattoman symfyysin ärsytyksen ja tulehduksen eli symfyysiitin ja lopulta luumuutoksia. Lähentäjälihasten ja hoikkalihaksen (m. gracilis) tendiniitit, avulsiomurtumat tai repeämät aiheuttavat myös vaivoja symfyysin alueelle. Joskus häpyluun väsymismurtuma symfyysin alueella voi aiheuttaa traumaattisen tilan symfyysissä. (Peltokallio 2003, 637–640.)

Nuoret jalkapalloilijat saavat enemmän symfyysin vaivoja, koska se ei ole kypsynyt niin hyvin kuin aikuisilla (Hoy ja Johnson 1992, Ruane ja Rossi 1998 Peltokallion 2003, 637 mukaan). Juostessa leikkaavat voimat syntyvät lantion kallistuessa tukemattoman jalan puolelle. Vamma voi syntyä juoksussa syntyvän toistuvan rasituksen seurauksena. (Peltokallio 2003, 639 - 640.)

Symfyysiittikipu voi säteillä esimerkiksi nivustaipeeseen, reiden lähentäjiin, vatsalihaksiin, alaselkään, pakaroihin tai ristiluuhun (os sacrum). Pienemmät uusiutuvat vammat aiheuttavat epämiellyttävää tuntemusta nivusessa kun palloa potkaistaan. (Holt ym. 1995, Ruane ja Rossi 1998, Vianzo ja McShane 2000 Peltokallion 2003, 640 mukaan.)

Symfyysiitit jaetaan vakavuudeltaan lievään, keskivaikeaan ja vaikeaan. Lievissä ja keskivaikeissa parantuminen kestää noin kuudesta kahteentoista viikkoa. Vaikeissa tapauksissa parantuminen voi kestää kuudesta kuukaudesta peräti puoleentoista vuoteen. (Peltokallio 2003, 642.)

5.2.2 Lähentäjä-lihas peräinen pitkittynyt nivuskipu

Lähentäjälihakista aiheutuva pitkittynyt kipu keskittyy nivusen sisäosaan mediaalisesti ja saattaa säteillä alas lähentäjälihakseen suuntaisesti (ks. kuvio 16) (Brukner & Khan 2009, 411). Usein pitkittyneestä lähentäjälihaksesta nivuskivusta kärsivällä urheilijalla havaitaan lihasheikkoutta lähentäjälihaksovoimassa. Lähentäjälihakset saattavat olla myös kireitä ja reiden pitkästä lähentäjälihaksesta voi löytyä trigger-pisteitä. Myös häpyliitos on usein arka. (Brukner & Khan 2009, 411.)

Lähentäjälihaksesta nivuskivusta kärsivällä urheilijalla esiintyy aikaisia varoitusmerkkejä, jotka kuitenkin lähes aina ylenkatsotaan. Jos varoitusmerkit huomataan ajoissa ja toimitaan oikein, voidaan vaikean vamman syntyminen estää. Varoitusmerkkejä ovat lähentäjälihasten kireys ja jäykkyys rasituksen aikana tai sen jälkeen. Juoksussa kiihdytys ja maksiminopeus huonontuvat. Juostessa tehtyjen pitkien potkujen etäisyys lyhentyä ja hidastettaessa vauhtia juoksussa urheilija tuntee epämääräistä kipua. Yleensä venyttelystä ei ole hyötyä tai se on vain tilapäistä. Useimmat urheilijat jatkavat harjoittelamista kunnes eivät pysty enää juoksemaan. Tällöin kuntoutus kestää jo useita kuukausia ja paluu vammaa edeltäneelle tasolle on haastavaa. (Brukner & Khan 2009, 411–412.)

5.2.3 Reiden lähentäjien krooninen tendinopatia

Ylirasituksesta johtuva pitkittynyt jännekipu viittaa tendinoosiin. Lähentäjälihakseen jänne tendinopatia tai osittainen repeämä on todennäköisesti yleisin syy krooniselle nivuskivulle jalkapallossa. Lähentäjien lihasryhmästä reiden pitkä lähentäjälihak (m. adductor longus) vaurioituu yleisimmin, mutta myös reiden lyhyt lähentäjälihak (m. adductor brevis) ja hoikkalihas (m. gracilis) saattavat vammautua. Tämä voi tapahtua joko yksin tai yhdessä reiden pitkän lähentäjälihakseen kanssa. (Anderson ym. 2008, 332.)

Oireet alkavat yleensä asteittain. Kipu sijaitsee yleisimmin häpyluun kyhmyä alueella, mutta saattaa heijastella myös alaspäin reiden mediaalipuolelle lähentäjälihasten alueelle. (Anderson ym. 2008, 332.) On epäselvää edeltääkö tendinoosia akuutti

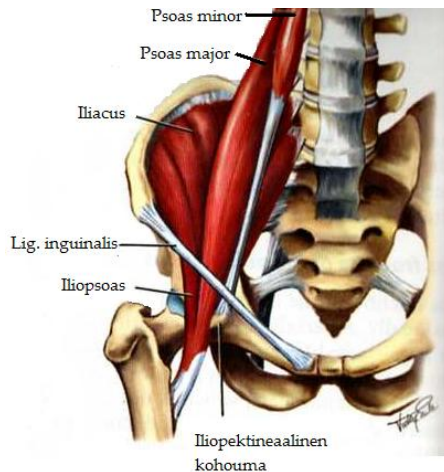
tulehdus jänteen alueella.

5.2.4 Iliopsoas-lihakseen liittyvä pitkittynyt nivuskipu

Iliopsoas-lihaksen rasitusvammat (ks. kuvio 17) voivat syntyä korostetun lonkan koukistuksen aiheuttaman kuormituksen takia. Tällaista kuormitusta tapahtuu esimerkiksi palloa potkaistaessa. Kipu voi pahentua potkuissa tai juostessa suoraan eteenpäin. (Brukner & Khan 2009, 409.) Kipu saattaa olla epämääräistä ja urheilijat kuvaavat sen olevan syvällä nivusessa (Brukner & Khan 2009, 417).

Iliopsoas vauriot syntyvät usein ylirasitustilojen seurauksena. Tästä esimerkkinä ovat potkut, joiden aikana lonkkaa koukistetaan liiallisesti. (Brukner & Khan 2009, 398.) Jalkapalloilijoilla esiintyy hyvin usein iliopsoas-lihaksen kiinnityskohdan tulehduksia ja repeämisiä, jotka ovat seurausta toistuvien jalan sisäsyrjäpotkujen ja pelin aikana tapahtuneiden venytysten aikaansaamista vaurioista (Peltokallio 2003, 666). Vamman voi aikaansaada iliopsoas-lihaksen liian voimakas lihassupistus jalan ollessa fiksoituna tai jos lonkka ojentuu väkisin lihaksen ollessa jännittyneenä (Fredberg ja Kissmeyer-Nilsen 1996, Maffuli ym. 1996, Vitanzo ja McShane 2001, Peltokallion 2003, 667 mukaan).

Iliopsoas-lihaksen revähdysvammoissa urheilija valittaa kipua reisiluun pienen sarvennoisen alueella ja pitää reittä usein koukistettuna. Kipu keskittyy nivustaipeen alapuolelle reiden etu-sisäosaan. (Renström 1992, Corrigan ja Maitland 1994, Gross ym 1994, Peltokallion 2003, 667 mukaan.)



KUVIO 17. M. Iliopsoaksen osat
(Brukner & Khan 2009, 424)

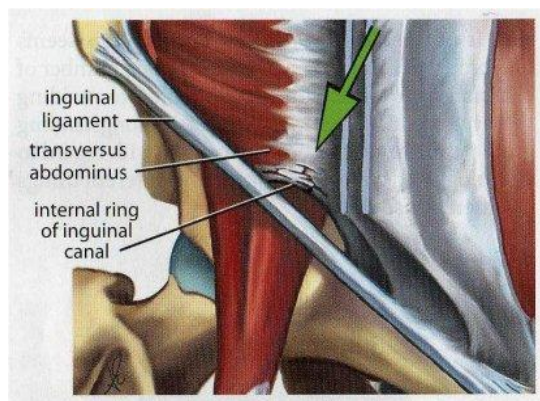
Mikäli kipu on peräisin m. iliopsoaksesta, se sijaitsee keskellä nivusta ja proksimaalista reittä (Brukner & Khan 2009, 409). Iliopsoas-lihas voi olla yksin syytä pitkittyneelle nivuskivulle. Sen epänormaali toiminta johtuu kuitenkin usein lähentäjälihasten toiminnanhäiriöistä. Iliopsoas-lihaksen toimintahäiriöt ilmenevät lihaskireytenä sekä hermon puristuksiin joutumisella. Lihaksen lannerangan osa saattaa myös olla kireä aiheuttaen lannerangan jäykkyyttä. Lannerangan jäykkyydellä ja kireällä lonkankoukistajilla on löydetty syy-seuraus yhteys. (Brukner & Khan 2009, 417.)

5.2.5 Vatsalihakasperäinen pitkäkestoinen nivuskipu

Urheilijan nivuskivun aiheuttaa joskus repeämä nivuskanavassa. Usein vaurio löytyy nivuskanavan takaseinästä. (Peltokallio 2003, 647.) Se aiheuttaa kroonista nivuskipua, jota kutsutaan englanninkielisellä termillä 'Sportsman's hernia'. Suurella osalla nivusvammoista kärsivistä urheilijoista on tehty diagnoosi, jonka mukaan he kärsivät vammasta nimeltä 'footballer's hernia' tai 'sportsman's hernia'. Nämä diagnoosit ovat erityisen yleisiä Isossa Britanniassa ja Euroopan liigoissa pelaavien jalkapalloilijoiden keskuudessa. Nämä nivuskivuista kärsivät pelaajat ovat yleensä miehiä, jotka ovat tuskailleet pitkään kestäneestä progressiivisesti pahenevasta kivusta. Kivun sijainti on heikosti määriteltävissä ja erilainen aktiviteetti kuten potkut pahentavat kipua. (Brukner & Khan 2009, 418.) Tämän tyyppinen kipu voi olla mielestämme seurausta pidempiaikaisesta kehityksestä, jota kuvattiin aikaisemmassa

kappaleessa.

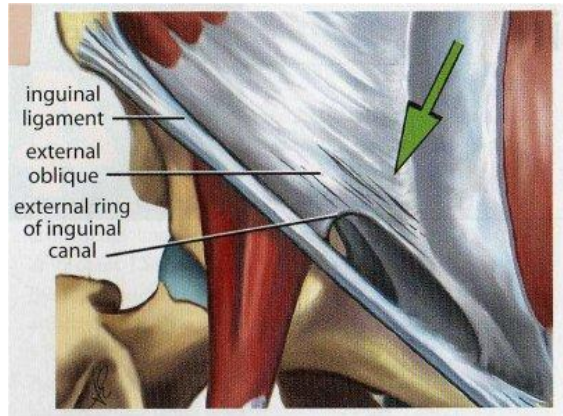
Jalkapalloilijoilla todetaan usein vatsanseinämän takaosan heikkoudesta ja ylivenymisestä johtuvaa nivuskipua ilman näkyvää tyrää (Lowell 1995, Ekstrand ja Hidding 1999 Peltokallion 2003, 649 mukaan). Yhdistynyt jänne (Conjoint-tendon) muodostaa nivuskanavan mediaalisen osan takaseinämän. Se muodostuu sisemmän vinon vatsalihaksen (m. obliquus abdominis internus) ja poikittaisen vatsalihaksen (m. transversus abdominis) (ks. kuvio 18) kalvojänteestä. (Netter 1987 Peltokallio 2003, 649 mukaan.)



KUVIO 18. Poikittaisen vatsalihaksen yleisin repeämäkohta
(Brukner & Khan 2009, 406)

Takaseinämän heikkous tai repeämä voi johtaa pahimmassa tapauksessa suoraan tyrään (Peltokallio 2003, 647). Kliinisesti näkyvät tyrät ovat urheilijoilla kuitenkin harvinaisia. Piilotyrä, sisemmän vinon vatsalihaksen avulsio häpyluun ylähaarassa tai conjoint-jänteen repeämä voivat olla syytä kroonisille nivuskipuille. (Estwanik ym. 1009, Hackney 1993, Lovell 1995, Peltokallion 2003, 645 mukaan.)

Conjoint-jänteen repeämässä vinon sisemmän vatsalihaksen (ks. kuvio 19) mikroskooppinen repeämä tai avulsio ovat mahdollinen syy nivuskipuille (Hoy ja Johnson 1992, Simonet ym. 1995, Peltokallion 2003, 649 mukaan). Conjoint - jänteen repeämässä kipu on yleensä toispuoleinen ja alkanut vähitellen. Vaiva voi myös alkaa akuutisti. Kipu paikallistuu häpyluun kyhmyn alueelle paikkaan, jossa Conjoint-jänne sijaitsee. Sieltä se säteilee nivustaipeeseen. (Peltokallio 2003, 649.)



KUVIO 19. Ulomman vinon vatsalihaksen yleisin repeämäkohta
(Brukner & Khan 2009, 406)

Mielestämme vatsalihasperäisten nivuskipujen ennaltaehkäisyssä (primääri ja sekundääri) keskivartalon harjoittelulla ja poikittaisen vatsalihaksen aktivoimisella voisi olla myönteistä vaikutusta. Poikittainen vatsalihas kiinnittyy kalvorakenteidensa avulla yhdistyneeseen jänteeseen ja lihaksen aktivoiminen saattaisivat vahvistaa vatsanseinämän takaosaa. Näin voitaisiin suojata heikkoa aluetta vahvistamalla sitä

Suora vatsalihas voi yllirasittua (tendinopatia) liiallisten vatsaliharjoitusten seurauksena. Tämänkaltainen rasitusvamma on yleisempi kuin akuutit rectus abdominiksen revähdykset eli ´strain-vammat´. Vamma sijaitsee lihaksen janteen insertiokohdassa häpyluun ylähaarassa. (Brukner & Khan 2009, 419.)

5.2.6 Nivusalueen hermopinteet

Joskus pitkittyneen nivuskipun aiheuttaja saattaa olla Obturator-hermon pinnetila (obturator neuropatia). Hermo lähtee lannepunoksesta ja on uloimman peittäjälihaksen, harjannelihaksen ja reiden lyhyen ja pitkän lähentäjän sekä hoikkalihaksen liikehermo. Lisäksi se on reiden alaosan ihon tuntohermo. Obturator -hermo jää pinteeseen lyhyen lähentäjähälihaksen peittävässä paksuuntuneessa fasciassa. (Nienstedt ym. 1997, Bradshaw ym. 1997, Peltokallion 2003, 697 mukaan.)

Pinne aiheuttaa urheilijalle harjoittelun yhteydessä kipua nivusessa. Aluksi kipu tuntuu ainoastaan proksimaalisesti nivusessa, mutta myöhemmin harjoittelun jatkuessa kipu heijastuu distaalisemmin reiden mediaaliosassa. Urheilija saattaa tuntea

lihasheikkoutta reiden lihaksissa. Tuntopuutoksia ei yleensä ole Obturator - hermon pinnetilassa. (Brukner & Khan 2009, 421.) Konservatiivinen hoito ei auta Obturator - hermon neuropatiaan vaan tila vaatii leikkauksen (Brukner & Khan 2009, 421).

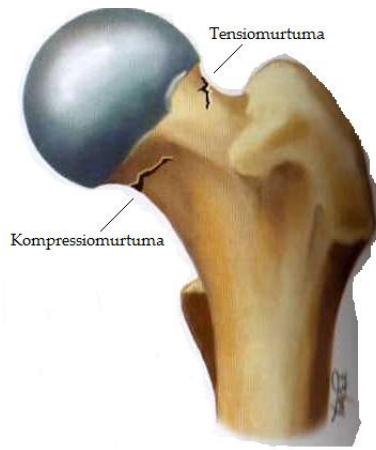
Myös nivusalueen pinnalliset hermot voivat aiheuttaa nivuskipua joutuessaan puristuksiin. Näitä hermoja ovat suoliluu-nivushermon elin. ilioinguinalis, joka hermottaa ihoa sukupuolielimien sekä sisäreiden alueella, sekä genitaali-reisihermon eli n. genitofemoralis, joka hermottaa ihoaluetta juuri nivustaipeen yläpuolella. (Brukner & Khan 2009, 422.)

N. Ilioinguinalis voi joutua pinteeseen toistuvien vatsaliharjoitusten seurauksena. Kipu ja arkuus ovat luonteeltaan vaihtelevia ja lonkan hyperekstensio lisää kipua. N. Genitofemoraliksen oireet ovat vastaavanlaisia kuin n. Ilioinguinaliksen. (Ruane ja Rossi 1998, Renström 1992, Peltokallio 2003, 697 mukaan.)

5.2.7 Reisiluun kaulan väsymismurtuma

Reisiluun kaula, joka sijaitsee vartalon ja alaraajojen rajakohdassa, joutuu juoksun aikana kovalle kuormitukselle. Kävellessäkin reisiluun kaulaan kohdistuva paino on kuusinkertainen ruumiin painoon verrattuna. Juostessa rasitus lisääntyy. (Peltokallio 2003, 621.) Reisiluun kaulan yläpuolelle eli kuperalle puolelle kohdistuu tensorasitusta ja alapuolelle eli koveralle puolelle kompressorasitusta. Kun lihakset ovat väsyneet, juoksukilometrejä on lisätty nopeasti tai juoksijalla on ylipainoa, lisääntyy rasitus ja sitä kautta riski väsymismurtuman syntymiselle. (Peltokallio 2003, 621.)

Kuperalle puolelle syntyvät väsymismurtumat ovat vaarallisempia, koska ne voivat kehittyä täydellisiksi murtumiksi. Se voi johtaa reisiluun pään dislokaatioon ja verenkierron vaarantumiseen ja jopa reisiluun pään nekroosiin. (Brukner & Khan 2009, 422; Peltokallio 2003, 621.) Reisiluun kaulan väsymismurtuma voi aiheuttaa pitkäkestoista kipua nivusessa ja lonkassa, mikä rajoittaa urheilijan mahdollisuuksia osallistua urheiluun (Peltokallio 2003, 622).



KUVIO 20. Reisiluun kaulan tensio – sekä kompressiomurtumien paikat
(Brukner & Khan 2009, 422)

5.2.8 Reisiluun varren väsymismurtuma

Reisiluun varren eli diafyysin väsymismurtumat voivat aiheuttaa pitkäaikaista, syvää ja jomottavaa kipua nivusessa ja reiden alueella. Tämän tyyppiset väsymismurtumat urheilijoilla ovat harvinaisempia kuin reisiluun kaulan alueen murtumat. (Hersman ja Mailly 1990, Puddy ym. 1994, Peltokallion 2003, 626 mukaan.) Väsymismurtumien paikat ovat yleensä reisiluun varren yläkolmanneksella, sarvennoisten alapuolella tai reisiluun kompressio eli mediaalipuolella proksimaalisen ja keskikomanneksen risteyksessä (Jackson 1991, Brunet ja Hontas 1994, Peltokallion 2003, 626 mukaan). Nämä alueet ovat lihasten lähtö - sekä kiinnityskohtia minkä vuoksi väsymismurtumat kehittyvät juuri näille alueille (Clancy ja Martin 1996, Boden ja Speer 1997, Peltokallion 2003, 626 mukaan).

Väsymismurtuman syntymiseen vaikuttavat reiden lyhyen lähentäjän ja sisemmän reisilihaksen voimakas lihastyö reiden sisäpuolella sekä ulomman reisilihaksen ja suoliluu-sääriside (tractus iliotibialis) toiminta reiden ulkopuolella (Hershman ym. 1990, Puddy ym. 1994, Peltokallion 2003, 626 mukaan).

5.2.9 Napsahtava lonkka ´Snapping hip´

Napsahtava lonkka eli ´snapping hip´ on tavallinen urheilijoilla. Siinä kireän iliopsoas - lihaksen jänne hankautuu iliopectineaalisen kohouman yli aiheuttaen napsahtavan

äänen (ks. kuvio 18). Äänen lisäksi napsahduksen voi myös tuntea. Napsahtava lonkka on yleensä harmiton ja aiheuttaa urheilijalle lähinnä henkistä vaivaa äänen vuoksi. (Peltokallio 2003, 698.)

Joskus napsahduksen yhteydessä voi tuntua kipua. Se on kuitenkin melko harvinaista. Kipua tuntevat urheilijat valittavat kipua lonkkaa aktiivisesti koukistettaessa. (Brukner & Khan 2009, 424). Kipu tuntuu tällöin syvällä nivusen etuosassa. Kipeän napsahtavan lonkan oireet poistuvat yleensä kun korjataan lihaskireys, lihasepätasapaino, tekniikkavirheet sekä biomekaaniset virheellisyydet. (Reid 1992, Lacroix 2000, Solomon 2000 Peltokallion 2003, 695 mukaan.)

5.2.10 Kivut jotka heijastuvat nivuseen

SI-nivelistä sekä lannerangasta voi heijastua kipua nivusen alueelle. Sen vuoksi olisi tärkeää tutkia aina nivuskivusta valittavan urheilijan SI-nivel ja lanneranka. kipu voi heijastua SI-nivelestä miehillä kivespussiin ja naisilla häpyhuuliin. (Brukner & Khan 2009, 424.)

6 YHTEENVETO

Keskivartalon ja lantioireenkaan hallinta koostuu monesta tekijästä. Tähän sisältyy SI -nivelten voimasulkeuma, lantioireenkaan ja lannerangan neutraaliasennon ylläpito ja näihin vaikuttavien lihasten yhteistoiminta ja oikea-aikainen feedforward aktivaatio.

Nivusalueelle lantioireenkaaseen kiinnittyvät keskivartalon ja alaraajojen kudokset. Lantioireenkaan hallinnan ollessa heikkoa sen liikkeit aiheuttavat vääränlaista kuormitusta ja sitä kautta vammoja nivusalueen kudoksille. (Pye ym. 2009, 73.) Mielestämme koko työmme perustuu tähän ajatukseen, koska ilman riittävää lantioireenkaan ja keskivartalon hallintaa jalkapalloilijoille kohdistuu liikaa vaarallisia leikkaavia voimia.

Marshallin & Murphyn (2006, 196–201) tutkimuksesta voimme päätellä, että kroonisessa nivusaleen kivussa Richardsonin ym. (2005, 21) esille tuoma TrA:n feedforward aktivaatio on heikentynyt ja siihen voidaan vaikuttaa SI -nivelen manipulaatiolla, ainakin lyhytaikaisesti. Lisää tutkimuksia tarvittaisiin siitä, että pysytäänkö manipulaatiolla parantamaan TrA:n aktivaatiota pidemmällä ajalla. Jos TrA:n feedforward aktivaatio on myöhästynyt suhteessa raajan liikkeeseen, se voi johtaa Snijdersin ym. (1995, 422) mainitsemaan voimasulkeuman (force closure) viivästymiseen ja altistaa lantion liian suurille leikkaaville voimille. Tämä voi olla yksi syy nivusalueen pitkittyneeseen kipuun. Hodgesin ym. (2003, 262–271) mukaan kipu aiheuttaa myös feedforward aktivaation viivästymistä. Tästä voimme päätellä, että jos tutkimuksessa löytyy SI -nivelen dysfunktio, niin sen manipulaatiolla voi olla nivusalueen kiputilaa ennaltaehkäisevä vaikutus. Manipulaatio kuuluu kappaleen 3.1 sekundaaripreventioon.

Kuten aikaisemmin kävi kappaleessa 5.2 esitetystä jalkapalloilijaesimerkistä ilmi, aktiivisten rakenteiden suojauksen pettäessä voi useat eri kudoserakenteet vaurioitua. Tämän vuoksi kroonisesta nivuskivusta kärsivän jalkapalloilijan tulisi meidän katsomuksen mukaan opetella poikittaisen vatsalihaksen aktivointia eri liikkeiden aikana. Arvioimme, että myös lanneselkäkälvon asentotuntoaisti kehittyisi sekä feedforward aktivaatioaika nopeutuisi, jos jalkapalloilijan keskivartalonhallinta kehittyisi. Tämäkin kuuluu kappaleessa 3.1 esitettyyn sekundaari- sekä tertiaaripreventioon.

Gouletin ym. (2008, 497) mukaan Yhdysvalloissa vuonna 2005 miesten pääsarjatasolla (MLS) pelaaville jalkapalloilijoille oli tehty tutkimus nivusvammojen ennaltaehkäisystä, jolla pystyttiin vähentämään nivusvammojen esiintyvyyttä 28 %. Tämä tutkimus tukee hypoteesiamme lantioarenkaan ja keskivartalon hallinnan merkityksestä nivusvammojen ennaltaehkäisyssä. Tämä on yksi ainoista jalkapalloilijoille suunnatusta nivusvammojen ennaltaehkäisyohjelmista.

Keskivartalon harjoitteilla voidaan teoriassa vaikuttaa ennaltaehkäisevästi sekä kuntoutusmielessä lukuisiin eri vammoihin. Alaselän kipuja sekä keskivartalon hallintaa on tutkittu runsaasti, mutta tutkimuksia, joissa olisi arvioitu keskivartalon hallinnan ennaltaehkäisevää vaikutusta muihin vammoihin on hyvin vähän.

Tutkimuksia on kuitenkin käynnistetty kyseisestä aiheesta. (Brukner & Khan 2009, 172.)

Ennaltaehkäisyyn kuuluu myös tietyn vamman esiintyvyyden tunteminen, riskitekijöiden kartoitus, riskitekijöiden vastaavan ennaltaehkäisevän ohjelman suunnittelu ja toteutus sekä ohjelman tuloksien vertailu aikaisempaan esiintyvyyteen (Nicholas & Tyler 2002, 339–344). Tämän pohjalta käsittelemme seuraavassa kappaleessa nivuskipua aiheuttavien tekijöiden riskikartoitusta.

Kerätyn teorian tiedon perusteella olemme sitä mieltä, että lantioankaan ja keskivartalon hallinnalla on merkitystä nivuskivun ennaltaehkäisyssä. Lisäksi riskitekijät tulisi aina kartoittaa.

7 RISKITEKIJÖIDEN KARTOITUS

Vammat, jotka linkittyvät lonkan alueen lihasten heikkouteen, aikaisempaa saman alueen vammaan, alkukauden harjoittelutapoihin ja pelaajan tasoon, voivat olla ennaltaehkäistävissä, jos riskitekijät pystytään löytämään ennen kautta (Nicholas & Tyler 2002, 339–344). Mielestämme riskikartoitus tulisi ajoittaa ennen harjoituskauden alkua ja ennen kuin varsinaiset pelit alkavat.

Jotta ennaltaehkäisy olisi tehokasta, niin mielestämme nivusvammojen riskitekijöiden kartoittaminen fysioterapeutin suorittamana on tarpeellista. Kartoituksen tulisi sisältää kyselylomakkeen, jossa selvitetään mahdolliset edeltävät vammat, lonkkanivelien liikkuvuudet, loitonnuks-lähennys-voimasuhteen mittaukset, lantioankaan ja keskivartalon hallinnan toiminnallisen testaamisen, TrA:n aktivaation sekä SI-nivelen toimivuuden tarkistamisen. TrA:n aktivoitumisaika olisi myös tärkeä tietää, mutta sen käytännön toteuttaminen voi olla hankalaa.

Engebretsen ym. (2008, 1052–1060) mukaan kyselylomakkeella voimme selvittää, että onko pelaajilla esiintynyt edeltävää vammaa. Kyselylomakkeella tulisi kysyä pelaajan ikä, joukkue, pelipaikka ja pelikokemus. Lisäksi tulisi selvittää edeltäneen vamman vakavuusaste, luonne, kuinka monta kuukautta on kulunut viimeisestä

vammasta ja oliko vamma aiheuttanut poissaoloja peleistä. Tämän pohjalta pelaajat tulee jakaa riskialttiisiin ja ei riskialttiisiin ryhmiin.

Tämän lomakkeen pohjalta voimme siis jakaa pelaajat ryhmiin ja suunnitella ennaltaehkäisevän ohjelman yksilöllisesti. Pelaajat jaettaisiin kappaleessa 3.1 esille tulleisiin primaari- ja sekundaaripreventioryhmiin riskialttiuden mukaan.

Oravan ym. (2005, 44) mukaan nivusvammojen ehkäisy tulisi pitää sisällään lonkkien, reisien ja lantion nivel- ja lihasliikkuvuuden ylläpitämistä ja lisäämistä säännöllisten voima- ja venytysharjoitusten avulla. Pye ym. (2009, 14) mukaan rajoittunut lonkkanivelen liikkuvuus voi aiheuttaa dysfunktiota alaselässä ja SI -nivelissä sekä polvessa, koska nämä nivelet joutuvat tällöin kompensoimaan lonkan rajoittunutta liikettä. Richardson ym. (2005, 167, 179) mukaan ennen avoimen ketjun segmentaalisen kontrollin vaiheeseen siirtymistä tulisi huomioida myös lonkkanivelten liikkuvuudet.

Näiden tutkimusten perusteella meillä on jo hyvin näyttöä sille, että lonkan liikkuvuuden tarkistus tulisi sisällyttää riskikartoitukseen ja siihen tulisi puuttua ennen avoimen ketjun harjoitteita.

Nicholas (2002, 339–344) ja Maffey & Emery (2007, 881) mukaan pelaajat, joilla lonkan lähentäjälihasten voimasuhde on alle 80 prosenttia loitontajalihaksista, tulisi luokitella riskiryhmään kuuluvaksi.

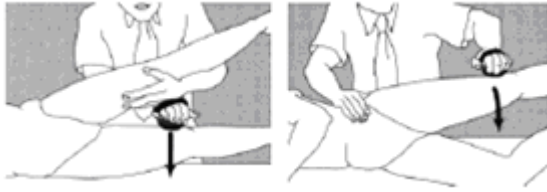
Mielestämme yksi hyvä tapa määritellä voimasuhdetta on Biometricsin valmistamalla MicroFET 2 -kädessä pidettävällä dynamometrillä (ks. kuvio 21). Sen testausesimerkit on esitelty kuviossa 22.



KUVIO 21. MicroFET 2, kädessä pidettävä dynamometri

http://biometricsmotion.intoto.nu/produkten.php?ms_id=196&Instrumenten/Spierkrac

[ht/MicroFET_2](#)

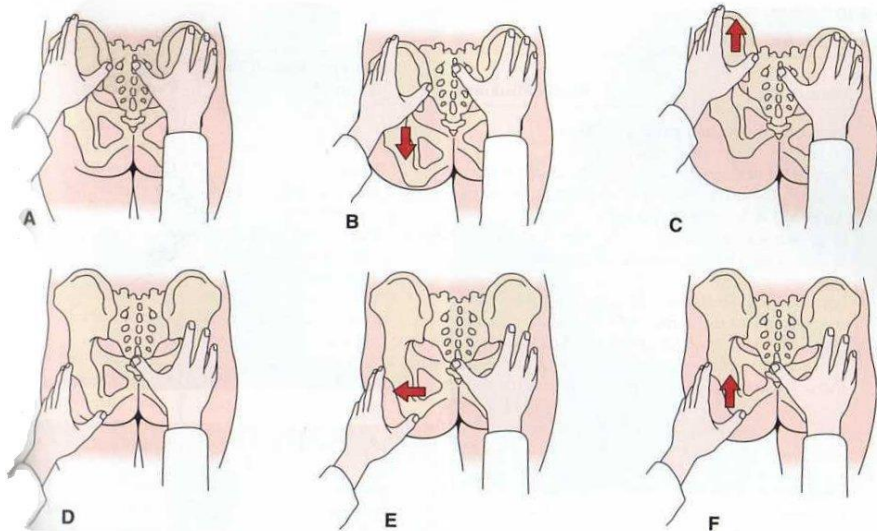


KUVIO 22. Lonkan lähentäjien ja loitontajien voimasuhteen mittaaminen

Marshall & Murphy (2006, 196–201) ovat tutkimuksessaan todenneet yhteyden SI - nivelten toiminnallinen häiriön (dysfunktio) ja TrA:n feedforward aktivaation viivästymisen välillä. Lisäksi Pye ym. (2009, 14) mukaan rajoittunut lonkkanivelen liikkuvuus voi aiheuttaa dysfunktioita SI - nivelissä. Myös Maffeyn & Emeryn (2007, 881) mukaan keskivartalon lihasten heikkous tai TrA:n viisästynyt aktivaatio voi lisätä nivusalueen strain -vamman riskialttiutta.

Näiden tutkimusten pohjalta olemme sitä mieltä, että riskikartoitukseen olisi hyvä liittää sekä SI - nivelten, että TrA:n toiminnan tarkistaminen. Lisäksi keskivartalon lihasten tukea kannattaisi testata kokonaisuudessaan.

SI -nivelen dysfunktioita voidaan tutkia testillä, jota kutsutaan Gilletin testiksi. Testissä tutkija palpoo toisella peukalollaan PSIS toiselta puolelta ja toisella peukalollaan sakrumin harjun, kun asiakas seisoo normaalisti (ks. kuva A). Sen jälkeen asiakas koukistaa täysin saman puolen lonkan, ja tutkija huomio, että tippuuko PSIS kuten sen normaalisti pitäisi (ks. kuva B), vai nouseeko se, joka merkitsee sen puolen SI – nivelen lukkiutumista (ks. kuva C). Sen jälkeen tutkitaan puolierot. Tämän jälkeen tutkija asettaa toisen peukalon asiakkaan istuinkyhmälle ja toisen sarumin alakärkeen (apex) (ks. kuva D). Asiakasta pyydetään jälleen koukistamaan sen puolen lonkkaa. Normaalisti istuinkyhmyyn päällä oleva peukalo liikkuu lateraalisesti (ks. kuva E), jos nivel on lukittunut, niin peukalo liikkuu ylöspäin (ks. kuva F). Sen jälkeen tutkitaan puolierot. (Magee 2008, 548–549.) Tästä testistä on olemassa monia muunneltuja versioita, mutta tärkeintä on tutkia suoliluun liikettä suhteessa ristiluuhun ja huomioida mahdolliset puolierot.



KUVIO 23. Gilletin testi
(Magee 2008, 549)

Yhden jalan kyykky - testillä (ks. kuvio 24) voidaan toiminnallisesti arvioida lantiorenkaan hallintaa. Arvioitaessa kyykyn dynaamista laatua on huomioitava kineettinen ketju jalkaterästä lantioon. On tärkeää huomioida, että testi kertoo mitä lantiossa tapahtuu juoksun tukivaiheessa. (Pye ym. 2009, 67–68.) Mielestämme testin avulla voimme arvioida kappaleessa 2.4 esille tulleiden lantiorenkaan ja keskivartalonlihasten toimintaa sekä niiden hallinnan laatua.



KUVIO 24. Yhdenjalan kyykkytesti

Richarsonin ym. (2005, 192) mukaan TrA:ta voidaan testata selinmakuulla suoritettavalla palpaatiotestillä (ks. kuvio 25). Palpointi tulisi sijoittua mediaalisesti ja inferiorisesti ASIS:iin nähden.



KUVIO 25. TrA:n palpaatiotesti

Mielestämme testiä voi ja kannattaa soveltaa niin, että asiakas palpoi supistuksen ensin testajalta ja sitten itseltään uloshengityksen aikana. Tärkeämpää olisi mielestämme selvittää aktivoitumisen lisäksi myös feedforward aktivaation toiminta, esimerkiksi Marshallin & Murphyn (2006, 196–201) tutkimuksessa mainitun elektromyografian (EMG) avulla.

8 POHDINTA

Olemme pystyneet vastaamaan Tomi Väänttisen haasteeseen ja löytäneet tuoreita tutkimuksia, jotka liittyvät nivusvammojen ennaltaehkäisyyn. Tutkimuksia, joissa oli käsitelty suoraan aiheitamme, emme periaatteessa löytäneet yhtäkään. Pystyimme mielestämme silti yhdistämään eri tutkimuksista löytyvää nivuskivun ennaltaehkäisyyn liittyvää tietoa hyvin.

Mielestämme työmme on ajankohtainen, koska nivuskivun esiintyvyys on suuri, eikä siihen ole pystytty puuttumaan tehokkaasti. Riskitekijöiden kartoituksella, siihen vaikuttamisella ja sen pohjalta tehtävällä progressiivisella lantioorenkaan harjoitusohjelmalla voidaan teoriassa ennaltaehkäistä paha nivuskivun kierre.

Ennaltaehkäisyllä voidaan siis välttää pelaajien pitkiä poissaoloja ansiotyöstään. Lisäksi se vähentää kuvantamismenetelmistä, kuten magneettikuvista koituvia, sekä leikkausoperaatiosta syntyviä kustannuksia. Se raha mikä maksetaan turhaan pelaajien kuntoutukseen, voitaisiin käyttää ennaltaehkäisyyn, esimerkiksi palkkaamalla joukkueeseen siihen erikoistunut fysioterapeutti.

Ennen ja nykypäivänäkin on tehty paljon lonkan lähentäjälihasten kuminauhajumppaa nivuskivun kuntoutuksessa. Jotkut ovat saaneet tästä avun, mutta onko se johtunut lähentäjälihasten voimistumisesta vai lantiorenkaalle huomaamatta tapahtuvasta stabiloinnista?

Miettiessämme nivuskivun ja lantiorenkaan hallinnan yhteyttä, esiin tulee keskeinen kysymys: mistä rasitusvammat oikeastaan tulevat? Paljon on puhetta globaalien ja lokaalien lihasten keskinäisestä epätasapainosta. Kuitenkin on vaikea löytää kirjallisuudesta vastausta siihen, että mistä epätasapaino on syntynyt. Kirjallisuudesta tiedämme, että kontaktivammoissa iskut aiheuttavat leikkaavia voimia, jotka ylittävät voima- ja muotosulkeuman. Esimerkiksi nilkassa tapahtuva nivelsiteiden repeäminen aiheuttaa nivelsiteiden löysentymistä ja nivelen stabiliteetin alentumista. Eikö samanlainen ilmiö voi tapahtua myös keskivartalon, esimerkiksi SI -nivelen alueella jos leikkaava voima on tarpeeksi suuri? Kun SI -nivelen nivelsiteitä kuormitetaan liian voimakkaasti, ne voivat ylivenyttyä ja näin lantion stabiliteetti voi heikentyä. Aiheuttaako iskut pysyviä nivelsiteiden lujuuden muutoksia? Voidaanko näihin vaikuttaa konservatiivisesti pysyvästi? Näyttää löytyy sille, että SI -nivelen manipulaatiolla on pystytty parantamaan poikittaisen vatsalihaksen feedforward aktivaatioaikaa. Lisäksi keskeisenä kysymyksenä on, että voiko lantiorenkaan ja keskivartalon hallinnan harjoitteilla vaikuttaa passiivisten rakenteiden virheellisyyksiin myönteisesti? Toisin sanoen kannattaako lantiorenkaan ja keskivartalon hallintaharjoituksia tehdä jos lantiorenkaassa esiintyy virheasentoja tai kiertymisiä, jotka ilmenevät lantion luisten maamerkkien epäsymmetriana?

Kappaleessa seitsemän esitetyt riskitekijöiden kartoitukseen suunnatut testit eivät ole mielestämme tutkimuksellisesti luotettavia, koska monessa niistä arviovana määreenä toimii testaajan ”terapeuttinen silmä”, joten niistä ei ole saatavissa luotettavia numeerisia arvoja. Olemme nähneet käytettävän näitä testejä niin Alankomaissa kuin Suomessa. Testien käytännön sovellus on siis hyvä, mutta tutkimuksellista tietoa niistä

on vaikea kerätä. Edellisestä huolimatta riskitekijöiden kartoitus on tärkeä osa nivuskivun primaari-, sekundaari- ja tertiaaripreventiota.

Opinnäytetyötä tehtäessä emme löytäneet kirjallisuudesta juuri lainkaan primaaripreventioon liittyviä tutkimuksia. Herääkin kysymys, että pystyykö poikittainen vatsalihas estämään lantioarenkaan virheasentoja ja onko sillä merkitystä nivusvammojen primaaripreventiossa? Poikittaisen vatsalihaksen feedforward aktivaatio todetaan monessa tutkimuksessa keskeiseksi osaksi lantioarenkaan stabilointia. Onko kuitenkin paikallisen segmentaalisen kontrollin harjoitteilla vaikutusta nivuskivun primaaripreventiossa? Kannattaako esimerkiksi poikittaisen vatsalihaksen toimintaa harjoituttaa jos vammoja ei ole koskaan esiintynyt ja feedforward aktivaatio toimii normaalisti? Vai tapahtuuko lihaksen harjoittaminen itsestään jokapäiväisessä toiminnassa?

Olemme keränneet kattavan teoriapohjan lantioarenkaan ja keskivartalon hallinnan merkityksestä jalkapalloilijoiden nivuskivun ennaltaehkäisyssä. Mielestämme meidän aloittamaamme työtä voitaisiin jatkaa käytännössä, esimerkiksi testaamalla teoriapohjan perusteella tehtyä nivuskivun riskitekijöiden kartoitusta ja nivuskipua ennaltaehkäisevää progressiivista harjoitusohjelmaa esimerkiksi FC JJK:n joukkueella. Tämän toteutuksessa fysioterapeutin rooli on välttämätön, jotta harjoitteet tehtäisiin oikealla tavalla.

LÄHTEET

Anderson, J., Read, J., Breidahl, B., Ferguson, G., Linklater, J., Lucas, P., Noakes, J. & Peduto, T. 2008. Atlas of Imaging in Sports Medicine. 2. uud. p. Australia: Mcgraw-Hill Australia Pty Ltd.

Arnason, A., Sigurdsson, S.B., Gudmundsson, A., Holme, I., Engebretsen, L. & Bahr, R. 2004. Physical Fitness, Injuries and Team Performance in Soccer. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 36, 2, 278–285.

Bjälie, J., Haug, E., Sand, O., Sjaastad, O. & Toverud, K. 2007. Ihminen. Fysiologia ja anatomia. 4. uud. p. Helsinki: WSOY.

Brukner, P. & Khan, K. 2009. Clinical Sports medicine. Australia: McGraw-Hill.

Cowan, S., Schache, A., Brukner, B., Bennell, K., Hodges, P., Coburn, P. & Crossley, K. 2004. Delayed Onset of Transversus Abdominus in Long-Standing Groin Pain. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 36, 12, 2040–2045.

Ekstrand J & Gillquist J. 1983. Football injuries and their mechanisms: a prospectivestudy. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 15, 267–270.

Engebretsen, H., Myklebust, G., Home, I., Engebretsen, L. & Bahr, R. 2008. Prevention of Injuries Among Male Soccer Players. *The American Journal of Sports Medicine* 36, 6, 1052-1060.

FIFA Big count 2006: 270 million people active in football. 2007. Fifa communication division, Information services. Viitattu 20.10.2010. [http://www.fifa.com\dokumentit/bigcount.statspackage_7024.pdf](http://www.fifa.com/dokumentit/bigcount.statspackage_7024.pdf).

Fricker, P. 1997. Management of groin pain in atheletes. *British Journal of Sports medicine* 31, 97-101.

Fuller C., Ekstrand, J., Junge, A., Andersen, T., Bahr, R., Dvorak, J., Häggglund, M.,

McCorry, P. & Meeuwisse, W. 2006. Consensus statement on injury definitions and data collection procedures in studies of football (soccer) injuries. *British Journal of Sports Medicine* 40, 193-201.

Gibbons, S., Comerford, M. & Emerson, P. 2002. Rehabilitation of the Stability Function of Psoas Major. *Orthopedic Division Review*. Viitattu 20.10.2010.
http://www.cofeerj.com.br/pdf/biblioteca/Rehabilitation_of_the_Stability_Function_of_Psoas_Major.pdf

Giza, E., Mithöfer, K., Farrell, L., Zarins, B. & Gill, T. 2005. Injuries in women's professional soccer. *British Journal of Sports Medicine* 39, 212–216.

Goulet, C., Hagel, B., Hamel, D. & Légaré, G. 2008. 2nd World Congress on Sports Injury Prevention, 26–28 June, 2008, Tromsø, Norway. *British Journal of Sports Medicine* 42, 491-548.

Hawkins, R. & Fuller C. 1999. A prospective epidemiological study of injuries in four English professional football clubs. *British Journal of Sports Medicine* 33, 196–203.

Hodges, P., Butler, J., McKenzie, D. & Gandevia, S. 1997. Contraction of the human diaphragm during rapid postural adjustments. *Journal of Physiology* 505, 2, 539 – 548.

Hodges, P., Moseley, G., Gabrielsson, A. & Gadevia, S. 2003. Experimental muscle pain changes feedforward postural responses of the trunk muscles. *Experimental Brain Research* 151, 262–271.

Hodges, P. & Richardson, C. 1997. Contraction of the Abdominal Muscles Associated With Movement of the Lower Limb. *Physical Therapy* 77, 2, 133 – 142.

Hägglund, M., Waldén, M., Bahr, R & Ekstrand, J. 2005. Methods for epidemiological study of injuries to professional football players: developing the UEFA model. *British Journal of Sports Medicine* 39, 340-346.

Hölmich, P. 2007. Long-standing groin pain in sportspeople falls into three primary

- patterns, a “clinical entity” approach. *British Journal of Sports Medicine* 41, 47–252.
- Jacobson, I. & Tegner, Y. 2007. Injuries among Swedish female elite football players: a prospective population study. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports* 17, 1, 84–91.
- Jansen, J., Weir, A., Denis, R., Mens, J., Backx, F. & Stam, H. 2010. Resting thickness of transversus abdominis is decreased in athletes with longstanding adduction-related groin pain. *Manual Therapy* 15, 2, 200–205.
- Junge, A., Cheung, K., Edwards, T. & Dvorak, T. 2004. Injuries in Youth Amateur Soccer and Rugby Players: Comparison of Incidence and Characteristics. *British Journal of Sports Medicine* 38, 2, 168–172.
- Kibler, W., Press, J. & Sciascia, A. 2006. The Role of Core Stability in athletic function *Sports medicine* 36, 3, 189-198.
- Koistinen J., Airaksinen, O., Grönblom, M., Kangas, J., Kouri, J-P., Kukkonen, R., Leminen, P., Lindgren, K-A., Mänttari, T., Paatelma, M., Pohjolainen, T., Siitonen, T., Tapanainen, M., van Wijmen, P. & Vanharanta, H. 2005. Selän rakenne, toiminta ja kuntoutus. Jyväskylä: Gummerus
- Maffey, L & Emery, C. 2007. What are the Risk Factors for Groin Strain Injury in Sport? A Systematic Review of the Literature. *Sports Medicine* 37, 10, 881-894
- Magee, D. 2008. *Orthopedic Physical Assessment*. Missouri: Saunders Elsevier Inc.
- Marshall, P. & Murphy, B. 2006. The Effect of Sacroiliac Joint Manipulation on Feed-Forward Activation Times of the Deep Abdominal Musculature. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics* 29, 3, 196 – 202.
- Mens, J., Inklaar, H., Koes, B., & Stam, H. 2006. New View on Adduction-related Groin Pain. *Clinical Journal of Sport Medicine* 16, 1, 15–19.
- Morelli, V. & Weaver, V. 2005. Groin injuries and groin pain in athletes: part 1.

Primary care: clinics in care practice 32, 1, 163-183.

Mylläri, J. 2003. Ihmiskehon Anatomiaa. Porvoo: WS Bookwell Oy.

Nicholas, S. & Tyler, T. 2002. Adductor Muscle Strains in Sport. Sports Medicine 32, 5, 339-344.

Norris, C. 1998. Sports injuries. Diagnosis and management. London: Butterworth-Heinemann.

Orava, S., Heikkilä, J., Hämäläinen, H., Huotari, K. & Heinonen, O. 2005. Jalkapallovammat. Helsinki: Suomen Palloliitto.

Panjabi, M. 1992. The stabilizing system of the spine. Part 1. Function, dysfunction, adaptation, and enhancement. Journal of Spinal Disorders 5, 4, 383–389.

Peltokallio, P. 2003. Tyypilliset urheiluvammat osa 1. Vammala: Vammalan kirjapaino Oy.

Pye, J., Skinner, L. & Thomas, C. 2009. Hip and Groin Injuries. Prevention and treatment. London: Peach Print Ltd.

Rahnama, N., Reilly, T. & Lees, A. 2002. Injury risk associated with playing actions during competitive soccer. British Journal of Sports Medicine 36, 5, 354–359.

Rantanen, J. 2003. Sairauksien ehkäisy. Toim. Koskenvuo, K. Duodecim. Helsinki: Gummerus Kirjapaino Oy.

Renström P. & Peterson L. 1980. Groin injuries in athletes. British Journal of Sports Medicine 14, 1, 30–36.

Richardson, C., Hodges, P. & Hides, J. 2005. Terapeuttinen harjoittelu ja keskivartalon hallinta. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

Sahrmann, S. 2002. Diagnosis and Treatment of Movement Impairment Syndromes.

St. Louis: Mosby Inc.

Snijders, C., Vleeming, A., Stoeckart, R., Mens, J. & Kleinrensink, G. 1995. Biomechanical modeling of sacroiliac joint stability in different postures. Philadelphia: Hanley & Belfus Inc.

Turunen, H. 2007. Jalkapallovammat. Liikuntalääketieteen Pro gradu –tutkielma. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto.

Van Tiggelen, V., Wickes, S., Stevens, V., Roosen, P. & Witvrouw, E. 2008. Effective prevention of sports injuries: a model integrating efficacy, efficiency, compliance and risktaking behaviour. *British Journal of Sports Medicine* 42, 6, 648-652.

Vleeming, A., Mooney, V., Dorman, T., Snijders, C. & Stoeckart, R. 1999. Movement, stability and low back pain. The essential role of the pelvis. London: Churchill Livingstone.

Waldén, M., Hägglund, M. & Ekstrand, J. 2005. UEFA Champions League study: a prospective study of injuries in professional football during the 2001–2002 season. *British Journal Sports Medicine* 39, 8, 542-546.

Wong, P. & Hong Y. Soccer injury in the lower extremities. 2005. *British Journal of Sports Medicine* 39, 8, 473–482.

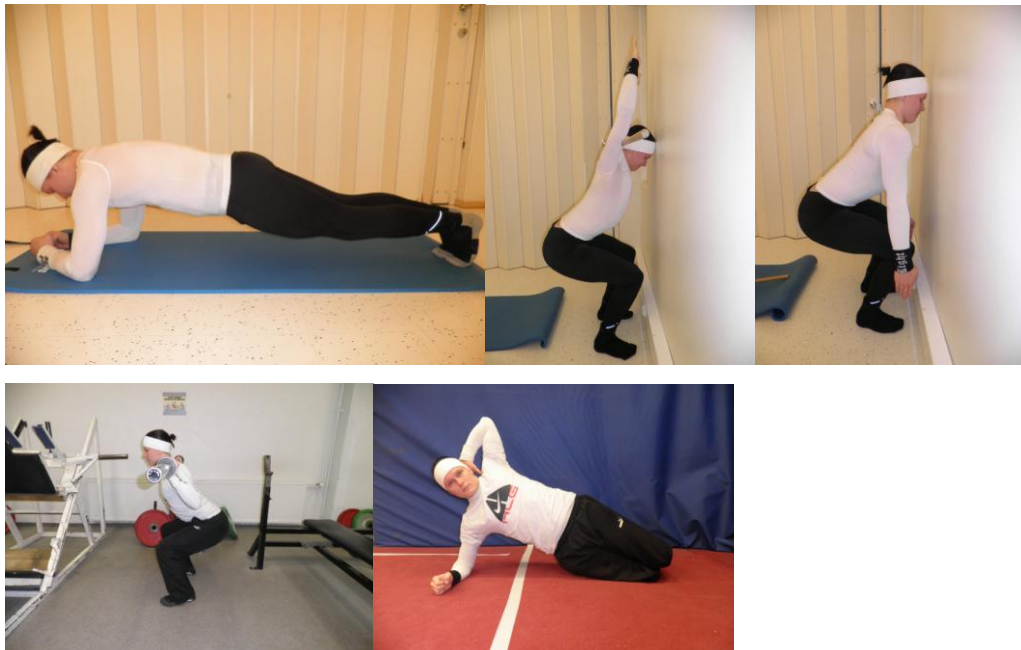
Woods, C., Hawkins, R., Hulse, M. & Hodson, A. 2002. The Football Association Medical Research Programme: an audit of injuries in professional football-analysis of preseason injuries. *British Journal of Sports Medicine* 36, 6, 436–441.

LIITTEET

Liite 1. Paikallisen segmentaalisen kontrollin harjoitteita



Liite 2. Suljetun ketjun segmentaalisen kontrollin harjoitteita



Liite 3. Avoimen ketjun segmentaalisen kontrollin harjoitteita