

Lantioorenkaan alueen toiminnan kehittäminen

Ohjeistus jalkapallovalmentajille lajiharjoittelun tueksi

Henna Honkanen
Emma Pekkala

Opinnäytetyö
Syksy 2018
Sosiaali- ja terveysala
Fysioterapian tutkinto-ohjelma

Tekijä(t) Honkanen, Henna Pekkala, Emma	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	Päivämäärä Joulukuu 2018
	Sivumäärä 50	Julkaisun kieli Suomi
		Verkojulkaisulupa myönnetty: x
Työn nimi Lantiorenkkaan alueen toiminnan kehittäminen Ohjeistus jalkapallovalmentajille lajiharjoittelun tueksi		
Tutkinto-ohjelma Fysioterapeutin tutkinto-ohjelma		
Työn ohjaaja(t) Eeva Helminen, Sanna Paasu-Hynynen		
Toimeksiantaja(t) Jyväskylän Pallokerho Ry		
Tiivistelmä <p>Jalkapallon sanotaan olevan maailman suosituin urheilulaji. Lantiorenkkaan alueen optimaalinen toiminta on lajissa tärkeää ja sen puutteellisuus voi aiheuttaa ongelmia ja loukkaantumisia. Tutkimuksen aihe on ajankohtainen ja tärkeä. Valmentajat tarvitsevat lantiorenkkaan alueen toiminnasta lisätietoa lajiharjoittelun tukena.</p> <p>Opinnäytetyön tarkoituksena oli lisätä valmentajien tietoisuutta lantiorenkkaan alueen hallinnasta ja paremmasta toiminnasta. Tarkoituksena oli myös päästä vaikuttamaan voimaharjoittelun kynnyksellä olevien nuorten lantiorenkkaan alueen toimintaan vakiinnuttamalla uudet toimintamallit seuran käytäntöön.</p> <p>Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää mikä merkitys lantiorenkkaan alueen hallinnalla ja toiminnalla on jalkapalloilijalle. Lisäksi tavoitteena oli selvittää mitkä tekijät vaikuttavat alueen hallintaan ja toimintaan.</p> <p>Opinnäytetyö toteutettiin tutkimuksellisenä kehitystyönä, jonka lopputuotos eli ohjeistus muodostui kuvailevan kirjallisuuskatsauksen avulla. Tavoitteena oli löytää ajankohtaista ja tutkittua tietoa, ja sen perusteella suunnitella ohjeistus valmentajille. Aineistoa kerättiin kirjallisuudesta sekä eri tietokannoista.</p> <p>Tutkimusten mukaan lantiorenkkaan alue toimii liikkeen voimavälittäjänä alaraajojen ja ylävartalon välillä. Tämän lisäksi on tärkeää kartoittaa monipuolinen ja kattava liikemallivaraosto.</p> <p>Tutkimusten mukaan lantiorenkkaan alueen asennon ylläpito, kontrolli ja voima ovat tärkeitä lajin vaatimusten kannalta. Lisäksi näiden tekijöiden on osoitettu lisäävän merkittävästi suorituskyykyä urheilijoilla.</p>		
Avainsanat (asiasanat) Lantiorenkkaan alue, lantiorenkkaan alueen hallinta, keskivartalo, stabiilitetti, voima, liikemallit, jalkapallo.		
Muut tiedot (salassa pidettävät liitteet)		

Author(s) Honkanen, Henna Pekkala, Emma	Type of publication Bachelor's thesis Number of pages 50	Date December 2018 Language of publication: Permission for web publication: x
Title of publication Developing the function of pelvic girdle area Guidelines for football coaches to support football training		
Degree programme Degree Programme in Physiotherapy		
Supervisor(s) Helminen, Eeva; Paasu-Hynynen, Sanna		
Assigned by Jyväskylän Pallokerho Ry		
Abstract <p>Football is said to be the most popular sport in the world. The optimal function of the pelvic girdle area is important in football, and deficiencies in the function may cause problems and even injuries. The topic of the study was important and great current interest. The coaches need more information about the function of the pelvic girdle area to support training.</p> <p>The aim of the thesis was to determine the significance of the control and function of the pelvic girdle area for footballers. Another aim was to clarify the factors that affect the control and function of the area. The purpose of the thesis was to enhance the coaches' understanding of the control and better function of the pelvic area. The purpose was also to impact on the function of the pelvic girdle area in young players' strength training by establishing new operational models for the football club.</p> <p>The thesis was a research-based development work the output of which was a set of guidelines for coaches based on a descriptive literature review. The aim was to find up-to-date research-based information for the planning of the guidelines. The data was collected from literature and scientific databases.</p> <p>According to research, the pelvic girdle area transfers movement and power between the lower limbs and upper body. Furthermore, it is important to have versatile and comprehensive movement patterns. Stabilization, control and strength of the pelvic girdle area are important in football according to the studies. These factors have also been shown to specifically increase performance with athletes.</p>		
Keywords/tags (subjects) Pelvic girdle area, control of pelvic girdle area, core, stabilization, strenght, movement patterns, football		
Miscellaneous (Confidential information)		

Sisältö

1	Johdanto	4
2	Toiminnallinen anatomia	7
2.1	Luiset rakenteet ja nivelet	7
2.2	Nivelsiteet.....	9
2.3	Lihakset.....	10
2.3.1	Trokanteerinen viuhka	11
2.3.2	Raminen viuhka	14
2.3.3	Inguinaalinen viuhka.....	16
2.3.4	Keskivartalon alue	18
3	Liikemallit.....	21
3.1	Lantiorengaan alueen toiminnan ja hallinnan kannalta tärkeät lihasryhmät.....	23
4	Biomekaniikkaa lajin näkökulmasta	24
4.1	Kävely	24
4.2	Juoksu	25
4.3	Hyppy.....	26
4.4	Suunnanmuutos	26
5	Lajin vaatimukset	27
6	Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoitteet	28
7	Tulokset	29
7.1	Lantiorengaan alueen toimintaan vaikuttaminen harjoittelulla	29
8	Opinnäytetyön toteuttaminen	32
8.1	Aineistonhankintamenetelmä.....	33
8.2	Aineistonhankinta	34

	2
8.3 Eettisyys ja luotettavuus	35
8.4 Aineistonanalyysi.....	36
9 Pohdinta.....	37
Lähteet	40
Liitteet.....	44

Kuviot

Kuvio 1 Progression kuvaus (Mukailtu Sahrman 2011, 38).	6
Kuvio 2 Lantioorenkaan alue takaa (Mukailtu Zygotebody 2018).	7
Kuvio 3 Lantioorenkaan alue edestä (Mukailtu Zygotebody 2018).	8
Kuvio 4 Lantion alueen ligamentteja (Anatomiakuvasto N.d.).	9
Kuvio 5 Lantion alueen ligamentteja (Anatomiakuvasto N.d.).	10
Kuvio 6 Trokanteerinen viuhka (Satu Pirinen 2018).	11
Kuvio 7 Raminen viuhka (Satu Pirinen 2018).	14
Kuvio 8 Inguinaalinen viuhka (Satu Pirinen 2018).....	16
Kuvio 9 Thoracolumbaalinen faskia (Anatomiakuvasto N.d.).....	19
Kuvio 10 Tiedonhaun prosessi	35

Taulukot

Taulukko 1 Trokanteerinen viuhka.....	12
Taulukko 2 Raminen viuhka	15
Taulukko 3 Inguinaalinen viuhka	17
Taulukko 4 Keskivartalon lihaksia.	20
Taulukko 5 Tutkimuksellinen kehitystyö.....	33

Taulukko 6 Kirjallisuuskatsauksen vaiheet	33
Taulukko 7 Sisällönanalyysirunko.....	36

1 Johdanto

Earls & Myers (2013) toteavat:

”Jokainen konkreettinen rakenne elävässä maailmassa on stabiliteetin ja mobiliteetin kompromissi. Stabiliateettia tarvitaan ylläpitämään yhtenäistä rakennetta, jotta useasti toistuvat prosessit voivat tapahtua helposti ja luotettavasti. Mobiliteetti taas sallii kaikenlaisien nopeidenkin ympäristöllisten muutosten käsittelyn sulavasti, ja vaurioittamatta keskeisiä osia.”

Richterin ja Hebgenin (2007) mukaan yksittäisten lihasten aktiviteetin vaikutus kävelyliikkeessä vaihtelee lähteistä riippuen paljon. Heidän mukaan lihasketjut ovat yksittäisiä lihaksia tärkeämmässä osassa. Lihasketjut muodostuvat lihasten keskinäisistä stabiileista kiinnityskohdista. Näiden avulla lihakset pystyvät toimimaan optimaalisesti yhdessä. Lisäksi haastetta analyysiin tuo käsitys siitä, että nivelet vaativat stabiilintia kuin kolmiulotteisesti, useassa tasossa. (Richter & Hegben 2007, 41, 77.)

Mikäli elimistöä kuormittaa virheellisesti ja vääränlaisilla liikemalleilla, se voi ajansaatossa johtaa rakenteellisiin muutoksiin ja vaurioihin. Tämä lisää riskiä tuki- ja liikuntaelimistön vaivoille. Kuitenkaan ei voida sanoa olevan vain yhtä oikeaa tapaa liikkua. Näin ollen normaalia liikemallia on vaikea määrittää. (Kauranen & Nurkka 2014, 226; Mottram 2012, 3-4.)

Lajina jalkapallo on fyysisesti vaativa. Se vaatii urheilijalta useita toimivia liikemalleja. Urheilusuorituksessa urheilija voi joutua huonoihinkin asentoihin ja nämä tulisi hallita välttääkseen loukkaantumisia. Opinnäytetyön toimeksiantajana toimii Jyväskylän Pallokerho (JyPK Ry). Seura haluaa lisätä valmentajien tietotaitoa liikehallinnasta, jotta voimaharjoitteluun siirtyminen olisi optimaalisempaa. Opinnäytetyön tuotoksena syntyy kirjallisuuskatsauksen avulla tehty liikehallintaa edistävä ohjeistus. Kohderyhmänä toimii 2004-2005 syntyneet tytöt, jotka ovat siirtymässä voimaharjoitteluun seuraavan vuoden aikana.

Tutkimuksen aihe on hyvin ajankohtainen ja tärkeä. Monilta jalkapallovalmentajilta puuttuu tietotaitoa terapeuttisesta- ja/tai fysiikkaharjoittelusta, vaikka lajiharjoittelu olisikin hyvällä tasolla. Opinnäytetyön tekijöillä on omakohtaista kokemusta aiheesta;

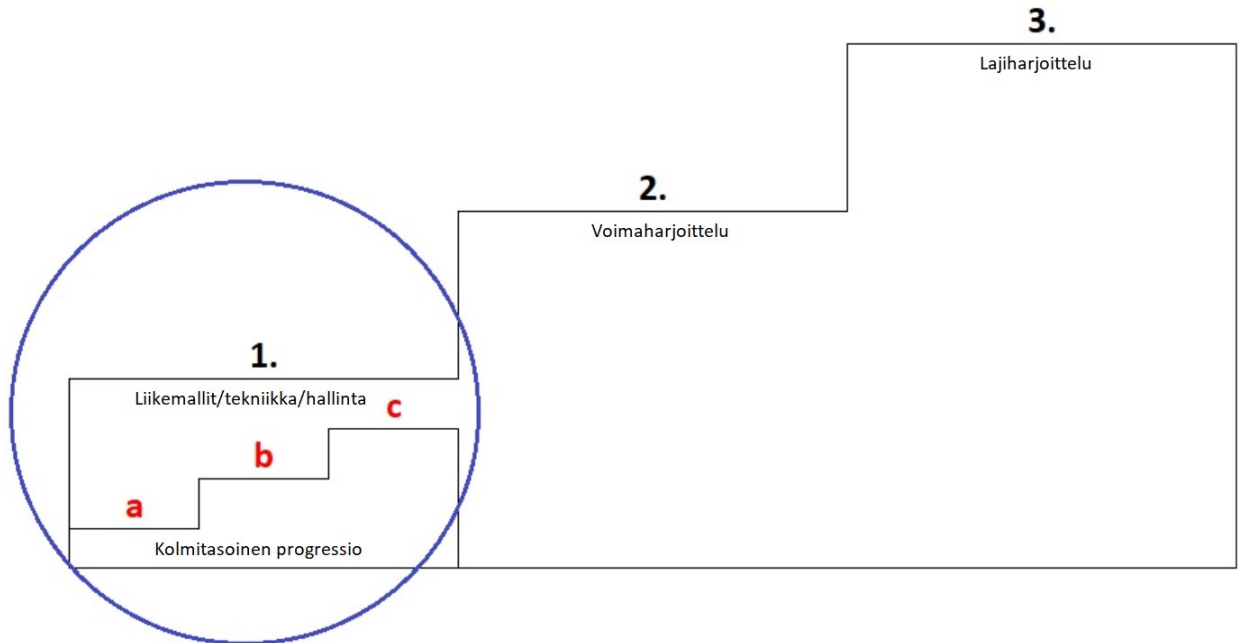
toinen on pelannut jalkapalloa yli 16 vuotta ja on havainnut puutteita lantioarenkaan alueen hallinnassa. Toinen tekijöistä oli tuki- ja liikuntaelimestön työharjoittelussa jalkapalloseurassa ja havaitsi haasteita lantioarenkaan alueen hallinnassa yleisesti jalkapalloilijoilla. Tämän vuoksi tämän opinnäytetyön tekijät halusivat lisätä valmentajien tietoisuutta aiheesta ja samalla auttaa nuoria saamaan liikehallinnan kuntoon ennen voimaharjoittelun aloittamista ja näin vähentää liikehallinnan puutteesta aiheutuvien mahdollisten ongelmien määrää. Sandströmin ja Ahosen (2011, 225) mukaan lantioarenkaan alue on liikkeen keskus eli sitä voidaan kutsua liikkeen aloittajaksi ja raajan kiihtyvyyden aikaansaajaksi.

Opinnäytetyössä käsitellään toiminnallisesti lantioarenkaan alueen liikehallintaa ja siihen vaikuttavia tekijöitä. Julia Hidesin tekemän tutkimuksen mukaan liikekontrolliharjoittelun avulla voidaan vähentää loukkaantumisia jalkapalloilijoilla (Hides, 2014). Nesserin, Huxelin, Tincerin ja Okadan (2008) tekemän tutkimuksen mukaan, hyvä keskivartalonhallinta ja -voima lisäsi merkittävästi suorituskykyä. Lihasten heikkous vaikuttaa keskivartalon huonontuneeseen kontrolliin. Tällöin keskivartalon ja lantion alue altistuvat virheelliselle kuormittumiselle ja liikkeelle, mikä voi johtaa erinäisiin vammoihin ja kiputiloihin. (Richardson, Hodges & Hides 2005, 3.) Tässä muutama esimerkki, miksi lantioarenkaan alueen toiminta tulisi saada kuntoon ennen voimaharjoittelun aloittamista.

Suunnitellessa tavoitteellista harjoittelua täytyy kunnioittaa nuoren kasvua ja kehitystä, koska nuoruusvaiheessa harjoittelun määrä kasvaa. Kun lapsuusvaiheessa otetaan huomioon hyvä fyysinen harjoitettavuus, se näkyy alhaisena vamma- ja sairastelualltiutena, mikä mahdollistaa systemaattisen ja tavoitteellisen harjoittelun. (Palloliitto, N.d.) Suurin osa ratkaisevista suorituksista jalkapallopelissä ovat kestoaltaan lyhyitä ja täydellä teholla tehtäviä suorituksia, joten voima-, nopeus- ja nopeuskestävyysominaisuudet ovat tärkeitä. (Pullinen 2008, 2.)

Lannerangan hyvän keskiasennon hallintaan vaikuttaa multifidus-lihasten aktivaatio. Lisäksi multifidus-lihakset lisäävät stabiliteettia liikesegmenttien välillä ja kontrolloivat translatorisia voimia. Lantioarenkaan aluetta tukee lisäksi myös lantiopohjan lihasten sekä pallean aktivoituminen. M.transversus abdominis lisää myös liikesegmenttien stabiliteettia, vähentää nikamien välistä sekä SI-nivelten välistä liikettä. Optima-

linen motorinen kontrolli saavutetaan globaalien ja lokaalien lihasten riittävällä oikea-aikaisella aktivaatiolla ja vastustavilla sekä suuntaspesifisillä voimilla. (Paatelma 2012, 5.)



Kuvio 1 Progression kuvaus (Mukailtu Sahrman 2011, 38; Honkanen&Pekkala 2018).

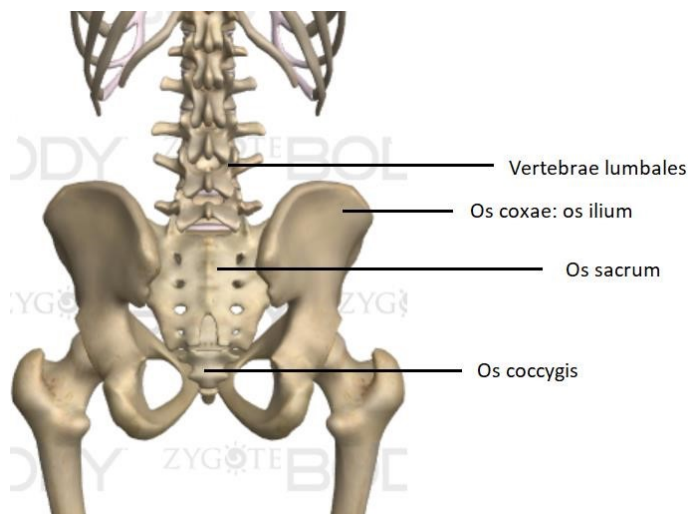
Tämän opinnäytetyön kirjallisuuskatsaus sekä ohjeistuksen harjoitteet sijoittuvat Kuviossa 1 osoitetun portaikon mukaisesti numeron 1. alle. Portaikko 1. on liikemallit/tekniikka/hallinta, portaikko 2. on voimaharjoittelu ja Portaikko 3. on lajiharjoittelu. Kokonaisliikkuvuuden ja voiman lisäksi huomioidaan kokonaisvaltainen toiminta, jonka mukaan lisätään harjoitteen vaativuutta (Sahrman 2011, 38). Tämän perusteella portaikon 1. alla on uusi portaikko (a,b,c), joka kuvaa harjoitteiden kolmitasoista progressiota. Harjoitteet perustuvat teoriaan ja uusimpiin tutkimustuloksiin. Näiden avulla tämä tutkimus pyrkii vastaamaan asetettuihin tutkimuskysymyksiin ja saavuttamaan tutkimukselle muodostuneet tavoitteet.

2 Toiminnallinen anatomia

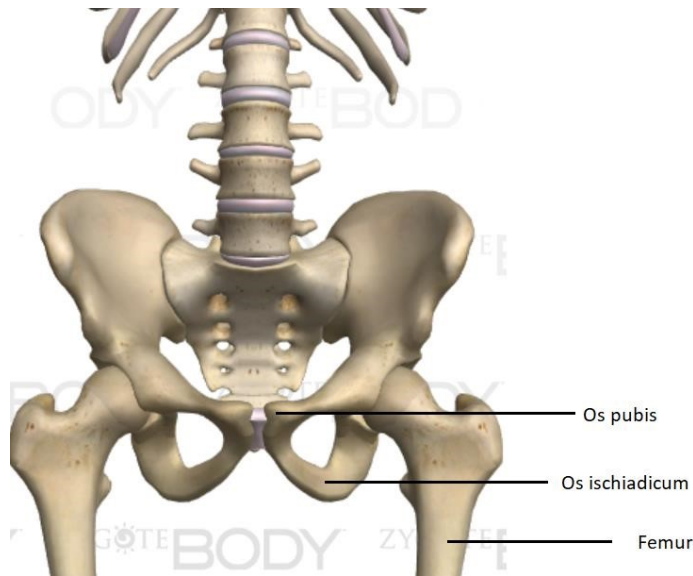
Lantiorenaan alueeseen kuuluvat lanneranka, lantio sekä lonkka. Lanneranka koostuu viidestä nikamasta. Lanneranka tukee ylävartaloa ja siirtää ylävartalon painoa lantiolle ja alaraajoille. Lantio koostuu kahdesta lonkkaluusta, ristiluusta sekä häntäluusta. (Platzer 2013, 186; Comeford/Mottram 2014, 415; Magee 2014, 649.) Lantiorenaan alueen, eli lanneranka, lantio ja lonkka -kompleksin tärkein tehtävä on siirtää kuormaa turvallisesti. Optimaaliseen toimintaan tarvitaan sekä liikkuvuutta että stabiiliteettia. (Lee 2011, 86-90.)

2.1 Luiset rakenteet ja nivelet

Lantio on luinen rakenne, joka koostuu kahdesta lonkkaluusta (*innominatus*) ja ristiluusta (*os. sacrum*). Lonkkaluu voidaan jakaa suoliluuhun (*os. ilium*), istuinluuhun (*os. ischiadicum*) sekä häpyluuhun (*os. pubis*). Lonkkaluut yhdistyvät edestä muodostaen häpyliitoksen (*symphysis pubis*) ja takaa ristiluuhun muodostaen SI-nivelet (*articulatio sacroiliaca*). Osa iliumista, ischiadicumista sekä pubiksesta muodostavat lonkkamaljan (*acetabulum*). Lonkkamaljaan kiinnittyy nivelsiteiden sekä lihasten avulla reisiluu (*femur*) muodostaen lonkkanivelen. (Kaltenborn 2014, 128-129.) Lantiorenaan alueen luusto on kuvattu Kuvioissa 2 ja 3. Kuviot ovat kuvattu edestä ja takaa.



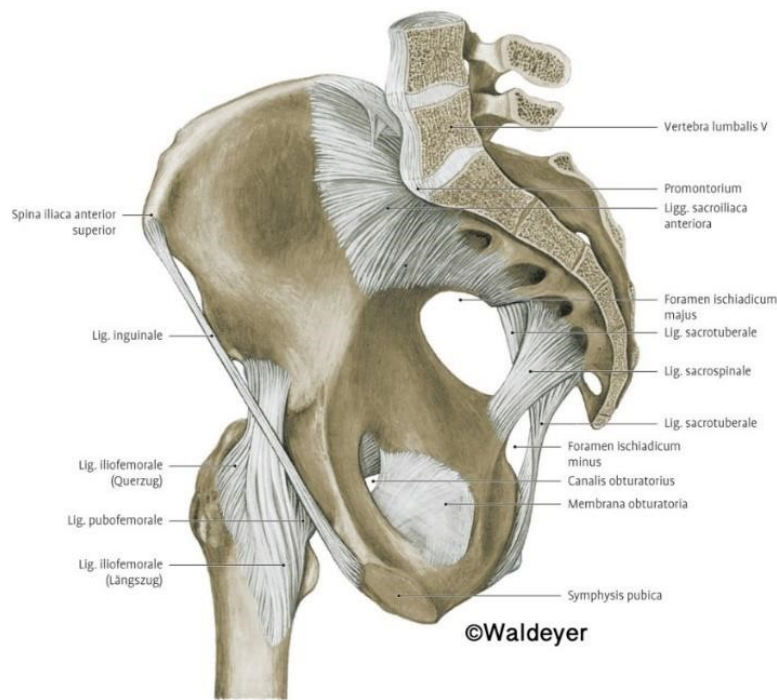
Kuvio 2 Lantiorenaan alue takaa (Mukailtu Zygotebody 2018).



Kuvio 3 Lantiorengaon alue edestä (Mukailtu Zygotebody 2018).

SI-nivelen rakenteessa ja toiminnassa on merkittäviä eroja eri ihmisten välillä. Joustoa kuuluu olla, mutta siinä tapahtuva liike on hyvin vähäinen, vain 1° - 2° . SI-nivelen joustavuus vaikuttaa liikkeen aikaiseen kuorman jakautumiseen. Mikäli liikettä ei ole, se voi aiheuttaa toiminnallisia häiriöitä. Esimerkiksi jos oikea istuinkyhmy (*tuber ischiadicum*) tippuu, se voi aiheuttaa lannerangan 5.nikaman kautta voiman, joka työntää sacrumin oikealle lateraalifleksioon sekä rotaatioon vasemmalle. Iliumin normaalitoiminnan häiriintyessä ongelmat voivat siirtyä myös symphysis pubiksen alueelle. Häiriö voi olla myös muissa lantion alueen nivelissä, ja näin ollen voi aiheuttaa vääranlaisia liikemalleja muihinkin niveliin. Alaselän alueen ongelmat aiheuttavat usein kipua SI-nivelen ja lantion alueella. Sacrum niveltyy lannerangan 5.nikamaan (L5). (Kaltenborn 2014, 129-131.)

Lannerangan normaali lepoasento on lordoottinen. Aktiviteetin aikana lordoosi voi vähentyä ja lisääntyä. Lannerangan liikesuunnat ovat pääsääntöisesti fleksio ja ekstensio. Rotaatio ja lateraalifleksio ovat lannerangan alueella rajoittuneet johtuen fasettinivelten pystystä asennosta. Lannerangan nikamissa L1-L5 on kymmenen fasettinivelttä. (Kaltenborn 2014, 151-153; Plazer 2013, 186.)



Kuvio 5 Lantion alueen ligamentteja (Anatomiakuvasto N.d.).

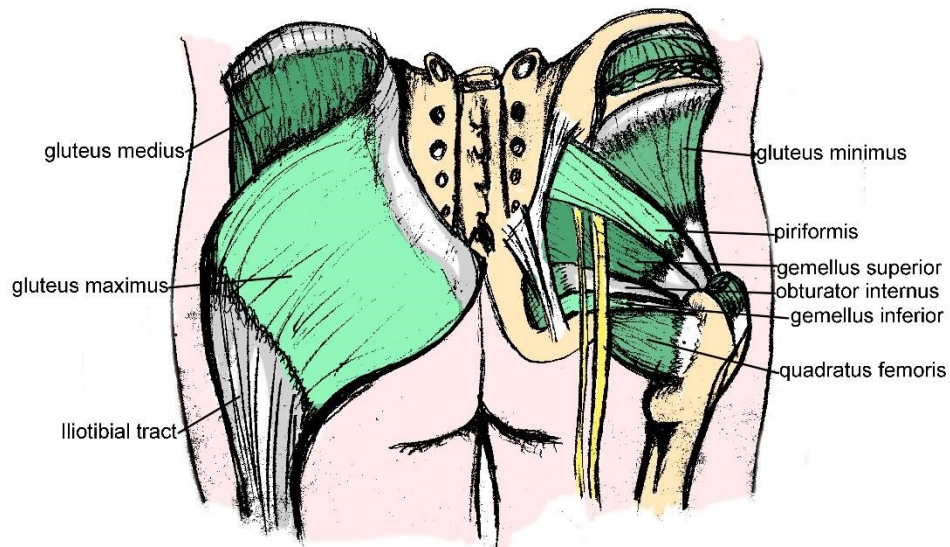
2.3 Lihakset

Tässä työssä lantioarenkaan alueen lihaksia tarkastellaan voimantuoton, toiminnan, stabiliteetin ja mobiliteetin yhteistyönä. Lantioarenkaan alueen lihaksia käsitellään kolmen, niitä yhdistävän kolmionmuotoisen viuhkan muodossa. Näillä viuhkoilla on aina ns. keskiö ja ulkoreuna. Viuhka on järjestynyt keskiön ympärille, kun taas lihasten leveämpi reuna kiinnittyy aina ulkoreunaan. Jokaisella viuhkalla on lisäksi ”kärkilihas” keskellä. Tämä lihas kattaa kaksi niveltä eikä näin ollen vaikuta vain lonkkaniveleen. Viuhkojen välissä on neliskulmaisen muotoisia lihaksia, jotka ovat stabiloivia lihaksia. Tällä tavoin voidaan ymmärtää lonkan mobiliteetin ja stabiliteetin moninaisuutta ymmärrettävämmiin. (Earls & Mayers 2013, 121.)

Ihmisen liikkeessä viuhkat toimivat saumattomasti yhteen. Liikehallinnan pettäessä saattaa yksi osio toimia liikaa, jolloin muodostuu epätasapainotila. Riippuen lonkkluiden kallistumissuunnista tai muista mahdollisista virheasunnoista, voidaan puhua symmetrisistä tai asymmetrisistä kompensatorisista kireyksistä tai kudossalleista. Esimerkiksi lantion anteriorinen kallistuma voi saada aikaan symmetristä kompensaa-

tiota, toisaalta erilaiset rotaatiomallit ja lateraaliset kallistumat aiheuttavat asymmetrisiä kudasmalleja. Näin ollen ei voida yksilöidä yhden lihaksen merkitystä, sillä kyseessä on isompi toiminnallinen kokonaisuus. (Earls & Mayers 2013,131.)

2.3.1 Trokanteerinen viuhka



Kuvio 6 Trokanteerinen viuhka (Satu Pirinen 2018).

Tämän viuhkan keskiönä toimii femurin trochanter major ja ulkoreunana crista iliaca sekä posteriorinen ischium. Gluteus maximus, medius ja minimus huolehtivat siitä, että esimerkiksi kävellessä lantio ei kallistu kuormittamattoman jalan puolelle. Lateraalirotaattorina tunnettu piriformis toimii tärkeänä lantion stabilaattorina. Lihakset yhdistyvät faskiaalisesti sacrumin etupuolella, ja säätelevät selkärangan sivulta-sivulle taivutuksista tulevia voimia. Gemellus-lihaksilla on rooli sacrospinale-ligamenttien lihasvahvisteina ja ne saattavat distaalيسessa päässä sulautua obturator internuksen jänteeseen. Vaikka tämä lihasryhmä toimii vahvasti lateraalirotaattorina, toimivat ne sekä sacraalisten ligamenttien että lantionpohjan lihasten kanssa lonkanivelen iskunvaimentimena. Obturator externus toimii myös pubofemoraaliligamentin kanssa lonkan fleksorina, joka aiheuttaa lantion anteriorisen tiltin. Quadratus femoris on trokanteerisen ja ramisen viuhkan välissä oleva ns. siirtymä lihas. Lihaksen lähtökohta on trokanteerisen viuhkan ulkoreunan loppukohta, ja seuraavan, eli ramisen viuhkan

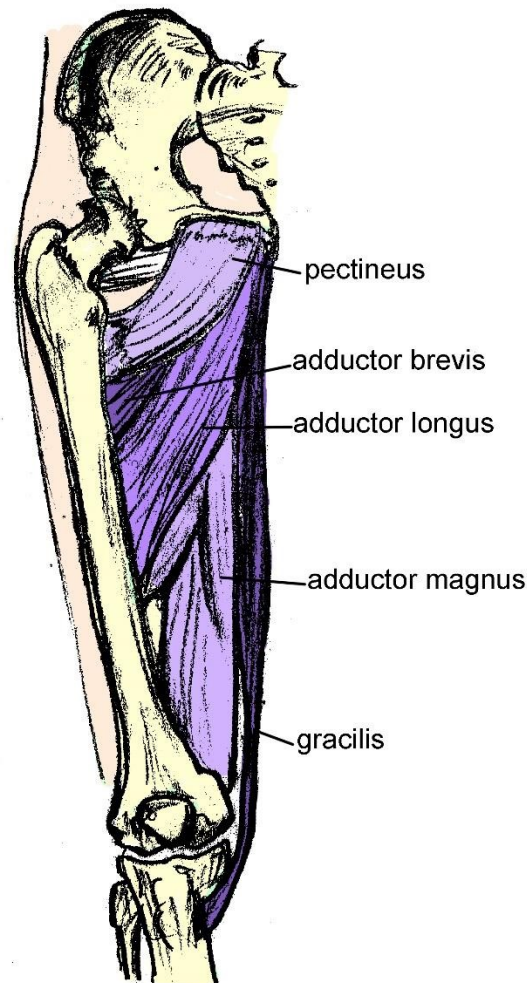
keskiön alkukohta. Se on lonkan vahva stabilaattori. Trokanteerisen viuhkan mukaan lihakset esiteltynä Kuviossa 6 ja Taulukossa 1. (Earls & Mayers 2013, 123-125.)

Taulukko 1 Trokanteerinen viuhka (Hervonen 2004, 213-214; Plazer 2013, 236-239; Earls&Mayers 2013, 123-125.)

Lihäs:	Origo:	Insertio:	Funktio:	Hermotus:
M. Tensor fascia latae	SIAS	Tractus ili-otibiale, Conduylus lateralis tibiae	Lonkkanivelen fleksio, abductio ja stabilointi, Polvinivelen ojennus	N. Gluteus superior (L4-S1)
M. Gluteus medius	Os. ilium, linea glutea ant. ja post. välistä	Trochanter major	Lonkkanivelen abductio, mediaali-/lateraalirotaatio, stabilointi	N. Gluteus superior (L4-S1)
M. Gluteus minimus	Os. ilium, linea glutea ant. ja inf. välistä	Trochanter major	Lonkan abductio, mediaalirotaatio	N. Gluteus superior (L4-S1)
M. Gluteus maximus	Linea glutea post., Os. Sacrum, Lig. sacrotuberale	Tuberositas glutea, tractus iliotibialis	Lonkkanivelen ekstensio, lateraalirotaatio, abductio, adductio	N. Gluteus inferior (L5-S2)
M. Piriformis	Os. Sacrum, facies pelvina	Trochanter major	Lonkkanivelen lateraalirotaatio, abductio, stabilointi	Plexus sacralis (L5-S2)

M. Gemellus superior	Spina ischiadica	Fossa trochanterica	Lonkkanivelen lateraalirotaatio ja stabilointi	N. Gluteus inferior (L5-S2)
M. Gemellus inferior	Tuber ischiadicum	Fossa trochanterica	Lonkan lateraalirotaatio ja stabilointi	N. Gluteus inferior (L5-S2)
Obturator internus	Membrana obturatoria, foramen obturatum (sisäsivu)	Fossa trochanterica	Lonkan lateraalirotaatio ja stabilointi	N. Gluteus inferior (L5-S2)
Obturator externus	Membrana obturator, foramen obturatum (ulkopinta)	Fossa trochanterica, trochanter major	Lonkan lateraalirotaatio, adductio	N. Obturatorius (L1-L4)
Quadratus femoris	Tuber ischiadicum	Crista intertrochanterica	Lonkan lateraalirotaatio ja stabilointi	Plexus sacralis (L5-S2)

2.3.2 Raminen viuhka



Kuvio 7 Raminen viuhka (Satu Pirinen 2018).

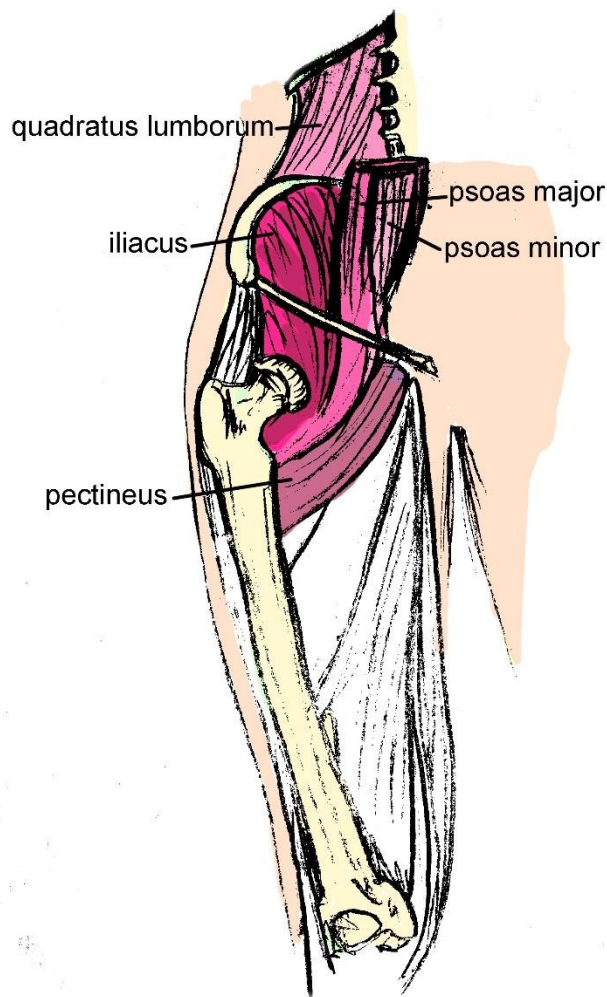
Ramisen viuhkan keskiönä ramus ischiopubis. Viuhkan ulkoreuna kulkee femurin takaosassa mediaalisesti ja lateraalisesti linea asperassa. Tämän viuhkan lihakset ovat järjestäytyneet linea asperan molemmin puolin, myös faskiaalisesti eri tasossa. Näin ollen viuhka on heikommin havaittavissa. Tämä lihasryhmä, adduction lisäksi, auttaa tuottamaan lonkan fleksiota ja ekstensiota. Adductoreiden roolista lonkan rotaatioissa on kiistelty. Tästä syystä onkin todettu, että adductorit stabiloivat lantiorengaan aluetta lonkan rotaatioissa. Toiminto saattaa riippua lonkan fleksiosta tai ekstensiosta rotaation hetkellä. M. Pectineus toimii siirtymälihaksena inguinaaliseen

viuhkaan. Viuhkan kärkilihaksena toimii M. Gracilis. Ramisen viuhkan mukaan lihakset esiteltynä Kuviossa 7 ja Taulukossa 2. (Earls&Mayers 2013, 126-128.)

Taulukko 2 Raminen viuhka (Hervonen 2004, 213-214; Plazer 2013, 238, 240-244; Earls&Mayers 2013, 126-128.)

Lihäs:	Origo:	Insertio:	Funktio:	Hermotus:
M.Quadratus femoris	Tuber ischiadicum	Crista intertrochanterica	Lonkkanivelen ulkorotaatio, adductio	N. Ischiadicus (L5-S2)
M.Adductor brevis	Os. pubis	Linea aspera femoris	Lonkkanivelen adductio, fleksio, ulkorotaatio	N.Obturatorius (L2-L4)
M.Adductor magnus	Os. Ischii, tuber ischiadicum	Linea aspera, epicondylus medialis femoris	Lonkkanivelen adductio, sisärotaatio, ekstensio	N. Obturatorius, N. Ischiadicus (L3-L5)
M.Adductor longus	Os. pubis	Linea aspera	Lonkkanivelen adductio, fleksio	N. Obturatorius (L2-L4)
M.Gracilis	Os. pubis, ramus inferior	Tibia, pes anserinus	Lonkkanivelen adductio, fleksio. Polvi-nivelen fleksio, sisärotaatio	N. Obturatorius (L2-L4)
M.Adductor minimus	Os. pubis, ramus inferior	Linea aspera	Lonkkanivelen adductio, ulkorotaatio	N. Obturatorius, N. Ischiadicus (L3-L5)
M.Pectineus	Pecten ossis pubis	Linea pectinea femoris	Lonkkanivelen adductio, fleksio, ulkorotaatio	N. femoralis (L2-L3), N.obturator (L2-L4)

2.3.3 Inguinaalinen viuhka



Kuvio 8 Inguinaalinen viuhka (Satu Pirinen 2018).

Inguinaalisen viuhkan keskiönä toimii femurin trochanter minor ja ulkoreunana lantion sisäreuna. Viuhkassa on kolme “päälihasta” m.psoas major, m.psoas minor ja m.iliacus, mutta kaksi lihasta, m.pectineus ja m.quadratus lumborum linkittyy näihin kolmeen. Tätä kokonaisuutta kutsutaan psoas-kompleksiksi. M. psoas major on kolmiomainen lihas, joka toimii viuhkan kärkilihaksena, ollen tärkeässä roolissa. Se yhdistää luustollisesti ylä- ja alavartalon tukien rankaa useista eri suunnista, sillä lihaksen säikeet kulkevat lannerangassa ylempiin nikamiin lihaksen etu- ja lateraalisivuilta ja alempiin nikamiin lihaksen sisä- ja takaosista. Proksimaalinen kiinnityskohta M.Iliacuksessa on laaja, ja iliumin faskia yhdistyy M.Quadratus lumborumiin. Mikäli

M.psoas major on heikko, saattaa kompensatio tapahtua näistä lihaksista. Inguinaalisen viuhkan lihakset esiteltynä Taulukossa 3. (Earls&Mayers 2013, 129-131.)

Taulukko 3 Inguinaalinen viuhka (Hervonen 2004, 213-214; Plazer 2013, 234,240; Gibbons 2007; Earls&Mayers 2013, 129-131.)

Lihäs:	Origo:	Insertio:	Funktio:	Hermotus:
M.Pectineus	Pecten ossis pubis	Linea pectinea femoris	Lonkkanivelen adductio, ulkoro-taatio	N. femoralis (L2-L3), N.ob-turator (L2-L4)
M.Psoas mi-nor	Th12-L4 cor-pus vertebrae	Fascia iliaca	Lonkkanivelen fleksio, ulkoro-taatio, lanne-rangan sivu-taivutus, lantion posterior tilt	Lumbar plexus (L1-L3)
M.Psoas major	Th12-L4 cor-pus vertebrae, proc.costarii	Trochanter minor	Lannerangan stabilaatio, Lonkkanivelen fleksio, ulkoro-taatio, lantion posterior tilt	Lumbar plexus (L1-L3)
M.Iliacus	Fossa iliaca	Trochanter minor	Lonkkanivelen fleksio, ulkoro-taatio, lanne-rangan sivu-taivutus, lantion eteenpäinkal-listus	Lumbar plexus (L1-L3)

M.Quadratus lumborum	Crista iliaca, lig. iliolumbale	<ul style="list-style-type: none"> 12. costae, L1-L5 proc. transversus 	Vartalon sivutaivutus, 12. costaen alapään veto	N. subcostalis (Th 12), Lumbal plexus (L1-L3)
----------------------	---------------------------------	---	---	---

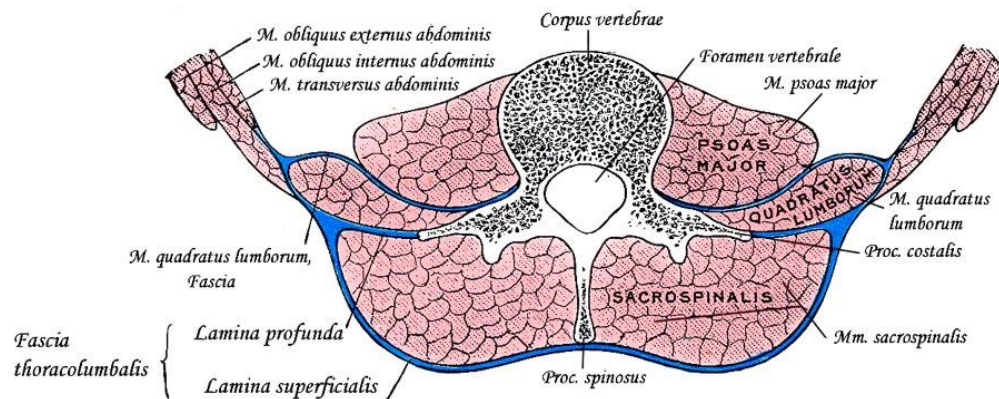
2.3.4 Keskivartalon alue

Vahva tuki keskivartalosta mahdollistaa alustasta saadun voiman etenemisen alaraajojen kautta, keskivartalon poikki yläraajoihin saakka (Nesser 2008). Näin ollen keskivartalon lihaksilta vaaditaan kykyä toimia yhdessä koordinaation saavuttamiseksi, sillä voiman siirto ei ole mahdollista, mikäli liikkeen koordinaattori eli keskivartalon syvät lihakset eivät mahdollista hyvää tukea ja toimintakykyä (Seppänen, Aalto & Tapio 2010, 98). Asennon hallinnassa tärkeitä lihaksia, lantioarenkaan alueen lihasten lisäksi, ovat asentoa ylläpitävät syvät keskivartalon alueen lihakset. Näitä ovat mm. pallea, poikittainen vatsalihas, vinot vatsalihakset, lantionpohja sekä selän lihakset, kuten multifiduslihakset. Pallean (*m. diaphragma*) kiinnittyessä kylkiluihin ja selkärankaan, se tukee hengityksen avulla selkärankaa etupuolelta. (Aalto, Paunonen & Paanola 2007, 23-24, 35.)

Keskivartalon alue koostuu passiivisista ja aktiivisista järjestelmistä, jotka mahdollistavat lantioarenkaan alueen stabiliteetin. Passiiviseen järjestelmään kuuluu kaikki luut, nivelet sekä selkärangan nivelsiteet, välilevyt, nivelkapselit sekä fasettinivelet. Aktiiviseen järjestelmään sisältyvät lihaksisto sekä hermojen muodostama järjestelmä. Keskivartalon syvien lihasten lisäksi lantioarenkaan alueen toimintaan vaikuttavat jalkojen ja lantion lihaksiston toiminta sekä kehon faskialinjat. Faskialinjojen ja keskivartalon avulla voimansiirto on tehokasta alaraajoista yläraajoihin. (Sandström & Ahonen 2013, 221.)

Thoracolumbaalinen faskia (Kuvio 6) on tiheä sidekudosrakenne, joka laajenee aina sacrumista yläselkään ja niskaan saakka. Faskia koostuu pinnallisesta ja kahdesta syvemmästä kerroksista. Ne sulkevat sisäänsä *m.erector spinae*n, *m.multifidus*en sekä *m.quadratus lumborum* lihakset. Nämä kolme kerrosta toimivat *m.external obliquus*,

m. internal obliquus ja m.transversus abdominiksen kiinnityskohtina. Thoracolumbaalisen faskian tehtävä on siirtää voimia hartiarenkaan ja lantiorengaan alueen sekä alaraajojen välillä. (Vleeming ym. 2007, 48-49.)



Kuvio 9 Thoracolumbaalinen faskia (Anatomiakuvasto N.d.).

Vatsalihaksien ovat osoitettu olevan erittäin tärkeitä lannerangan ja lantion stabiloinnissa (Vleeming ym. 2007, 57). Vatsalihakset ovat toiminnallinen kokonaisuus, sillä ne muodostavat vatsaontelon seinämät sekä yhdistävät toisiinsa selkälihakset, rintakehän sekä lantion fascia thoracolumbaliksen kautta. Vatsalihasten supistuessa yhtäaikaaisesti, vatsan sisäinen paine nousee. Vatsalihakset toimivat suojana ulkoisia traumoja vastaan esimerkiksi kontaktitilanteissa. (Hervonen 2004, 116-120.) Vahva kiinnitys m.obliquus internus ja m.transversus abdominis lihaksilla thoracolumbaaliseen faskiaan mahdollistaa stabiloinnin lannerangassa (Vleeming ym. 2007, 50). Kun m.transversus abdominis supistuu molemmin puolin, se nostaa intra-abdominaalista painetta ja thoracolumbaalisen faskian jännitettä. Näin ollen sen, sekä SI-nivelen ja häpyliitoksen kompression kautta m.transversus abdominiksen tärkein tehtävä kohdistuu lantiorengaan alueen stabiliteettiin. (Richardson ym. 2005, 33-34.) Tässä työssä käsitellään m. erector spinae -lihasryhmän toimintaa kokonaisuutena, vaikka se koostuu useasta eri suunnista selkärankaan stabiloivista lihaksista (Hervonen 2004, 107-108). M. multifidus ja m. erector spinae -lihakset pitävät yllä lantiorengaan alueen liikkuvuutta ja stabiliteettiä. M. psoas major ja m. erector spinaen syvät juosteet

muodostavat vahvan tuen selkärangan molemmin puolin, stabiloiden näin selkärangan ja lantiota. (Vleeming ym 2007, 50-52.) Näitä selkä- ja vatsalihaksia on kuvattu Taulukossa 4.

Taulukko 4 Keskivartalon lihaksia (Hervonen 2004, 116-119; Plazer 2013, 84-86).

Lihäs:	Origo:	Insertio:	Funktio:	Hermotus:
M. Rectus abdominis	5.-7 costae, sternum	Os.pubis (tuberculum pubicum, symphysis)	Vartalon fleksio, lantion kohotus, vatsan sisäisen paineen säätely	Nn. Intercostalis (Th7-12)
M. Obliquus internus abdominis	Fascia thoracolumbalis, crista iliaca, lig.inguinale	Alemmat kylkiluut, rectustuppi, jatkuu m.cremasterina	Vartalon fleksio, lantion kohotus, vartalon taivutus ja kierto samalle puolelle, vatsan sisäisen paineen säätely	Nn. Intercostalis (Th8-12), N. Iliohypogastricus, N. Ilioinguinalis
M. Obliquus externus abdominis	5.-12. costae	Crista iliaca, lig. inguinale, rectustuppi	Vartalon fleksio, lantion kohotus, vartalon kierto vastakkaiselle puolelle, vatsan sisäisen paineen säätely	Nn. Intercostalis (Th2-11)

M. Transversus abdominis	Costae 7.-12 kylkiluun sisäpinta, fascia thoracolumbalis, crista iliaca	Rectustuppi	Vatsaontelon seinämän horisontaalinen jännittäminen, vatsaontelon paineen säätely	Nn. Inter-costalis (Th7-12), N. Iliohypogastricus, N. Ilioinguinalis
M. Erector spinae	Processus spinosus ja processus transversus (Th1-L5), costat, ilium, sacrum	Processus spinosus, processus transversus suksesta processus spinosuksiin tai processus transversus	Selkärangan stabilointi, ekstensio, rotaatio, lateraalifleksio	N. Dorsal rami

3 Liikemallit

Normaalia liikemallia on vaikea määrittää, ei ole vain yhtä oikeaa tapaa liikkua (Mottam 2012, 3). Yksilölle ominaiset liikemallit ovat muotoutuneet ympäristön ja perintötekijöiden yhteisvaikutuksesta. Motorinen oppiminen on elinikäinen prosessi, jonka avulla suorituskyykyä voidaan parantaa vielä tuhansien suorituskertojen jälkeen. Valmentajan tulee olla tietoinen lajissa tarvittavista liiketekniikoista ja suorituksista. Motorisesti oikein suoritettuna liike tai suoritus vaatii vähemmän energiaa, josta on hyötyä monessa lajissa, esimerkiksi jalkapallossa. (Kauranen 2011, 10.) Monipuolisen ja kattavan liikemallivaraston kartuttamisessa on hyödyllistä käyttää monipuolisia liikkumistapoja, liikenopeuksia, nivelkulmia, liikesuuntia ja lihastyötapoja (Pasanen & Koskela, N.d).

Ihmiskehon lihakset ja nivelet toimivat yhdessä päästä varpasiin saakka liikeketjun tavoin. Tätä kutsutaan kineettiseksi ketjuksi. Kehon liikkeet voidaan jakaa avoimen ja suljetun kineettisen ketjun liikkeisiin. Esimerkiksi polven ojennus ja koukistus laitteessa tehtyinä ovat avoimen ketjun liikkeitä, kun taas askelkyky raajan ollessa kosketuksessa alustaan, on suljetun ketjun liike. (Aalto ym. 2007, 36.) Kehonhallinta ja lihasten yhteistyökyky ovat oleellisia kineettisten ketjujen toiminnan kannalta. Se näkyy suorituksissa taloudellisuutena sekä parempana voimantuottona. (Lahtinen & Rautakorpi 2013, 15.) Lihaksilla sanotaankin olevan neljä eri tehtävää; ne voivat toimia liikuttajina, asennon ylläpitäjinä, liikkeen stabiloijana sekä liikekontrollin aistijana. Erilaiset pystyasennot vaikuttavat lantioarenkaan alueen lihasten aktivaatioon (Comeford & Mottram 2012, 23).

Tuki- ja liikuntaelin ongelmista kärsivillä ihmisillä on usein ollut virheellisiä asento- ja liiketottumuksia tietämättään jo pidemmän aikaa. Virheelliset asennot ja liikemallit altistavat elimistön virheelliselle kuormitukselle, joka voi aiheuttaa tai lisätä riskiä tuki- ja liikuntaelimistön vaivoille. Ajan saatossa virheelliset tottumukset johtavat rakenteellisiin muutoksiin ja vaurioihin. (Kauranen & Nurkka 2014, 26.) Vääristyneet aktivaatiomallit ovatkin yhdistetty kipuun eri alueilla. Lantioarenkaan ja SI-nivelen alueen kiputiloja on yhdistetty lantioarenkaan ko. alueen poikkeuksellisiin liikekontrollistrategioihin. (Comeford & Mottram 2012, 83-85, 415-416.)

Kun liike ja asennon ylläpito voidaan suorittaa mahdollisimman taloudellisesti, minimoidaan kehon vääränlainen kuormitus. Tämä on kokonaisuudessaan hermolihaksjärjestelmän yhteistoimintaa. Mikäli aistipalautteet, keskushermosto ja asennonkorjaaminen toimii, saavutetaan taloudellinen ja kivuton asennonhallinta ja liike päivittäisessä elämässä. (Mottram 2012, 3-4.)

Yksinään mikään malli, ei riitä optimaalisen stabiliteetin ylläpitoon. Lantioarenkaan alueen stabiliteetti on huomioitava eri mallit ja tasot huomioon ottaen. On otettava huomioon nikamien välinen, lantioarenkaan asennon ja koko vartalon tasapainon hallinta. (Richardson ym. 2004, 14-15.) Motorisen kontrollin ja voiman tulee toimia yhdessä optimaalisen suorituskyvyn saavuttamiseksi esim. urheilusuorituksissa (Niemi 2012).

Taidon harjoittelun tulee olla monipuolista ja harjoittelun aikana muodostuvan muistijäljen liikemallista, joka piirtyy aivoihin, tulee olla lajinomaista. Näin ollen liikemalli on samanlainen kuin lajissa vaaditaan. Motorisen taidon tai liikemallin harjoittelu tulee olla intensiteetiltään ja sisällöltään vaihtelevaa, jolloin harjoittelun avulla liikkeille saadaan laaja-alaisia ja kattavia. (Kauranen 2011, 371-372.) Vammoja voidaan vähentää huomattavasti aktivoivilla, liiketaitoja sekä kehon hallintaa kehittäville harjoitteilla. Harjoittelun tulisi olla säännöllistä ja sisältyä ympärivuotisesti viikoittaiseen harjoittelurytmiin. Kuitenkin näiden harjoitteiden suoritustekniikan ohjaus on erityisen tärkeää. Oleellista on, etteivät väärin tehdyt suoritukset vahvista virheellisiä liikemalleja, jolloin ne heikentävät liikkeiden taloudellisuutta ja tehoa sekä voivat lisätä äkillisten vammojen ja rasitusvammojen riskiä. (Pasanen 2009.)

3.1 Lantioarenkaan alueen toiminnan ja hallinnan kannalta tärkeät lihasryhmät

M.Psoas majorin anatominen sijainti ja suunta mahdollistaa ideaalisen selkärangan stabiloinnin. Sen tärkein tehtävä on lantioarenkaan stabilointi, ja osallistuu vain vähän lonkanivelen fleksioon. (Gibbons 2007; Neumann 2010.) Vahva tuki keskivartalosta mahdollistaa alustasta saadun voiman etenemisen alaraajojen kautta, keskivartalon poikki yläraajoihin saakka (Nesser 2008).

Lonkan abductorit rajoittavat lonkan sivuttaissuuntaista liikettä ja estävät lonkan liiallista sisäkiertoa vaikuttamalla näin mm. polven linjaukseen. Abductoreiden hyvä hallinta ylläpitää lantion, alaraajan ja selkärangan stabiliteettia (Sandström & Ahonen 2011, 300-301.) Lonkan abductoreiden, m. gluteus medius, m. gluteus minimus ja m. tensor fascia latae tärkein tehtävä toiminnassa on tukea lantioarenkaan aluetta yhden jalan varassa ollessa frontaalitasossa, esimerkiksi kävelyn, juoksun ja suunnanmuutosten aikana. (Neumann 2010.) Urheilijoilla, jotka loukkaantuvat kauden aikana, on havaittu huomattavaa heikkoutta lonkan abductiossa ja ulkokierrossa. Lantioarenkaan alueen lihasten tulisi tukea muun muassa näitä liikkeitä, joissa heikkouksia tai vaikeuksia on ilmennyt. (Oliver, Dwelly, Sarantis, Helmer, Bonacci 2010.)

Adductor -lihakset aktiivisesti kontrolloivat reisiluun ja lantion liikettä suhteensa toisiinsa. Esimerkiksi jalkapalloilijalla potkaistaessa palloa yhden jalan varassa seistessä,

potkaisevan jalan adductorit koukistavat, lähentävät sekä kiertävät sisään sen puolen lonkkaniveltä. Samaan aikaan tukijalan adductorit työskentelevät konsentrisesti, ja abductorit eksentrisesti tukien liikettä. Eli adductor- ja abductor-lihakset mahdollistavat yhdessä vahvan kontrollin lantioarenkaan alueella suorituksen aikana. (Neumann 2010.) On myös todettu, että yksinkertainen adductor -lihaksia (*m. adductor longus*, *m. adductor brevis*, *m. adductor magnus*, *m. gracilis*, *m. pectineus*) vahvistava harjoitusohjelma vähentää nivusalueen vammariskiä jalkapalloilijoilla (Haroy, Clarsen, Wigger, Oyen, Serner, Thorborg, Hölmich, Andersen & Bahr 2018).

4 Biomekaniikkaa lajin näkökulmasta

4.1 Kävely

Richter ja Hebgen (2007) kuvaavat kävelyn kaksivaiheisena sisältäen heilahdusvaiheen ja tukivaiheen. Vaiheet esiintyvät samanaikaisesti; toisen jalan ollessa tukivaiheessa, toinen jalka on heilahdusvaiheessa. Jalan heilahduksen aikana lantio kiertyy tukijalkaan päin. Thoracolumbaalisella alueella tapahtuu samanaikaisesti vastakierto, joka näkyy yläraajojen resiprokaationa eli vastavuoroisuutena. Heilahdusvaiheessa on havaittavissa lonkan fleksio, kun samaan aikaan tukivaiheessa olevan jalan lonkka ojentuu. Lantio taipuu kävellessä hieman heilahduspuolelle ja samalla voidaan havaita kiertoa tukijalan puolelle. Lonkan loitontajat (*m. gluteus maximus*, *m. gluteus medius ja minimus*, *m. tensor fascia latae* sekä *m. piriformis*) rajoittavat lonkan sivuttaissuuntaista liikettä ja estävät lonkan liiallista sisäkiertoa vaikuttamalla näin mm. polven linjaukseen. Loitontajien hyvä hallinta ylläpitää lantion, alaraajan ja selkärangan stabiliteettia ja voi näin työntää ylävartaloa eteenpäin. (Sandström & Ahonen 2011, 300-301; Richter & Hegben 2007, 39-42.)

Liikkeen aikana lantiossa esiintyy pientä liikettä ristiluun ja suoliluun välillä symphysis pubican toimiessa puoliliikkuvana kiertoakselina. Esimerkiksi oikean jalan heilahdusvaiheessa vasen ilium kiertynyt dorsaalisesti, ja oikea ventraalisesti sacrumin ollessa neutraaliasennossa suoliluiden välillä. Oikean jalan irrotessa alustasta, siirtyy kuormi-

tus vasemmalle jalalle. Tämän seurauksena vasemmalle puolelle syntyy SI-nivelen ligamentti- ja lihaslukko, joka stabiloi lantiota. Jotta paino saadaan siirtymään vasemmalle jalalle, tekee lanneranka sivutaivutuksen vasemmalle. Näin ollen vasemman SI-nivelen lyhyelle sivulle siirtyy paine, samanaikaisesti lantion kallistuessa oikealle n.5°. Oikean jalan painon ja siitä aiheutuva lihasjännitys saa aikaan kompression oikean SI-nivelen alempaan osaan. Tämä muodostaa vasemman diagonaaliakselin. Lanneranka on sivutaivutuksessa vasemmalle puolelle ja samanaikaisesti rotaatiossa oikealle. Tällöin ristiluussa tapahtuu kiertoliike vasemmalle, vasemman diagonaaliakselin ympäri. Vakaan ligamenttijännityksen takaavat yhdessä kiertyvät selkäranka ja suoliluut. (Richter & Hegben 2007, 39-42.)

4.2 Juoksu

Virheetön kävelyn hallinta on hyvän juoksun perusta. Juoksussa molemmat jalat ovat ilmassa liikkeen jossakin vaiheessa, ja kävelylle tyypilliset jatkuva kontakti sekä kaksoistukivaihe häviävät. Juoksutekniikkaa voidaan tarkastella juoksun peruselementeillä askelpituudella sekä askeltiheydellä. Näiden avulla määritellään myös juoksunopeus. Askelpituuden avainasemassa ovat iso pakaralihas (m.gluteus maximus) ja lisäksi keskivartalonhallinta korostuu. (Sandström & Ahonen 2011, 331-332.) Juoksun kiihdytys vaatiikin hyvää kehonhallintaa sekä vahvoja keskivartalon lihaksia (Sandström & Ahonen 2011, 335).

Juoksu voidaan jakaa viiteen eri vaiheeseen; kuormitusvaiheeseen, ponnistusvaiheeseen, lentovaiheeseen, eteenpäin heilahdusvaiheeseen sekä jalan laskeutumisvaiheeseen. Näiden vaiheiden avulla juoksua on helpompi tutkia. Kuormitusvaiheeseen kuuluvat maahantulovaihe sekä maksimikosketusvaihe. Maahantulovaiheessa jalka osuu alustaan joko päkiä, jalan ulkoreuna tai kantapää edellä. Keskivartalossa on hyvä kantatus ja lantio on neutraaliasennossa. Ponnistusvaiheessa liike eteenpäin kiihtyy elastisen energian purkautuessa, joka on keräytynyt maksimikosketusvaiheessa. Juoksun lentovaiheen aikana muodostuu askelpituus, jolloin rintakehä ja lantio kiertävät pysty akselin ympäri. Eteenpäin heilahdusvaiheessa heilahtavan alaraajan liikeenergian ansiosta kiihtyvyys lisääntyy, ja lisäksi yläraajat lisäävät liike-energiaa. Laskeutumisvaiheessa laskeutuva jalka valmistautuu ottamaan vastaan kehon painon samalla, kun se on matkalla taaksepäin. (Sandström & Ahonen 2011, 333-337.)

4.3 Hyppy

Vertikaalinen hyppy on suoritus, joka määräytyy monimutkaisina useilla tekijöillä, kuten maksimivoimalla, voimankäytön nopeudella sekä lihaksen koordinoinnilla (Fotini, Eleftherios, Eduardo 2010). Näitä kaikkia tekijöitä tarvitaan jalkapallossa jatkuvasti.

Yhden jalan hypyn aikana kädet ja jalat liikkuvat rytmisesti sekä vartalo että lantio kiertyvät astuvan jalan suuntaan. Iso pakaralihas (m.gluteus maximus) ja vastakkainen leveä selkälihas (m.latissimus dorsi) toimivat yhdessä voiman välittäjinä hypyn aikana thoracolumbaalisen fascian avulla. (Vleeming, Mooney & Stoeckart 2007, 133).

4.4 Suunnanmuutos

Kehon painopiste siirtyy sen ulkopuolelle nopeissa suunnanmuutoksissa. Tällöin keskivartalon ja alaraajojen hallinta korostuvat erityisesti. (Sandström & Ahonen 2011, 168.) Epäsymmetrisissä liikkeissä onkin havaittavissa selän lihasten aktiviteetin nousua, kuten sivutaivutuksissa tai kierroissa (Vleeming ym. 2007, 177).

Tutkimusten mukaan lantion neuromuskulaarinen kontrolli on tärkeä suurissa nopeuksissa olevissa sekä monisuuntaisissa urheilulajeissa. Lisäksi se mahdollistaa dynaamisen vetovoiman helpottamista, jolloin esimerkiksi suunnanmuutokset ovat helpompi toteuttaa. (Marshall, Franklyn-Miller, King, Moran, Strike & Falvey, 2014). Harjoittelu tulisi olla tarpeeksi vaativaa, joka lisää kehonhallintaa lajinomaisella tavalla myös suunnanmuutoksissa. (Sandström & Ahonen 2011, 168).

5 Lajin vaatimukset

Jalkapallo-ottelu kestää 90 minuuttia, ja sen aikana pelaajalta vaaditaan monipuolista fyysistä suorittamista, kuten hölkkää, täysvauhtisia juoksuja sekä hyppyjä. Toistuva spurttien suorittaminen täydellä teholla vaatii kestävyyttä. Lisäksi lihasvoima on tärkeää monissa eri suorituksissa. (Rampinini, Bishop, Marcora, Ferrari, Sassi & Impellizzeri 2007, 228-229.)

Lajina jalkapallo on monipuolinen ja haastava. Sen vuoksi myös harjoittelun suunnittelu on tärkeää. Harjoittelussa on otettava huomioon pelinomaisuus, joita ovat nopeat suunnanmuutokset, kiihdytykset ja jarrutukset. (Arnason 2004.) Myös hypyt, potkut ja taklaukset ovat avainasemassa, sillä lajin kehittymisen myötä laji on muuttunut nopeammaksi, intensiivisemmäksi sekä aggressiivisemmäksi (Pullinen 2008, 2).

Jalkapalloilijoille on erityisen tärkeää alaraajojen voimantuotto. Se mahdollistaa lajille ominaiset erilaiset hypyt, taklaukset, potkut, suunnan- ja nopeudenmuutokset. Puskutilanteissa ja sivurajaheitoissa yläraajojen voimantuotto on oleellista, ja voi myös auttaa pitämään palloa sekä vastaanottamaan taklauksia. Tasapainon säilymiseen erilaisissa pelitilanteissa tarvitaan isometristä voimaa. Tärkeää vammojen ennaltaehkäisyssä on riittävät voimatasot. (Reilly & Doran 2003, 26.) Hanna Turusen (2007) tekemän pro gradu tutkielman mukaan, jalkapallossa syntyvät vammat ovat lähes 73% akuutteja vammoja, jotka syntyvät kontaktitilanteissa. Kudosvauriot voivat syntyä yksittäisen tapahtuman seurauksena tai se voi olla pitkittyneen ajanjakson aikana kasaantuvan trauman aiheuttama (Richardson, Hodges & Hides 2005).

Asiantunteva valmentaja tietää lajisuorituksen tekniikan ja sen biomekaaniset vaatimukset vaiheineen. Kun liikkeet suoritetaan oikein, ne vaativat vähemmän energiaa ja nopeutuvat. Tärkeimmät tekijät liikkeen kannalta ovat optimaaliset siirtymiset ja painopisteen muutokset liikkeen aikana. Lisäksi on tärkeää tarkastella keskeisiä lihasryhmiä, lihasten voimatasoja sekä aktivoitumisjärjestystä. Liikkeen tehokkaan suorittamisen kannalta tärkeää on myös nivelkulmat, kulmamutokset ja -nopeudet. (Kauranen & Nurkka 2014, 27-28.) Lisäksi suurin osa ratkaisevista suorituksista pelin aikana ovat lyhyitä ja täydellä teholla tehtäviä. Näin ollen voima-, nopeus- ja nopeuskestävyysominaisuudet ovat oleellisia. (Pullinen 2008, 2.)

6 Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoitteet

Opinnäytetyö tehtiin kirjallisuuskatsauksen avulla. Lopputuotos on tutkimuksellinen kehitystyö. Tarkoituksena on lisätä valmentajien tietoisuutta lantioireenkaan alueen hallinnasta ja toiminnasta. Tarkoituksena oli myös päästä vaikuttamaan voimaharjoittelun kynnyksellä olevien nuorten lantioireenkaan alueen toimintaan vakiinnuttamalla uudet toimintamallit seuran käytäntöön. Tavoitteena oli suunnitella valmentajille ohjeistus, joka valmistaa nuoria jalkapalloilijoita voimaharjoitteluun. Tämä voi auttaa valmentajia kehittämään myös omaa toimintaa ja valmennusta paremmaksi liikehallinnan osalta. Tuotoksena syntyi ohjeistus, joka on kuvallinen sähköinen opas. Opas sisältää tärkeimmät harjoitteet kuvallisina ja sanallisina ohjeina.

Tavoitteet on asetettu seuraavasti:

1. Selvittää, mitkä tekijät vaikuttavat lantion alueen liikehallintaan ja miten.
2. Selvittää, mikä merkitys lantioireenkaan alueen hallinnalla on jalkapalloilijalla.
3. Laatia harjoiteohjeistus valmentajille kirjallisuuskatsaukseen perustuen.

Tutkimuskysymykset ovat:

1. Millainen on optimaalinen lantioireenkaan hallinta?
2. Miksi lantioireenkaan hallinta on tärkeää jalkapalloilijalle?
3. Miten lantioireenkaan toimintaan voi vaikuttaa harjoittelulla?

7 Tulokset

Tutkimuskysymyksiin vastaukset pyrittiin saamaan monipuolisesti kirjallisuutta ja lähteitä käyttäen. Ensimmäinen kysymys optimaalisesta lantiorenkkaan hallinnasta sai aikaan pohdintaa anatomisesta näkökulmasta. Tässä työssä anatomiaan perehdyttiin toiminnallisesta näkökulmasta lihastoimintaketjujen kautta kokonaisuus huomioon ottaen. Optimaalinen lantiorenkkaan alueen toiminta on selitetty tässä opinnäytetyössä toiminnallisten lihasviuhkojen kautta: viuhkat mahdollistavat liikkeitä kaikissa tasoissa, koska ne kaikki ylittävät lonkkanivelen. Viuhkojen toimiessa yhdessä, on lantiorenkkaan alueen mahdollista toimia taloudellisesti suhteessa ylä- ja alavartaloon sekä stabiloida liikkeen aikana. (Earls & Myers 2013, 132-136.)

Toinen tutkimuskysymys liittyi jalkapalloilijan lantiorenkkaan alueen hallintaan ja siihen, miksi se on tärkeää. Lajille tyypilliset ominaisuudet on esitetty kappaleessa 6 sekä biomekaanisia vaatimuksia kappaleessa 5. Nämä haastavat, moninaiset ja äkkinäiset liikkeet vaativat jalkapalloilijalta riittävää lantiorenkkaan hallintaa suorituskyvyn maksimoimiseksi ja loukkaantumisten vähentämiseksi.

Kolmannen tutkimuskysymyksen kohdalla selvitettiin, kuinka harjoittelulla voi vaikuttaa lantiorenkkaan alueen toimintaan. Lantiorenkkaan alue toimii voimavälittäjänä alaraajojen ja ylävartalon välillä. (Lee 2011, 86-90; Magee 2014, 649.) Lantiorenkkaan alueella pitää säilyä tuki, jotta voima voi välittyä. Monipuolisen ja kattavan liikemallivaraston kartuttamisessa on hyödyllistä käyttää monipuolisia liikkumistapoja, liikeno-
peuksia, nivelkulmia, liikesuuntia ja lihastyötapoja. (Pasanen & Koskela, N.d.)

7.1 Lantiorenkkaan alueen toimintaan vaikuttaminen harjoittelulla

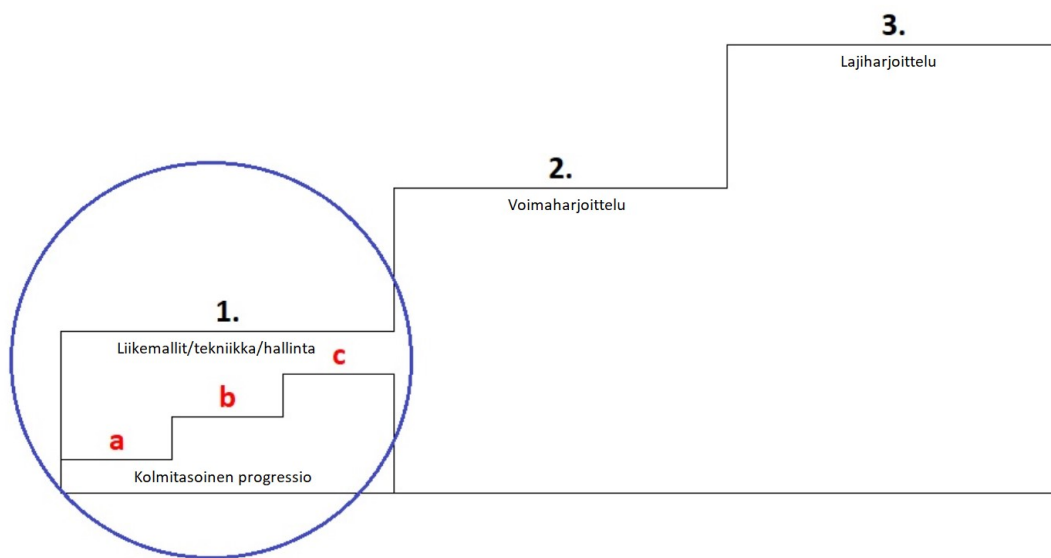
Yksi merkittävimmistä tekijöistä lantiorenkkaan alueen toimintahäiriöistä on lateraalisen kontrollin puute yhdellä jalalla seistessä (Comeford ym. 2012, 415). Jalkapallolle tyypillisiä ominaisuuksia ovat lyhyet spurtit, nopeat kiihdytykset tai jarrutukset, käännökset, hyppy, potkut sekä fyysiset kontaktit (Arnason 2004). Näin ollen lantion asennon ylläpito, kontrolli ja voima ovat suuressa roolissa lajin kannalta. Harjoitteena toimii progressionalinen etenevä yhden jalan kyykky + ponnistus + liikkeellelähtö. Yhden jalan kyykyssä lantiorenkkaan alueen tulee säilyä suorassa asennossa ilman kiertoja ja

kallistuksia (Comeford&Mottram 2012, 426). Myös alaraajan linjaukset tulee säilyttää (Sandström & Ahonen 2013, 279). Yhden jalan kyykyn onnistuessa liikkeeseen lisätään ponnistus ja toisen polven nosto. Liike tulee olla hallittu. (Comeford&Mottram 2012, 471.) Viimeisessä vaiheessa progressionä lisätään lajinomainen liikkeellelähtö.

Lonkankoukistajana tunnettu M. Psoas major on lannerangan, lonkkanivelen sekä S1-nivelen tärkeä stabilaattori. Lihaksen anatomia, fysiologia ja biomekaniikka tukevat tätä teoriaa. (Gibbons 2007.) Harjoitteena toimii lantion taaksekalistus etenevänä progressionä; selinmakuulla polvet koukussa + selinmakuulla jalat suorana ylöspäin + vartalonnosto hartiasiltaan ja rauhallinen palautus jalat suorana ylöspäin. Liike tulee suorittaa siten, että lähtöasennossa lonkkanivelen fleksio on vähintään 90 astetta. Ensimmäisessä vaiheessa selinmakuulla lonkkia koukistetaan lisää, jolloin lantio kallistuu taaksepäin ja m. psoas major alkaa työskentelemään. Liike ja liikkeen palautus lähtöasentoon tulee olla hallittu. Progression seuraavassa vaiheessa vipuvarsi pitelee. Jalat pidetään suorina kohti kattoa, mutta liikerata pysyy samana. Viimeisessä vaiheessa liike viedään hartiasiltaan saakka, josta palautus tapahtuu hallitusti jarruttamalla liikettä. (Mukaiilu Comeford & Mottram 2012, 422.)

Lonkan lähentäjät aiheuttavat paljon ongelmia jalkapalloilijoilla. Haroy ym. (2018) tekivät tutkimuksen liittyen lähentäjien vahvistamiseen suhteessa loukkaantumisiin käyttämällä Copenhagen Adduction -harjoitetta. Tutkimus osoitti nivusalueen vammojen vähentyneen 41% kohderyhmällä. Harjoitetta tehtiin harjoituskaudella 6-8 viikon ajan kolme kertaa viikossa, ja kilpailukaudella 28 viikon ajan kerran viikossa. Muu harjoittelu suoritettiin normaalisti. (Haroy ym. 2018.) Harjoitteena toimii copenhagen adduction -harjoite siten, että jalkaa tuetaan progression mukaan eri kohdista. Ensimmäinen harjoite tehdään kylkimakuulla alempi jalka suorana, päällimmäisen jalan ollessa koukussa vartalon edessä. Alempaa jalkaa nostetaan ylöspäin vartalon pysyessä suorassa linjassa, tukevasti alustassa. Toisessa ja kolmannessa vaiheessa harjoite suoritetaan kylkilankussa päällimmäinen jalka tuettuna joko tuolille tai parin pitelemänä. Lähtöasennossa ylemmän jalan lonkka on abductiossa. Alempaa jalkaa liikutetaan ylös, ja tuetulla jalalla oikaistaan koko vartalo suoraan linjaan. Liikkeen aikana molempien jalkojen lähentäjät toimivat vuorotellen sekä konsentrista että eksentristä lihastyötä tuottaen. Progressio saavutetaan säätelemällä vipuvartta. (Haroy ym. 2018.)

Yhteenvetona voidaan todeta, että lantiorenkkaan alueen toiminta on optimaalisinta, kun lihakset toimivat ketjujen tavalla. Lantiorenkkaan alueella tulee olla hallintaa ja voimaa, jotta se voi toimia asennon ylläpitäjänä sekä liikkeen siirtäjänä ylä- ja alavartalon välillä. (Lee 2011, 86-90; Magee 2014, 649; Sandström&Ahonen 2011, 225.) Koska jalkapallo on monipuolinen ja haastava laji, harjoittelun suunnittelu on tärkeää (Arnason 2004). Vammariskiä vähentää riittävät voimatasot. (Reilly & Doran 2003, 26.) Tämän kirjallisuuskatsauksen tulosten perusteella jalkapallovalmentajille on laadittu kuvallinen ohjeistus (Liite 1).



Kuvio 10 Progression kuvaus (Mukailtu Sahrman 2011, 38; Honkanen&Pekkala 2018).

Ohjeistuksessa olevat harjoitteet sijoittuvat portaikon mukaisesti numeron 1. alle, kuten Kuvio 10 osoittaa. Kokonaisliikkuvuuden ja voiman lisäksi huomioidaan kokonaisvaltainen toiminta, jonka mukaan lisätään harjoitteen vaativuutta (Sahrman 2011, 38). Tämän perusteella harjoitteiden kolmitasoista progressiota kuvaa portaikon 1. alla uusi portaikko (a,b,c).

8 Opinnäytetyön toteuttaminen

Toimeksiantajana toimii Jyväskylän Pallokerho Ry (JyPK). Seura on suuntautunut erityisesti nais- ja tyttöjalkapalloon ja sen parissa toimitaan useista eri lähtökohdista kilpaurheilusta harraste- ja nuorisoliikuntaan. (JyPK N.d.) Seuran kanssa on tehty sopimus opinnäytetyön tekemisestä. Opinnäytetyön tekijät pyrkivät tällä kehittämistyöllä lisäämään valmentajien tietoisuutta lantioireenkaan alueen toiminnasta ja näin ollen vakiinnuttamaan uudet toimintamallit seuran käytäntöön. (Toikko & Rantanen 2009, 13-17.)

Työotteena opinnäytetyössä on tutkimuksellinen kehitystyö. Kehittämistoiminnan koko ja laajuus yleisesti vaihtelevat paljon riippuen tutkimuksen kohteesta ja tarkoituksesta. Suppeimmillaan kehittäminen voi koskea yhden ihmisen/työntekijän työskentelymallien kehittämistä, laajemmin vaikka koko organisaation menetelmien kehittämistä paremmaksi ja toimivammaksi. Se, tuleeko kehittämistoive organisaation sisältä vai ulkoa, vaikuttaa myös toiminnan luonteeseen. (Toikko & Rantanen 2009, 13-17.)

Kehittämistyö voi olla innovatiivista, uuden asian keksimistä tai jo ennestään hyväksi havaitun toimintamallin levittämistä, jolloin puhutaan diffuusiosta (Hellström 2004, 14–19). Usein edellä mainitut tavat kehittää yhdistyvät. Kehittämistoiminnalla pyritään saavuttamaan asetetut tavoitteet, jotta aiemmat toimintatavat muuttuisivat tehokkaammiksi sekä paremmiksi, eli kehittäminen on konkreettista toimintaa. (Toikko & Rantanen 2009, 13-17.)

Tässä opinnäytetyössä kehittämistoiminta on perusteltu tilaajan tarpeiden mukaisesti, seura tarvitsee apua nuorten lajiharjoittelun tueksi. Organisointivaiheessa käytännön toteutus suunnitellaan ja valmistellaan. Toteutus tapahtuu ideoinnin ja asioiden priorisoinnin jälkeen. Arviointivaiheessa katsotaan ja mietitään prosessin eri vaiheita: perustelu, organisointi ja toteutus. Analysoinnin avulla nähdään se, miten suunnitelmien mukaan kehittäminen on mennyt. Onko asetetut tavoitteet saavutettu. Lopulta tulokset esitetään, tällöin voidaan puhua tulosten levittämisestä. Tässä osiossa käydään läpi, mitä kehittämistyöllä on saavutettu. Tulosten levittämistä tukee opinnäytetyön ja lopputuotoksena syntyvän ohjeistuksen esittäminen. (Toikko &

Rantanen 2009, 54-63.) Tämän työn kehittämistoiminnan vaiheet on esitelty Taulukossa 5.

Taulukko 5 Tutkimuksellinen kehitystyö (Mukailtu Toikko & Rantanen 2009).

Organisointivaihe 04-06/2018	Toteutusvaihe 06-09/2018	Arviointivaihe 09-10/2018	Analysointivaihe 10-11/2018	Tulosten esittäminen 12/2018
---------------------------------	-----------------------------	------------------------------	--------------------------------	---------------------------------

8.1 Aineistonhankintamenetelmä

Aineistonhankintamenetelmänä opinnäytetyössä toimii kuvaileva kirjallisuuskatsaus. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus voidaan jakaa kahteen päätyyppiin, narratiiviseen ja integroituun katsaukseen. Tässä työssä aineistonhankintamenetelmänä toimii narratiivinen katsaus. (Stolt, Axelin & Suhonen 2016, 107.) Se käsittelee ja kuvailee viimeaikaisia tutkimuksia aiheeseen liittyen, mutta ei ota vahvaa kantaa valitun materiaalin luotettavuuteen. (Stolt ym. 2016, 9-10.) Kirjallisuuskatsauksen avulla lopputuotoksena syntyy ohjeistus.

Tämän kirjallisuuskatsauksen ensimmäisessä vaiheessa tutkimuskysymykset valikoituivat tekijöiden aidon kiinnostuksen pohjalta. Toisessa vaiheessa tutkimuskysymyksiin etsittiin vastauksia kirjallisuudesta. Aineisto valikoitui tarkasti tutkimuskysymysten pohjalta. Kolmas vaihe, eli tutkimusten arviointi aloitettiin perehtymällä tutkimuksiin ja arvioimalla niiden luotettavuutta. Aineiston analyysivaiheessa, neljännessä vaiheessa, tutkimuksia teemoitettiin tutkimusongelman avulla. Viimeisessä vaiheessa tulokset raportoitiin lopulliseen muotoonsa. (Stolt ym. 2016, 24-32.) Nämä vaiheet ovat esiteltynä Taulukossa 6.

Taulukko 6 Kirjallisuuskatsauksen vaiheet (Mukailtu Stolt ym. 2016, 24-32).

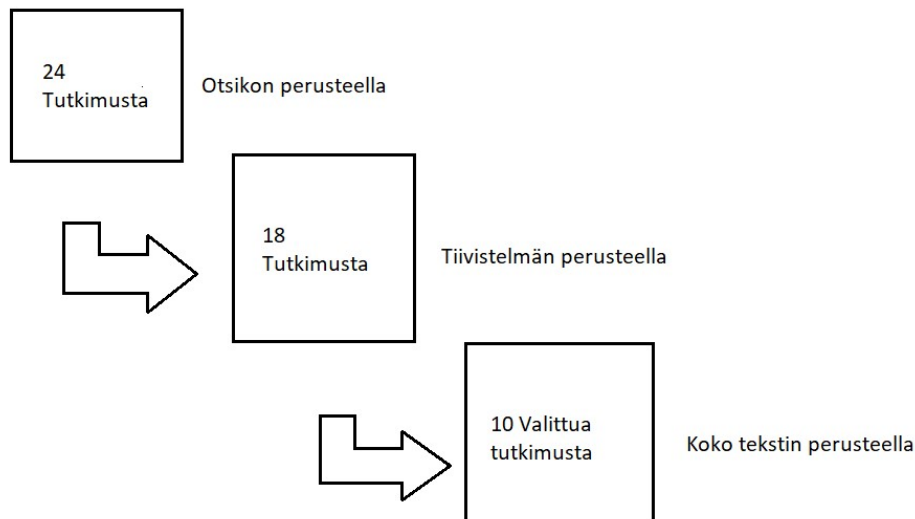
Tarkoituksen ja tutkimusongelman määrittäminen 05-06/2018	Kirjallisuushaku ja aineistonvalinta 06-09/2018	Tutkimusten arviointi 08-09/2018	Aineiston analyysi 09-10/2018	Tulosten raportointi 10-11/2018
--	--	-------------------------------------	----------------------------------	------------------------------------

8.2 Aineistonhankinta

Tietoa haettiin monipuolisesti eri lähteistä. Valmiita aineistoja eli sekundaaraineistoja käytettiin eri tietokannoista sekä alan kirjallisuudesta. (Hirsjärvi ym. 2009, 177-278).

Näin ollen aineistonhankintamenetelmänä toimivat erilaiset tietokannat kuten PubMed ja Janet-tietokanta. Hakusanoina tässä tiedonhaun prosessissa käytettiin esimerkiksi: lumbopelvic training, pelvic area in football, hip and football not injury, core and stability training, pelvic stability and motor control, pelvis and movement control, core, core training, functional anatomy and pelvic girdle not injury, core stability and training, youth, adolescents and core, lumbopelvic, core training and hip. Lisäksi manuaaliseen tiedonhakuun käytettiin Google Scholar tietokantaa, joissa hakusanoina toimivat mm. Lumbopelvic area, Pelvic area, Pelvic stabilization, football, motor control pelvic, motor control lumbopelvic ja core stability.

Kirjallisuudessa pyrittiin käyttämään max.10 vuotta vanhoja lähteitä, muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta. Tutkimuksissa ei otettu huomioon yli 15 vuotta vanhoja tutkimuksia. Sisäänottokriteereinä tutkimuksissa oli, että ne olivat kokonaan saatavilla. Lähteinä käytettiin tutkimuksia, joiden kieli oli englanti tai suomi. Lisäksi tutkimusten piti olla saatavilla Jyväskylän Yliopiston kirjaston JYKDOK- tai Jyväskylän Ammattikorkeakoulun kirjaston Janet-tietokannoista. Lantio-alueen hallinnasta, toiminnasta tai sen harjoittelusta ei löytynyt useita tutkimuksia, jotka oli tehty nuorilla. Tämän vuoksi tutkimukseen otettiin myös aikuisilla tehtyjä tutkimuksia myös muista lajeista. Tällä tiedonhaualla opinnäytetyöhön valikoitui yhteensä 10 tutkimusta. Kuviossa 10 on esitetty tiedonhaun prosessi.



Kuvio 11 Tiedonhaun prosessi

8.3 Eettisyys ja luotettavuus

Tutkimus, joka on eettisesti hyvä, edellyttää, että tutkijat noudattavat hyvää tieteellistä käytäntöä koko prosessin ajan. Tutkijoiden pitää ottaa huomioon paljon eettisiä kysymyksiä, jotka liittyvät tutkimusprosessiin. Ihmisarvon kunnioittaminen tulee kuitenkin olla lähtökohtana. Tutkimuksen kaikissa vaiheissa tulee välttää epärehellisyttä. (Hirsjärvi ym. 2009, 23-27.)

Luotettavuudesta ja eettisyydestä pidettiin huoli käyttämällä luotettavia lähteitä. Aineiston laatuun kiinnitetään huomiota. Luotettavuuteen vaikuttaa tutkijoiden omat tulkinnat tutkimustuloksista. Näin ollen, tähän kiinnitettiin erityisesti huomiota. Tutkimuksen tekijöitä on kaksi, joten lähteiden tulkitseminen oli luotettavampaa. Tästä syystä myös tutkimuksen validiteetti paranee. Tutkijat tulkitsivat lähteitä keskustelemalla yhdessä, jolloin vain yksi tulkinta ei vaikuttanut johtopäätöksiin tai lopputulokseen. Lisäksi opinnäytetyöprosessissa apuna on käytettiin TtM OMT-fysioterapeutti Marko Rossia, joka parhaillaan kirjoittaa väitöskirjaa nuorten urheilijoiden alaraajavammojen riskitekijöistä.

Opinnäytetyön ja ohjeistuksen tekemisen tukena käytettiin paljon vertaisarviointia kollegoiden avulla, joka lisää opinnäytetyön luotettavuutta. Lisäksi opinnäytetyö kävi

toimeksiantajan tarkastettavana, jolloin työtä pystyi vielä muokkaamaan heidän halumaansa suuntaan.

8.4 Aineistonanalyysi

Tämän opinnäytetyön aineiston analyysimenetelmänä toimii sisällönanalyysi. Kirjallisuuskatsauksen analysoinnissa käytettiin sisällönanalyysin runkoa, jolloin aiheen tarkastelu oli systemaattista. Teorian ja tutkimuskysymysten avulla muodostettiin analyysirunko. Aineistoa kerättiin rajatun aiheen mukaisesti. (Tuomi & Sarajärvi 2009, 113-118.)

Sisällönanalyysi on yksi menettelytapa, jolla analysoidaan dokumentteja objektiivisesti ja systemaattisesti (Kyngäs, Elo, Pölkki, Kääriäinen & Kanste 2011, 139). Se kuvaa dokumenttien sisältöä sanallisesti sekä etsii tekstin merkityksiä. Sisällönanalyysi on perusanalyysimenetelmä laadullisessa tutkimuksessa, mutta on paljon käytetty myös määrällisessä tutkimuksessa. (Tuomi & Sarajärvi 2009, 91.)

Analyysin toteuttamisessa päätettiin ensin, mikä aiheessa kiinnostaa. Sen jälkeen aineistot käytiin läpi ja eroteltiin ne asiat, joita haluttiin tutkia. Aineistoista ja eri teorialähtökohdista saadut tiedot kerättiin yhteen ja teemoitettiin pääteemoihin. Pääteemoja koskevat lähteet ryhmiteltiin aihepiirien mukaan. Analyysi toteutettiin induktiivista lähestymistapaa käyttäen, jolloin päättely oli aineistolähtöistä. (Tuomi & Sarajärvi 2009, 92-94.) Tällä analyysitavalla käsitteitä yhdistelemällä saatiin vastaus tutkimuskysymyksiin (Tuomi & Sarajärvi 2009, 109). Analyysirunko on esitetty Taulukossa 4.

Taulukko 7 Sisällönanalyysirunko (Mukailtu Tuomi & Sarajärvi 2009, 92-94, 113-118).

Päätä aineisto	Aineiston läpikäynti Erotele tutkitavat asiat	Kerää tiedot yhteen	Teemoittele	Pääteemat aiheiden mukaan
08-09/2018	08-09/2018	09/2018	09-10/2018	10/2018

9 Pohdinta

Opinnäytetyön tekeminen oli erittäin opettava ja antoisa prosessi. Aiheen rajaaminen oli hieman haastavaa, sillä tiedon lisääntyminen opiskelijoiden edessä on antanut meille käsityksen siitä, että ihminen on todellakin kokonaisuus. Suunnitellessa opinnäytetyötä toimeksiantajan kanssa, heitä kiinnosti pakaralihasten vaikutus lantio-alueen toimintaan. Koska ihminen on toiminnallinen kokonaisuus, lantio-alueella olisi ollut hankalaa tarkastella tietyn lihaksen näkökulmasta. Kun päätimme, kuinka rajata aihetta, tutkimuksen tekeminen selkiytyi. Valitsimme tarkastella lantio-alueen kokonaisuutena, jolloin se kattaa laajemmin lihaksiston yhdessä toimimisen. Halusimme tuoda esille näkökulman siitä, että ihminen on lihasketjujen lailla toimiva kokonaisuus. Jotta keho voi toimia optimaalisesti, tarvitaan mobiliteettia, stabiliteettia ja voimaa. Opiskelemme parhaillaan fysioterapeutin tutkinnon lisäksi urheilufysioterapiaa, jonka mukaan ihmisen toimintaa lähestytään vahvasti kokonaisuuden näkökulmasta.

Tiedonhaku oli molemmille uutta, joten se täytyi opetella lähes kokonaan. Tiedonkeruumenetelmiä olisi voinut myös tiivistää, jolloin tiedonhaku olisi voinut olla helpompaa. Kuitenkin tutkimuksen tekeminen edistyi ajallaan ja oli erittäin mielenkiintoista. Tutkimuksia olisi ollut kiva lukea enemmän ja tehdä tästä tutkimuksesta laajempi, mutta valitettavasti opinnäytetyö ei ole niin laaja kokonaisuus kuin olisimme halunneet. Olemme kuitenkin tyytyväisiä lopputulokseen, sillä saimme tutkimuksen tehtyä sellaisesta näkökulmasta, mistä uskoimme olevan eniten hyötyä jalkapalloilijoille. Näkökulma on tuore ja mielenkiintoinen, vaikka osa käytetyistä lähteistä on melkein 10 vuotta vanhoja. Vanhempia lähteitä käytettiin kuitenkin vain, mikäli totesimme tiedon olevan edelleen luotettavaa ja paikkaansa pitävää.

Ohjeistuksessa osoitettujen harjoitteiden lisäksi olisi tärkeää tehdä säännöllisesti aktivoivaa alkulämmittelyä. Jalkapalloilijoille suunnattua Fifa11+ -lämmittelyä teke- mällä säännöllisesti viikoittain on todettu, että se voi vähentää takareiden lihasvam- moja. (Herman, 2012; Daneshjoo, 2013). Harjoitusohjelman liikkeet auttavat stabiloi- maan lantiota sekä polven aluetta, jolloin se voi myös vähentää lajille tyypillisiä polvi- vammoja (Herman 2012, 8-9). Myös Kati Pasasen ym. (2009) tekemän väitöstutki-

muksen mukaan salibandyn pelaajilla aktivoiva alkulämmittely vähensi ilman kontaktia sattuvien alaraajavammojen riskiä 66%, kun alkuverryttelyohjelmaa toteutettiin 1-3 kertaa viikossa. Olisimme mielellämme laajentaneet tätä opinnäytetyötä kattamaan alkulämmittelyn vaikutuksen urheilijan suoritukseen.

Lisäksi olisi ollut kiinnostavaa etsiä yhteyksiä ja lisätietoa siitä, missä vaiheessa jalkapallo-ottelua loukkaantumiset yleisesti tapahtuvat. Voiko se johtua siitä, ettei lihaksissa ole riittävästi voima- tai kestävyysominaisuuksia? Vai voiko syynä olla puutteellinen tai liiallinen liikkuvuus, jolloin liikkeenhallinta pettää? Tutkimalla tietyn joukkueen pelaajien ominaisuuksia sekä valmennuksen tekemää kausisuunnitelmaa, voitaisiin selvittää ko. joukkueen tarpeet, ja näin päästä vaikuttamaan niihin ominaisuuksiin, joita pitäisi kehittää.

Lantionpohjan, pallean ja hengityksen merkitys urheilijan toiminnassa ja suorituskyvyssä on kiistaton. Teradan ym. (2016) tekemän tutkimuksen mukaan ainoastaan hengitysharjoituksia lisäämällä harjoitusohjelmaan saatiin loukkaantumisia vähennettyä 23%. Olisi mielenkiintoista tutkia aihetta lisää, miten esimerkiksi lantionpohjan, pallean ja hengityksen harjoittaminen vaikuttaa lantio- ja alueen toimintaan.

Kipu vaikuttaa ihmisen toimintaan laaja-alaisesti. Kipu on käsitteenä erittäin mielenkiintoinen, mutta toisaalta myös vaikea aihe, sillä se on urheilijalle aina subjektiivinen kokemus. Kivun liittäminen osaksi tätä opinnäytetyötä olisi ollut varmasti antoisaa. Tämän näkökulman kautta aihetta kannattaisi tutkia lisää. Henkinen kuorma urheilijalla saattaa ylläpitää tai aiheuttaa kiputiloja eri puolilla kehoa. Lajina jalkapallo on myös henkisesti kuormittava, sillä se vaatii taidon ja fyysisten ominaisuuksien lisäksi myös peliälyä, paineensietokykyä ja muita henkisiä valmiuksia sekä ominaisuuksia. Urheilijan tulisi tuntea itsensä riittävän hyvin, voidakseen hallita henkistä kuormaa ja näin palautua urheilusuorituksista. Pyrittäessä huippusuoritukseen, psyyken harjoittaminen on tärkeää, sillä aivot liikuttavat lihaksia (Mero, Nummela, Keskinen & Häkkinen 2007, 215).

Jouduimme supistamaan tätä opinnäytetyötä melko paljon suhteessa isoon kokonaisuuteen. Koemme kuitenkin, että saimme koottua olennaisimmat ja tärkeimmät asiat, vaikkakin melko tiivistetysti. Pyrimme kirjoittamaan tämän opinnäytetyön tekstin helposti ymmärrettävään muotoon, jolloin lukeminen olisi vaivatonta. Saimme

tuotua lajin kannalta äärimmäisen tärkeitä tekijöitä esille. Tällaisenaan uskomme tämän opinnäytetyön antavan paljon hyvää perustietoa niin jalkapallovalmentajille kuin kenelle tahansa asiasta kiinnostuneelle. Toisin sanoen, minkä tahansa lajin edustaja hyöttyy tästä opinnäytetyöstä sekä sen pohjalta tehdystä ohjeistuksesta.

Lähteet

- Aalto, R., Paunonen, M., Paanola, T. 2007. Functional training. Toiminnallisempaa lii-
haskuntoharjoittelua. Jyväskylä: WSOYpro.
- 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*.
- Comeford, M. Mottram, S. 2012. Kinetic Control. The Management of Uncontrolled
Movement. Charswood: Elsevier.
- Earls, J., Myers, T. 2013. Faskia vapaaksi – keho tasapainoon. Saarijärvi: VK-
Kustannus Oy.
- Fotini, A., Eleftherios, K., Eduardo, S. 2010. Vertical Jump Biomechanics after plyome-
tric, weight lifting and combined (weight lifting +plyometric) training. Viitattu
12.9.2018. [https://journals.lww.com/nsca-jscr/fulltext/2010/09000/Verti-
cal_Jump_Biomechanics_after_Plyometric.24.aspx](https://journals.lww.com/nsca-jscr/fulltext/2010/09000/Vertical_Jump_Biomechanics_after_Plyometric.24.aspx)
- Gibbons, S. 2007. Assessment and rehabilitation of the stability function of psoas ma-
jor. Viitattu 24.9.2018. [https://www.researchgate.net/publication/262912734 As-
sessment_and_rehabilitation_of_the_stability_function_of_psoas_major](https://www.researchgate.net/publication/262912734_Assessment_and_rehabilitation_of_the_stability_function_of_psoas_major)
- Haroy, J. Clarsen, B., Wiger, E., Oyen, M., Serner, A., Thorborg, K., Hölmich, P., Ander-
sen, T., Bahr, R. 2018. The Adductor Strengthening Programme prevents groin prob-
lems among male football players: a cluster-randomised controlled trial. Norja.
- Hellström, M. 2004. Muutosote. Akvaarioprojektin pedagogisten kehittämishankkei-
den toteutustapa ja onnistuminen. Helsingin yliopiston soveltavan kasvatustieteen
laitos. Tutkimuksia 249. Helsinki: Helsingin yliopisto
- Hides, J. 2014. Can Motor Control Training Lower the Risk of Injury for Professional
Football Players? Viitattu 8.6.2018. [https://www.sportartsen.be/sites/sportart-
sen.be/files/files/2014_hides_can_motor_control_training_lo-
wer_the_risk_of_inry_for_professional_football_players.pdf](https://www.sportartsen.be/sites/sportart-
sen.be/files/files/2014_hides_can_motor_control_training_lo-
wer_the_risk_of_inry_for_professional_football_players.pdf)

Hirsjärvi, S. & Remes, P. & Sajavaara, P. 2009 tai uudempi painos. Tutki ja kirjoita. Tammi: Helsinki Menetelmäopetuksen tietovaranto. Tampereen yliopisto.

Jyväskylän Pallokerho Ry. Toimintasuunnitelma. Viitattu 8.6.2018.

<https://jypk.fi/seura/94352/toimintasuunnitelma>

Kaltenborn, Freddy M., The Extremities, Volume 1, Manual Mobilization of the Joints, 8th edition, Oslo 2014

Kauranen, K., Nurkka, N. 2014. Biomekaniikkaa liikunnan ja terveydenhuollon ammattilaisille. 2. Painos. Tampere: Tammerprint Oy.

Kauranen, K. 2011. Motoriikan säätely ja motorinen oppiminen. Tampere: Tammerprint Oy.

Kyngäs, H., Elo, S., Pölkki, T., Kääriäinen, M., Kanste, O. 2011. Sisällönanalyysi suomalaisessa hoitotieteellisessä tutkimuksessa. Viitattu 6.9.2018. https://www.researchgate.net/publication/261723764_Sisallonanalyysi_suomalaisessa_hoitotieteellisessa_tutkimuksessa

Lee, D. 2011. The Pelvic Girdle. An Integration of Clinical Expertise and Research. 4th Edition. Churchill Livingstone: Elsevier.

Luomajoki, H. 2018. Liikkeen ja liikekontrollin häiriöt. Testit ja harjoitteet selän, niskan, olkapään sekä alaraajan toiminnallisiin ongelmiin. Lahti: VK-Kustannus Oy.

Magee, D. 2014. Orthopedic Physical Assessment. Missouri: Elsevier.

Marshall, B., Franklyn-Miller, A., King, E., Moran, K., Strike, S., Flavey, È. 2014. Biomechanical Factors Associated with time to Complete a Change of Direction Cutting Maneuver. Viitattu 12.9.2018. https://journals.lww.com/nsca-jscr/fulltext/2014/10000/Biomechanical_Factors_Associated_With_Time_to.19.aspx

Mero, A., Nummela, A., Keskinen, K., Häkkinen, K. 2007. Urheiluvalmennus. 2. painos. Jyväskylä: Gummerus kirjapaino Oy.

Nesser, T., Huxel, K., Tincher, J., Okada, T. 2008. The Relationship Between Core Stability and Performance in Division I Football Players. Viitattu 10.8.2018. https://journals.lww.com/nsca-jscr/fulltext/2008/11000/the_relationship_between_core_stability_and.5.aspx

- Neumann, D. 2010. Kinesiology of the Hip: A Focus on Muscular Actions. Viitattu 10.10.2018. <https://www.iospt.org/doi/10.2519/iospt.2010.3025>
- Niemi, K. 2012. Mekaanisen alaseläkivun selätys Kinetic Control systeemillä. Manuaali. Ortopedisen manuaalisen fysioterapia ainoa ammattilehti Suomessa 2-3. Viitattu 10.10.2018. <https://docplayer.fi/16103811-Manuaali-ortopedisen-manuaalisen-fysioterapian-ainoa-ammattilehti-suomessa-2-3-2012.html>
- Oliver, G., Dwelly, P., Sarantis, N., Helmer, R., Bonacci, J. 2010. Muscle Activation of Different Core Exercises. Viitattu 10.10.2018. https://journals.lww.com/nsca-jscr/fulltext/2010/11000/Muscle_Activation_of_Different_Core_Exercises.24.aspx
- Paatelma, M. 2012. Paul Hodges, "Core Stability", Exercise & Motor Control for Low Back Pain: What Should You Be Doing Now? Manuaali. Ortopedisen manuaalisen fysioterapia ainoa ammattilehti Suomessa 2-3. Viitattu 9.10.2018. <https://docplayer.fi/16103811-Manuaali-ortopedisen-manuaalisen-fysioterapian-ainoa-ammattilehti-suomessa-2-3-2012.html>
- Palloliitto, N.d. Fyysinen valmennus U12-U15. Viitattu 14.9.2018. <https://www.palloliitto.fi/jalkapalloperhe/palvelut-valmentajille/palloliiton-valmennuslinja/nuoruusvaihe-u12-u15/fyysinen>
- Pasanen, K., Parkkari, J., Pasanen, M., Kannus, P. 2009. Effect of a neuromuscular warm-up programme on muscle power, balance, speed and agility: a randomised controlled study. Tampere.
- Platzer, W. 2009. Color Atlas of Human Anatomy Locomotor system Vol 1. 6th edition. New York: Thieme.
- Pullinen, K. 2008. Jalkapallon lajiansalyysi ja valmennuksen ohjelmointi. Viitattu 8.6.2018. <https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/19925/VTE%20Pullinen.pdf?sequence=1>
- Rampinini, E., Bishop, D., Marcora, S.M., Ferrari Bravo, D., Sassi, R. & Impellizzeri F.M. 2007. Validity of Simple Field Tests as Indicators of Match-Related Physical Performance in Top-Level Professional Soccer Players. International Journal of Sports Medicine 28, s. 228–235.

Reilly, T. & Doran, D. 2003. Fitness assessment. Science and Soccer, 2nd Edition.

Richter, P. & Hebgen, E. 2007. Triggerpisteet ja lihastoimintaketjut osteopatiassa ja manuaalisessa terapiassa. Lahti: VK-Kustannus.

Sahrmann, S. 2011. Movement System Impairment Syndromes: of the Extremities, Cervical and Thoracic Spines. St. Louis: Elsevier Mosby.

Seppänen, L., Aalto, R. & Tapio H. 2010. Nuoren urheilijan fyysinen harjoittelu. WSOYpro OY.

Stolt, M. & Axelin, A. & Suhonen, R. 2016. Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä. Turku: Turun yliopisto 2. korjattu painos.

Terada, K. 2016. Can Breathing Training Prevent Athletic Injury? Usa.

Terve Urheilija. N.d. Kehon hallinta ja liiketaidot. Viitattu 9.10.2018. <http://www.terveurheilija.fi/kymppiympyra/monipuolinenliikuntajaurheilu/viikottaisenharjoittelun-sisallot/kehonhallintajaliiketaidot>

Toikko, T. & Rantanen, T. 2009. Tutkimuksellinen kehittämistoiminta: näkökulmia kehittämisprosessiin, osallistamiseen ja tiedontuotantoon. Tampere University Press: Taju.

Tuomi, J. & Sarajärvi, A. 2009 tai uudempi painos. Laadullinen tutkimus ja sisällön analyysi. Tammi.

Turunen, H. 2007. Jalkapallovammat. Viitattu 9.8.2018.

https://jyx.iyu.fi/bitstream/handle/123456789/9303/URN_NBN_fi_iyu-2007249.pdf?sequence=1

Vleeming, A., Mooney, V. & Stoeckart, R. 2007. Movement, Stability & Lumbopelvic Pain. 2. painos. Churchill Livingstone Elsevier.

Liitteet

Ohjeistus

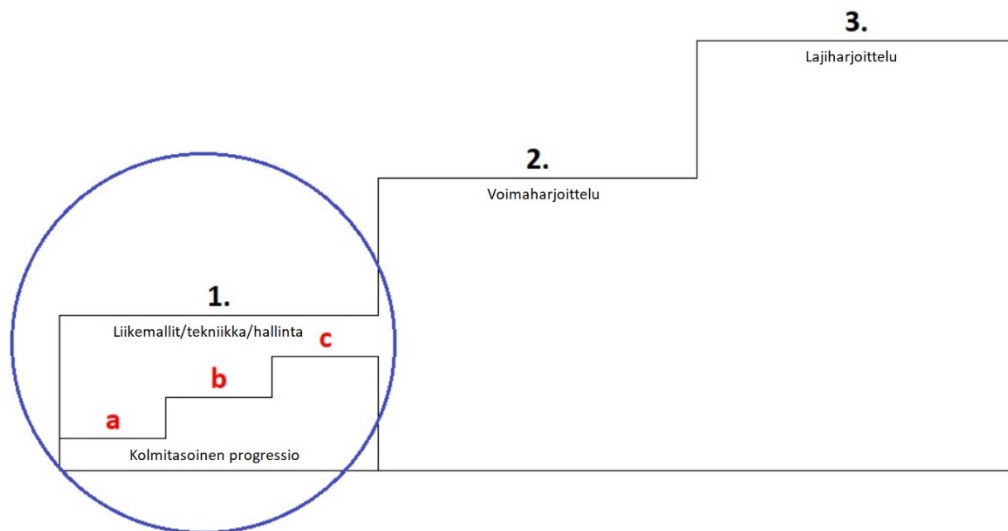
jalkapallovalmentajille

Lantioorenkaan alueen toiminnan kehittämiseksi

Henna Honkanen & Emma Pekkala
JAMK University of Applied sciences

14.11.2018

Tämän ohjeistuksen tarkoituksena on kehittää lantioankaan alueen toimintaa. Ohjeistus on tarkoitettu jalkapallovalmentajille lajiharjoittelun tueksi pienentämään vammariskiä ja helpottamaan voimaharjoitteluun siirtymistä. Harjoitteissa on progressio a, b ja c. Kun harjoitteen ensimmäinen vaihe (a) onnistuu, voi siirtyä seuraavaan (b) vaiheeseen ja lopuksi haastavimpaan (c) vaiheeseen. Harjoitteita tulisi tehdä 2-3 kertaa viikossa, toistojen ollessa 8-10 x 3.



Lantioankaan alueen asennon ylläpito, kontrolli ja voima ovat suuressa roolissa lajin kannalta, koska lajille tyypillisiä ominaisuuksia ovat lyhyet spurtit, nopeat kiihdytykset tai jarrutukset, käännökset, hyppy, potkut sekä fyysiset kontaktit. Yksi merkittävimmistä tekijöistä lantioankaan alueen toimintahäiriöistä on sivuttaissuuntaisen liikkeen kontrollin puute yhdellä jalalla seistessä.

Lonkan lähentäjälihakset (adductor-lihakset) kontrolloivat aktiivisesti reisiluun ja lantion liikettä suhteensa toisiinsa. Palloa potkaistaessa seisotaan yhden jalan varassa, jolloin potkaisevan jalan lähentäjät koukistavat, lähentävät sekä kiertävät sisään sen puolen lonkkaniveltä. Samaan aikaan tukijalan lähentäjät työskentelevät, ja lonkan loitontajalihakset (abductor-lihakset) jarruttavat tukien liikettä. Eli lähentäjä ja loitontajalihakset mahdollistavat yhdessä vahvan kontrollin lantioankaan alueella suoriutuksen aikana. (Harjoite 1.)

Ison lannelihaksen (m.psoas major) anatominen sijainti ja suunta mahdollistavat ideaalisen selkärangan tukemisen. Sen tärkein tehtävä on lantiorenkkaan stabilointi. Lisäksi vahva tuki keskivartalosta mahdollistavat alustasta saadun voiman etenemisen alaraajojen kautta, keskivartalon poikki yläraajoihin saakka. (Harjoite 2.)

Lonkan loitontajat rajoittavat lonkan sivuttaissuuntaista liikettä ja estävät lonkan liiallista sisäkiertoa vaikuttamalla näin myös polven linjaukseen. Loitontajien hyvä hallinta ylläpitää lantion, alaraajan ja selkärangan tukea eli stabiliteettia. Niiden tärkein tehtävä toiminnassa on tukea lantiorenkkaan aluetta yhden jalan varassa ollessa, esimerkiksi kävelyn, juoksun ja suunnanmuutosten aikana. (Harjoite 3.)

Harjoite 1. **Copenhagen adduction -harjoite**; parantamaan lähentäjien ja keskivartalon voimaa ja hallintaa



1.a) Kylkimakuulla. Alempi jalka suorana, päällimmäisen jalan ollessa koukussa vartalon edessä. Alempaa jalkaa nostetaan ylöspäin vartalon pysyessä suorassa linjassa, tukevasti alustassa. Palauta jarruttaen.



1.b) Kylkilankussa. Päällimmäinen jalka tuettuna polven kohdalta joko tuolilla tai parin pittelemänä. Alempaa jalkaa nostetaan ylöspäin samalla ojentaen vartalo suoraan linjaan.

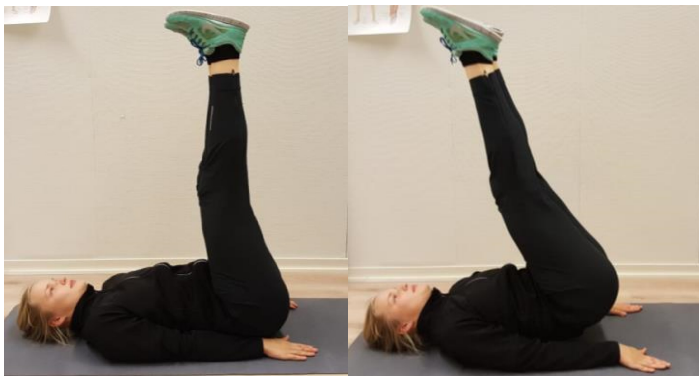


1.c) Kylkilankussa. Päällimmäinen jalkaa tuettuna nilkan kohdalta joko tuolilla tai parin pittelemänä. Alempaa jalkaa nostetaan ylöspäin samalla ojentaen vartalo suoraan linjaan.

Harjoite 2. **Lantion taaksekallistus -harjoite**; stabiloimaan lantiorenkaan aluetta



2.a) Selinmakuulla, polvet koukussa. Lonkkanivelissä vähintään 90 asteen koukistus. Nostetaan lantiota nikama nikamalta irti alustasta, jotta lantio kallistuu taaksepäin. Palautetaan hallitusti aloitusasentoon.



2.b) Selinmakuulla, jalat suorana. Lonkkanivelissä vähintään 90 asteen koukistus. Nostetaan lantiota nikama nikamalta irti alustasta, jotta lantio kallistuu taaksepäin. Pyritään pitämään jalat kohti kattoa. Palautetaan hallitusti aloitusasentoon.



2.c) Selinmakuu. Nostetaan aiempien vaiheiden avulla asento hartiasiltaan. Palautetaan hitaasti ja hallitusti nikama nikamalta selinmakuu -asentoon.

Harjoite 3. **Liikkeellelähtö-harjoite**; parantamaan lantiorenkaan alueen hallintaa ja tukea



3.a) Seisten. Viedään jalkaa taakse pitäen paino etummaisella jalalla. Palautetaan terävästi seisoma-asentoon.



3.b) Seisten. Viedään jalkaa taakse pitäen paino etummaisella jalalla. Ponnistetaan etummaisella jalalla terävästi päkiälle asti tuoden takajalka vartalon eteen.



3.c) Seisten. Viedään jalkaa taakse pitäen paino etummaisella jalalla. Ponnistetaan etummaisella jalalla terävästi eteenpäin. Liike toistetaan jatkuvana.