



LAHDEN AMMATTIKORKEAKOULU
Lahti University of Applied Sciences

LUMBOPELVISTÄ ALUETTA TUKEVA TOIMINNALLINEN HARJOITTELU

Oppaan toteutus 14–15 -vuotiaille tyttökoripalloilijoille

LAHDEN
AMMATTIKORKEAKOULU
Sosiaali- ja terveysala
Fysioterapian koulutusohjelma
Opinnäytetyö AMK
Syksy 2013
Mäkelä Riikka
Tikkanen Anni

Lahden ammattikorkeakoulu
Fysioterapian koulutusohjelma

MÄKELÄ, RIIKKA & TIKKANEN, ANNI:

Lumbopelvistä aluetta
tukeva toiminnallinen
harjoittelu
Oppaan toteutus 14-15 -
vuotiaille
tyttökoripalloilijoille

Fysioterapian opinnäytetyö, 60 sivua

Syksy 2013

TIIVISTELMÄ

Opinnäytetyön tavoitteena oli tehdä opas 14–15 –vuotiaille tyttökoripalloilijoille lumbopelvistä aluetta tukevasta toiminnallisesta harjoittelusta. Opinnäytetyö tehtiin yhteistyössä Sampo Basket Girlsin kanssa.

Opinnäytetyöhön kerättiin ajankohtaista teoriatietoa lumbopelvisen alueen anatomiasta, toiminnasta ja harjoittamisesta. Teoriatiedon pohjalta tehtiin käytännön opas lumbopelvisen alueen harjoittamiseen. Oppaasta tehtiin tytöille testaamalla selkeä ja helppolukuinen.

Opinnäytetyö koostuu opinnäytetyöraportista ja keskivartalo harjoitus–oppaasta. Opinnäytetyöraportti sisältää teoriatietoa lumbopelvisen alueen stabiloivista harjoitteista, toiminnallisesta harjoittelusta, lumbopelvisen alueen anatomiasta ja biomekaniikasta, koripallosta ja 14–15 –vuotiaiden tyttöjen kehityksestä. Opas sisältää tiivistettyjä teoriaosuuksia sekä kymmenen lumbopelvisen alueen harjoitusta vaikeusasteineen.

Opinnäytetyö ja opas tulevat Theseus-tietokantaan, jolloin työ on vapaasti kaikkien käytettävissä.

Asiasanat: lumbopelvinen alue, lanneranka, lantiorengas, koripallo, tyttöjen kehitys, keskivartalolihakset, toiminnallinen harjoittelu

Lahti University of Applied Sciences
Degree Programme in Physiotherapy

MÄKELÄ, RIIKKA & TIKKANEN, ANNI:

Functional stabilization
training of the lumbopelvic
area – Making a guide for
14–15 year old girls playing
basketball

Bachelor's Thesis in Physiotherapy, 60 pages

Autumn 2013

ABSTRACT

The objective of this Bachelor's thesis was to make a guide for 14–15 year old girls who play basketball about functional stabilization training of the lumbopelvic area. The thesis was made in co-operation with Sampo Basket Girls.

In this Bachelor's thesis we gathered current information about anatomy, function and training of the lumbopelvic area. Based on the information we created a practical guide about the training of the lumbopelvic area. By testing the guide we made it simple and easy to read for the girls.

The Bachelor's thesis consists of a written report and the core-training guide. The written report includes information about anatomy, biomechanics and stabilization exercises of the lumbopelvic area, basketball and development of 14–15 year old girls and functional training. The guide includes compact theory parts and ten exercises for the lumbopelvic area.

The thesis and the guide will be available in the Theseus-database so everyone can use them.

Key words: lumbopelvic area, lumbar spine, pelvic girdle, basketball, development of girls, core muscles, functional training

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	1
2	OPINNÄYTETYÖN YHTEISTYÖTAHO, TARKOITUS JA TAVOITTEET	2
3	LUMBOPELVISEN ALUEEN TOIMINNALLINEN ANATOMIA	3
3.1	Selkäranka	3
3.2	Lanneranka	3
3.2.1	Nikamavälilevyt	5
3.2.2	Lannerankaa tukevat nivelsiteet	6
3.2.3	Nikamasolmujen väliset nivelet	7
3.2.4	Presakraalinen ylimenosegmentti	8
3.2.5	Lannerankaa tukevat lihakset	9
3.3	Lantio rengas	17
3.3.1	Lantion alueen lihakset	19
3.3.2	SI-nivel	21
3.4	Yhteenveto lihaksista	23
4	LUMBOPELVISEN ALUEEN BIOMEKANIikka	25
4.1	Kävely	25
4.2	Juoksu	26
4.3	Hyppy	28
4.4	Suunnanmuutos	29
5	14–15 VUOTIAIDEN TYTTÖJEN KEHITYSVAIHE	30
5.1	Pituus ja siihen liittyvät anatomiset muutokset	30
5.2	Paino ja kehonkoostumus	30
5.3	Side- ja tukikudokset sekä hermosto	31
5.4	Hypermobiliteetti	31
6	KORIPALLO	33
6.1	Koripallon perusidea	33
6.2	Fyysiset vaatimukset	33
7	LUMBOPELVISEN ALUEEN STABILITEETTI	35
8	LUMBOPELVISET ALUETTA TUKEVA TOIMINNALLINEN HARJOITTELU	38
8.1	Toiminnallisen harjoittelun perusteita	38

8.2	Keskivartalon harjoittaminen	40
8.3	Lihasten aktivointi	42
9	TUOTTEISTAMISPROSESSI	46
9.1	Aikataulu	46
9.2	Ideointi- ja valmisteluvaihe	47
9.3	Toteutus, arviointi- ja julkaisuvaihe	47
9.4	Ohjauksen käyttö	48
9.5	Opas	48
9.5.1	Ideointi ja toteutus	48
9.5.2	Testaus ja palaute	49
9.5.3	Toiminnallinen opinnäytetyö	50
9.5.4	Hyvän oppaan kriteerit	50
10	POHDINTA	52
10.1	Tiedonhankinta ja lähteet	53
10.2	Jatkotutkimusaiheet ja tavoitteen toteutuminen	54
	LÄHTEET	55

TERMI

SUOMENNOS

Lateraalin	Kauempana keskitasosta
Mediaalinen	Lähempänä keskitasoa
Anteriorinen	Edessä sijaitseva
Posteriorinen	Takana sijaitseva
Vertikaalinen	Pystysuorassa oleva
Sagittaalinen	Kehon keskitason kanssa yhdensuuntainen taso, joka jakaa kehon kahteen epäsymmetriseen tasoon.
Transversaalinen	Poikittainen
Frontaalinen	Edestäpäin kuvattu
Inferiorinen	Alhaalla
Superiorinen	Ylhäällä
Traktio	Kahden kappaleen loittoneminen toisistaan
Hypermobiliteetti	Nivelen yliliikkuvuus
Liikesegmentti	Kahden selkänikaman muodostama yksikkö: kaksi fasettiniveltä ja välilevy sekä niitä ympäröivät nivelkapseli, nivelsiteet, lihakset, hermot ja verisuonet.
Lordoosi	Selkärangan eteenpäin suuntautuva mutka

KUVIO 1. Termistö

1 JOHDANTO

Koripallossa tilanteet vaihtuvat kentällä jatkuvasti ja tutkimusten mukaan pelaaja suorittaa koripallo-ottelun aikana noin 1050 liikettä (Abdelkrim, El Fazaa & El Ati 2006). Mitä jos keskivartalon tuki pelitilanteissa ei olekaan riittävä? Heikko keskivartalo tuki saattaa johtaa ylä- tai alaraajojen vammoihin (Oliver, Dwelly, Sarantis, Helmer & Bonacci 2010a, 3069–3070) ja naisilla erityisesti polvivammojen syntyyn (Escamilla, Lewis, Bell, Bramblet, Daffron, Lambert, Pecson, Imamura, Paulos, & Andrews, 2010, 265). Luut ja nivelsiteet eivät kykene tarjoamaan riittävää tukea rangalle vaan tärkeässä osassa ovat selkärankaa ympäröivät lihakset (Barr, Griggs & Cadby 2005, 474).

Toiminnallinen harjoittelu on lisännyt suosiotaan viime vuosien aikana. Sen avulla voidaan harjoittaa koko kehoa ja siirtää harjoitusliikkeet lajinomaisiin suorituksiin (Oliver ym. 2010a, 3070). Toiminnallinen harjoittelu on saanut vaikutteita urheiluvalmennuksesta, eri liikuntamuodoista sekä fysio- ja toimintaterapiasta (Aalto, Paunonen & Paanola 2007, 46–47). Sen perustana on ajattelutapa kineettisestä ketjusta, jossa lihakset ja nivelet toimivat yhdessä muodostaen liikettä (Boyle 2004, 3–4; Oliver, Stone & Plummer 2010b, 452). Keskivartalo toimii liikkeen keskuksena, jonka kautta ylä- ja alaraajat toimivat ja saavat voimansa. Näin ollen on perusteltua, että keskivartalon tuki on kunnossa koripallossakin, jossa raajojen tehokas toiminta on tärkeää.

Olemme kiinnostuneita tuki- ja liikuntaelämistön sairauksista, erityisesti selän toiminnasta ja ongelmista. Joukkuepelit ovat olleet aina osa elämäämme, niin kuin myös erilaiset loukkaantumiset. Omien harrastusten myötä nuorten harjoittelukulttuuri, ja myös sen mahdolliset puutteet, ovat tulleet tutuiksi. Tämä oli yksi syy opinnäytetyön aiheen valintaan. Opinnäytetyötämme voidaan soveltaa myös muihin palloilu- ja joukkuelajeihin ja toivomme, että nuorten urheilutoiminnassa vammojen ehkäisyyn riittävän tukiharjoittelun avulla kiinnitetään tulevaisuudessa enemmän huomiota.

2 OPINNÄYTETYÖN YHTEISTYÖTAHO, TARKOITUS JA TAVOITTEET

Opinnäytetyö tehtiin yhteistyössä Sampo Basket Girlsin (SBG) kanssa. SBG on lahtelainen tyttö- ja naiskoripalloseura, joka on perustettu vuonna 1992. Junioreita seurassa on noin 100, minitytöistä A-tyttöihin. (Sampo Basket Girls 2013.)

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on kehittää Sampo Basket Girlsin B-junioreiden eli 14–15-vuotiaiden pelaajien lumbopelvisen alueen lihasten hallintaa ja voimaa. Tarkoitus on antaa ideoita siitä, minkälaisia harjoitteita voidaan suorittaa lihasten voiman sekä vartalon hallinnan lisäämiseksi. Opinnäytetyö antaa tietoa pelaajille, valmentajille ja vanhemmille myös tyttöjen kehityksestä ja siitä miksi stabiloivien lihasten harjoittaminen toiminnallisesti on tärkeää.

Opinnäytetyön tavoitteena oli luoda opas 14–15-vuotiaille koripallotytöille lumbopelvistä aluetta tukevasta toiminnallisesta harjoittelusta. Oppaan oli tarkoitus olla helposti ymmärrettävä, hyvin havainnollistava sekä yksinkertainen, jotta nuoret tytöt voivat sitä käyttää. Opas toimitettiin sähköisessä muodossa yhteistyötahomme yhteyshenkilölle, joka välitti oppaan kaikille joukkueen jäsenille. Opas sisältää kymmenen lumbopelvistä aluetta stabiloivaa toiminnallista harjoitusta vaikeusasteineen sekä tiivistetyn teoriaosuuden.

Opinnäytetyö on muodoltaan toiminnallinen opinnäytetyö, jossa eettiset näkökulmat on otettu huomioon käyttämällä ajankohtaisia ja luotettavia lähdemateriaaleja. Olemme työssämme ottaneet huomioon myös kohderyhmämme iän ja sen tuomat haasteet.

3 LUMBOPELVISEN ALUEEN TOIMINNALLINEN ANATOMIA

3.1 Selkäranka

Selkäranka toimii kehon vipuvartena. Se koostuu 24 liikkuvasta nikamasta ja voidaan jakaa anatomisesti viiteen eri alueeseen: kaularanka, rintaranka, lanneranka, ristiluu ja häntäluu. (Koistinen, Airaksinen, Grönblad, Kangas, Kouri, Kukkonen, Leminen, Lindgren, Mänttari, Paatelma, Pohjolainen, Siitonen, Tapanainen, van Wijmen & Vanharanta 2005, 39.) Selkärangan ja alaraajojen välissä on lantioirengas, joka toimii kehon tukipisteenä ja liikkeen keskuksena perusliikkumisen aikana. Se ohjaa toiminnallaan liikettä lannerangan alimpien liikesegmenttien kautta kohti rinta- ja kaularankaa (Koistinen ym. 2005, 191). Lantioirengaseen kuuluvat ristiluu, kaksi lonkkaluuta, yksi tai kaksi luuta, jotka muodostavat häntäluun, kaksi risti-suoliluuniveltä, risti-häntäluunivel, sisempi häntäluunivel ja häpyliitos (Lee 2011, 9). Lumbopelvisen alueeseen taas katsotaan kuuluvan lantioirengas, presakraalinen ylimenoalue, thorakolumbaalinen ylimenoalue ja lanneranka. (Koistinen ym. 2005, 39.)

3.2 Lanneranka

Lannerangan tarkastelussa tulisi ottaa huomioon koko lumbopelvinen alue. Rintarangan toiminta on oleellista lannerangan kuormituksen säätelyssä. Rintarangan alaosa osallistuu myötäliikkeisiin, joita tapahtuu kävelyn ja juoksun aikana. Myötäliikkeen puuttuessa keho kompensoi liikkeen lannerangasta altistaen sen liialliselle kierrolle. Rintarangan ja lantion lihastasapaino- ja liikehäiriöt lisäävät lannerangan kuormitusta. (Koistinen ym. 2005, 191.) Emme käsittele rintarangan toimintaa rajataksemme aiheitamme.

Lanneranka koostuu viidestä nikamasta (L1-L5). Nikamat (*vertebrae*) ovat vahvempia ja isokokoisempia kuin rinta- tai kaularangan nikamat ja niiden suuret ja laakeat nikamasolmut (*corpus vertebrae*) ovat tasaisia, lukuun ottamatta L5-nikamaa, joka on etuosasta takaosaa syvempi. (Palastanga, Field & Soames 2006, 480.)

Bogdukin (2005, 7) mukaan lannenikama (KUVIO 2) voidaan jakaa kolmeen toiminnalliseen osaan: laminaatit ja niiden lisäkkeet, pedikkelit ja nikasolmu. Lannenikamien nikamasolmut muodostavat etupilarin, jonka tarkoitus on vaimentaa kompressiovoimia ja kannatella ylhäältäpäin kohdistuvaa taakkaa. Nikamasolmut eivät itse pysty rajoittamaan liukumista tai kiertoa toisiinsa nähden, minkä vuoksi ne ovat täysin riippuvaisia takapilarin rakenteista. (Bogduk 2005, 7.)



KUVIO 2. Lannenikama ylhäältä päin
(Gray's Anatomy 2013)

Takapilari muodostuu nikaman kaarista nivelulokkeineen. Sen tarkoitus on ohjata liikkeen suuntaa ja ottaa vastaan selkärankaan kohdistuvia voimia. (Bogduk 2005, 7.) Nikaman kaari jakautuu pedikkeleihin ja laminoihin. Pedikkelit lähtevät nikamasolmusta ja jatkuvat laminoina muodostaen luisen selkäydinkanavan kulkiessaan nikamasolmusta kumpaakin puolta postero-lateraalisesti. Lannerangan alueella selkäydin on kolmion muotoinen. Kahden päällekkäisen pedikkelin väliin muodostuu spinaalihermon ulostuloaukko (*foramen intervertebralis*). Nikaman kaaret kohtaavat takana ja jatkuvat posteriorisesti okahaarakkeeksi (*prosessus spinosus*). (Palastanga ym. 2006, 480; Bogduk 2005, 2–3.) Takapilarin rakenteisiin kiinnittyy paljon eri lihaksia (Bogduk 2005, 7). Okahaarakkeiden ja lannenikamien ylempien nivelhaarakkeiden pienien kyhmyjen (*processus mamillaris*) välissä on monihalkoisia lihaksia (*mm.*

multifidi), jotka siirtävät voimia ja kontrolloivat lannerangan lordoosia (Bergmark 1989, 22).

Pedikkelin ja laminan yhtymiskohdasta lähtevät ylä- ja alasuuntaan fasettihaarakkeet (*prosessus alticularis*), joiden päät muodostavat fasettinivelet (Palastanga ym. 2006, 480; Bogduk 2005, 3). Fasettinivel on synoviaalinivel ja muodostuu kahden päällekkäisen nikaman fasettihaarakkeiden väliin. Fasettiniveltä peittää nivelkapseli, joka Bogdukin (2005, 42) mukaan rajoittaa jonkin verran segmentaalista liikkuvuutta. Nivelkapselin ärsyntyminen virheellisen kuormituksen takia voi aiheuttaa selkäkipuja ja lihassuojan lisääntymistä (Koistinen ym. 2005, 43). Fasettinivelten tehtävä on luoda lukitus järjestelmä, joka lannerangassa estää nikamasolmujen kiertymistä ja eteenpäin liukumista (Bogduk 2005, 7).

Poikkihaarakkeet (*processus transversus*) ovat lyhyitä ja paksuja. Ne lähtevät nikamasolmusta ja laminan kohdalta lateraalisesti, poikkeuksena L5- nikaman poikkihaarakake, joka voi olla joillain ihmisillä yhdistynyt ristiluun sivuosaan (Palastanga ym. 2006, 480).

3.2.1 Nikamavälilevyt

Nikamavälilevyt (*discus intervertebralis*) sijaitsevat selän nikamasolmujen välissä ja sitovat ne toisiinsa (Palastanga ym. 2006, 521). Välilevyjen ydin (*nucleus pulposus*) on geelimäistä vesipitoista massaa. Sitä ympäröivät lieriömäiset lamellit eli syykehät (*annulus fibrosus*), jotka koostuvat kollageenikuiduista (Palastanga ym. 2006, 521; Bogduk 2005, 12). Ydin tasoittaa välilevyyn kohdistuvaa painetta ja painuu kuorman alla kasaan, mutta palautuu taas lepotilassa normaaliksi (Magee 2008, 517). Välilevy kiinnittyy luiseen nikamasolmuun hyaliinirustoisella päätelevyllä, josta se saa ravintonsa (Palastanga ym. 2006, 521; Bogduk 2005, 12). Päätelevy erottaa nikamavälilevyn nikamasolmuista eikä Bogdukin (2005, 12) mukaan ole varmaa ovatko päätelevyt nikamavälilevyn vai nikamasolmun rakenteita.

Välilevyt ovat paksuimmat lannerangan kohdalta, muodostaen yhden kolmasosan lannerangan pituudesta. Välilevyt ovat lannerangan kohdalla paksummat etupuolelta, mikä saa aikaan lannerangan lordoosin eli selkärangan eteenpäin suuntautuvan mutkan. (Palastanga ym. 2006, 521.) Nikamavälilevyjen tarkoitus on mahdollistaa kahden nikaman väliset taivutus- ja kiertoliikkeet. Ne toimivat nivelenä nikamien välillä ilman, että nikamasolmut osuvat toisiinsa. Nikamavälilevyjen täytyy olla tarpeeksi vahvoja kannattelemaan painoa ja siirtämään kuormaa nikamalta seuraavalle painumatta kasaan. Niiden täytyy mukautua selkärangan keinumiseen ja kestää erilaiset kehon liikkeet. (Bogduk 2005, 11–12.)

3.2.2 Lannerankaa tukevat nivelsiteet

Nivelsiteet ovat passiivisia rakenteita, jotka tukevat lumbopelvistä aluetta (Akuthota & Nadler 2004, 86; Richardson, Hodges & Hides 2005, 16). Lannerankaa tukevat nivelsiteet voidaan Bogdukin (2005, 39) mukaan jakaa neljään ryhmään: nikamasolmuja yhdistävät siteet, takapilarin rakenteita yhdistävät siteet, suoliluuta ja lannerankaa yhdistävät siteet sekä valheelliset nivelsiteet.

Nikamasolmuja yhdistävät nivelsiteet ovat etummainen- ja takimmainen pitkittäisside sekä syykehä (Bogduk 2005, 39). Etummainen pitkittäisside (*lig. longitudinale anterior*) koostuu kolmesta kerroksesta kollageenisyytä ja tukee selkärankaa edestäpäin (Palastanga ym. 2006, 526). Nivelside lähtee niskakalvosta (*membrana atlanto-occipitalis*) ja kulkee alaspäin kiinnittyneenä tiukasti nikamasolmujen etupintaan, aina ristiluun yläpintaan asti (Palastanga ym. 2006, 526; Bogduk 2005, 40). Etummainen pitkittäisside on leveämpi alhaalta lannerangan kohdalta kuin ylhäältä kaularangan kohdalta (Palastanga ym. 2006, 526) ja sen tarkoitus on rajoittaa lannerangan taaksetaivutusta estämällä nikamasolmujen etuosien loitonemista (Bogduk 2005, 41).

Takimmainen pitkittäisside (*lig. longitudinale posterior*) tukee selkärankaa takaapäin ja on osa selkärangan kanavan (*canalis vertebralis*) etuseinää. Se muodostuu kahdesta kerroksesta kollageenisyytä ja toisin kuin etummainen pitkittäisside, se on leveämpi ylhäältä kuin alhaalta. Nivelside kulkee

kiertonikaman (*axis*) nikamasolmusta ristiluuhun asti. Takimmaisen pitkittäissiteen tehtävä on rajoittaa selkärangan eteentaivutusta, mutta se ei ole yhtä vahva kuin etummainen pitkittäisside. (Palastanga ym. 2006, 526–527.)

Syykehä on osa välilevyä, mutta toiminnallisesti ja rakenteellisesti se on myös nivelside. Siteen lamellit ympäröivät välilevyn ydintä ja sen tehtävänä on vastustaa nikamasolmujen välisen nivelen liukumista, vääntöä, taipumista ja traktiota. (Bogduk 2005, 39–40.)

Takapilarin rakenteita yhdistäviä ja tukevia nivelsiteitä ovat keltanivelside, okahaarakkeiden välisiteet ja okahaarakkeiden päällyssiteet. Keltanivelside (*lig. flavum*) on lyhyt, mutta paksu side. (Bogduk 2005, 42.) Se kulkee oikealla ja vasemmalla puolella selkärankaa, nikaman laminasta seuraavan nikaman laminaan, kaularangan ensimmäisestä nikamasta aina lannerangan viimeiseen nikamaan asti (Palastanga ym. 2006, 529; Bogduk 2005, 43). Keltanivelsiteessä on suuri määrä elastista kudosta, jonka johdosta se on ihmiskehon ainoa oikea elastinen nivelside (Palastanga ym. 2006, 529). Nivelside avustaa lannerangan palautumista eteentaivutuksesta takaisin suoraksi (Bogduk 2005, 42).

Okahaarakkaiden välisiteet (*ligg. interspinosus*) ovat ohuita ja verrattain heikkoja siteitä, jotka yhdistävät päällekkäiset okahaarakkeet toisiinsa (Bogduk 2005, 43). Okahaarakkeiden päällyssiteet (*ligg. supraspinosus*) kulkevat posteriorisesti okahaarakkeiden päällä ja vastustavat hieman niiden lointontumista toisistaan. Suoliluu-lannenivelside (*lig. iliolumbale*) kiinnittyy L5- nikaman poikkihaarakkeesta suoliluuhun. (Bogduk 2005, 43-44.)

3.2.3 Nikamasolmujen väliset nivelet

Nikamien solmujen välisen liitoksen muodostavat nikaman solmu ja nikamavälilevy. Fasettinivelet osallistuvat aina nikamasolmujen välisten nivelten liikkeisiin, mutta jos takapilarin rakenteet jätetään huomiotta, pystyvät nikamasolmujen väliset nivelet liikkumaan käytännössä lähes mihin suuntaan tahansa. Nikamavälilevy tarjoaa liikkeiden aikana vaihtelevaa vakautta. Ytimen tehtävä on kannatella painoa ja jakaa painetta. Se on mukana taivutus- keinunta

liikkeessä, mutta muuten eri liikkeitä vastustaa syykehä, joka toimii nivelsiteen tapaan rajoittamalla ja stabiloimalla nivelen liikkeitä. (Bogduk 2005, 23–26.)

Traktion aikana syykehän kaikki kollageenikuitujen kiinnikkeet venyvät saman verran ja vastustavat liikettä. Nikamavälilevyn kyky kestää alaraajojen ja vartalon tuottamaa taakkaa voidaan hyvin havainnollistaa esimerkiksi käsillä roikkumalla. Myös painon kannattelun aikana kaikki kollageenikuidut ovat toiminnassa, mutta muissa liikkeissä vain osa kuiduista on aktiivisena, mikä vähentää niiden voimaa. (Bogduk 2005, 23–26.)

3.2.4 Presakraalinen ylimenosegmentti

Presakraaliliitos on ristiluun ja lannerangan alimman eli L5-nikaman välinen liitos. L5-nikaman runko-osa on lannerangan suurin nikama ja muodoltaan kiilamainen. Nikaman runko-osan etuosa on noin 2-3 mm korkeampi kuin sen takaosa. Myös presakraalivälin välilevy on kiilamainen. (Koistinen ym. 2005, 191–194.)

Ristiluun ja L5-nikaman fasettiniveliä pinnat kohtaavat noin 45 asteen kulmassa. Nivelpintojen suunta voi olla frontaalitasossa tai sagittaalitasossa, ihmisestä riippuen. Nivelten kohtaamiskulma rajoittaa nikaman eteenliukumista ja kiertoa. Fasettinivelpintojen suunnassa tai muodossa voi olla puolieroja, jonka seurauksena voi olla rakenteiden ja toiminnan epäsymmetrinen kuormitus. Frontaaliset nivelpinnat sallivat kiertoliikkeen ja niiden suunta rajoittaa L5-lannenikaman eteenliukumista. Sagittaaliset nivelpinnat taas rajoittavat kiertoliikettä. (Koistinen ym. 2005, 192–194.)

Suoliluu-lannenivelside stabiloii presakraalista ylimenosegmenttiä sitomalla tiukasti L5-lannenikaman suoliluuhun (nivelsidettä käsitellään tarkemmin SI-niveltä tukevista nivelsiteistä kertovassa kappaleessa) (Lee 2011, 24). Presakraaliliitos on toiminnallisesti erittäin tärkeä, mutta kuitenkin helposti ylikuormittuva liitos (Koistinen ym. 2005, 191).

3.2.5 Lannerankaa tukevat lihakset

Keskivartalolihaksilla on kaksi päätehtävää: kontrolloida lumbopelvisen alueen stabiliteettia ja luoda proksimaalinen tuki ylä- ja alaraajojen liikkeiden aikana (Tarnanen, Siekkinen, Häkkinen, Mälkiä, Kautiainen ja Ylinen 2012, 14). Lähes kaikilla lannerangan alueella olevilla lihaksilla on jonkinlaista vaikutusta sen tukeen ja toimintaan. Pinnalliset lihakset suorittavat voimakkaita ja nopeita liikkeitä, kun taas syvät lihakset tukevat rankaa. (Richardson ym. 2005, 17). Akuthotan, Ferreiron, Mooren ja Fredericsonin (2008, 39) mukaan keskeisimpiä lihaksia koko lumbopelvistä aluetta tukevista lihaksista ovat erityisesti poikittainen vatsalihas ja selän ojentajalihaksisto, mutta myös sisemmällä ja ulommalla vinolla vatsalihaksella sekä nelikulmaisella lannelihaksella on merkitystä alueen tukeen. Oliverin ym. (2010a, 3069) mukaan lumbopelvistä aluetta tukeviin lihaksiin kuuluvat suora vatsalihas, poikittainen vatsalihas, takimmainen selän ojentajalihas, monihalkoiset lihakset, iso pakaralihas, polven koukistajalihakset, keskimmainen pakaralihas, pieni pakaralihas, nelikulmainen lannelihas, reiden lyhyt, iso ja pitkä lähentäjälilihas ja harjannelihas sekä lantionpohjan lihakset ja pallea. Lee (2011, 72) kertoo, että lumbopelvisen alueen toiminta olisi huomattavasti heikompaa, jos niveliä ei tuettaisi läpi niiden koko liikeradan.

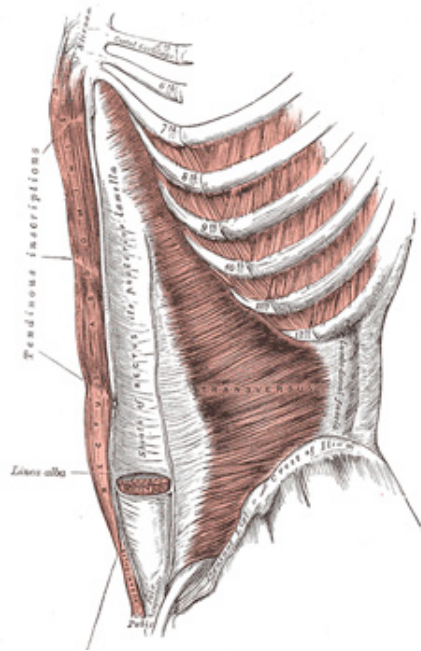
Lumbopelvistä aluetta tukevat lihakset jaetaan Bergmarkin (1989, 20) ja Arokosken, Valtan, Airaksisen ja Kankaanpään (2001, 1095) sekä Marshallin ja Murphyn (2005, 242) mukaan globaaleihin eli pinnallisiin ja lokaaleihin eli paikallisiin lihaksiin. Globaalit lihakset reagoivat ulkoa tuleviin kuormituksiin kun taas lokaalit lihakset vastaavat lannerangan asennon muutoksista (Bergmark 1989, 21).

Lookalit lihakset kiinnittyvät suoraan lannerangan nikamiin. Lihakset kontrolloivat rangan mutkia ja antavat sivuttaista tukea lannerangalle. (Bergmark 1989, 20.) Lokaalijärjestelmä toimii ryhdin ylläpitäjänä ja rangan segmentaalisena tukena koko kehoa rasittavissa liikkeissä (Marshall & Murphy 2005, 242). Lokaalit lihakset vaikuttavat rangan tukeen kiinnistyskohtien ja vipuvarsiensa kautta. Häiriö niiden toiminnassa voi saada aikaan segmentaalista instabiliteettia

ja lopulta kipua ja toiminnanhäiriöitä. (Javadian, Behtash, Akbari, Taghipour-Darzi & Zekavat, 2012, 150.)

Bergmarkin (1989, 21) mukaan lokaaleihin lihaksiin kuuluvat poikittainen vatsalihas, pallea, monihalkoinen lihas ja lantionpohjan lihakset. Arokoski ym. (2001, 1095) taas laskevat lokaaleihin lihaksiin kuuluvaksi monihalkoisen lihaksen, poikittaisen vatsalihaksen ja sisemmän vinonvatsalihaksen. Barwickin, Smithin ja Chuterin (2012, 226) mukaan myös keskimmäinen pakaralihas (*m. gluteus medius*) tukee osaltaan lantiota, sen kontrolloidessa lonkkanivelen frontaali- ja transversaalitasossa tapahtuvaa liikettä. Työssämme emme ole käsitelleet tarkemmin pakaralihasten anatomiaa rajataksemme aiheitamme.

Poikittainen vatsalihas (*m. transversus abdominis*) (KUVIO 3) on syvin vatsalihaksista ja saa alkunsa nivussiteestä (*lig. inguinale*), suoliluun harjasta (*crista iliaca*) ja lanneselänkalvosta (*fascia thoracolumbalis*), kiinnittyen kuuteen alimpaaseen kylkiluuhun ja palleaan. Lihas kulkee nimensä mukaisesti poikittain keskivartalon ympäri sen yläosan tukiessa rintakehää, keskiosan tukiessa lannerankaa thorakolumbaalisen faskian kautta ja alaosan vaikuttaessa lantion stabiliteettiin. (Lee 2011, 29–30.) Poikittaisen vatsalihaksen supistus nostaa vatsansisäistä painetta sekä thorakolumbaalisen ja vatsanpuoleisen faskian jännitettä. Poikittainen vatsalihas on aktiivinen vartalon kiertojen aikana (Richardson ym. 2005, 33–34), mutta sen päätehtäväksi voidaan katsoa lumbopelvisen alueen stabilointi. (Javadian ym. 2012, 150; Richardson ym. 2005, 33–34.)



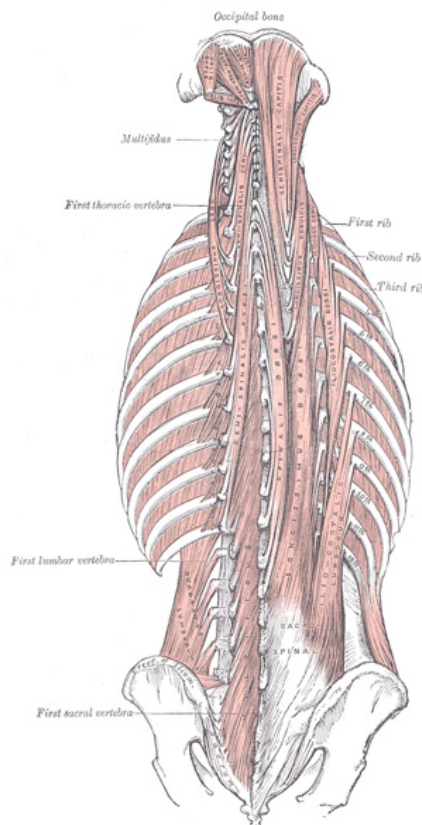
KUVIO 3. Poikittainen vatsalihas (Gray's Anatomy 2013)

D.Millssin, Tauntonin ja A. Millssin (2005, 61) mukaan poikittaista vatsalihasta ja lannerangan selän ojentajalihaksia sekä lantionpohjan lihaksia harjoittamalla parannetaan lumbopelvisen alueen tukea. Tällä voi olla vaikutusta hyppykorkeuteen ja tehokkaamman voimankäytön mahdollistumiseen (D. Mills ym. 2005, 65). Myös Butcher, Craven, Chilibeck, Spink, Grona ja Sprigings (2007, 223–224) uskovat poikittaisen vatsalihaksen ja selän ojentajalihasten tärkeyteen lannerangan tukena ja tämän mahdollisista positiivisista vaikutuksista hyppykorkeuteen.

Pallea (*m. diaphragma*) erottaa vatsaontelon rintakehästä. Sillä on kiinnittymiskohtia miekkalisäkkeessä, kuudessa alimmassa kylkiluussa ja lannerangassa L1-L3 –tasoilla. (Lee 2011, 42.) Pallealla on monia eri tehtäviä (Lee 2011, 335). Sen jännittäminen nostaa vatsansisäistä painetta ja lisää näin rangan stabiilitettä (Akuthota ym. 2008, 40; Vleeming 2007, 48; Richardson ym. 2005, 37; Hodges & Gandevia 200, 975). Se toimii kylkiluunkannattajalihaksen (*m. scalenus*) ja kylkivälilihasten (*mm. intercostales*) kanssa aktiivisena sisäänhengityksen aikana. Hengitysvaatimusten kasvaessa rasituksen myötä, osallistuvat vatsalihakset uloshengitykseen. Pallealla ja poikittaisella

vatsalihaksella on merkittävä rooli hengitykseen liittyvissä toiminnoissa niiden toimiessa samanaikaisesti myös lumbopelvisen alueen stabilaattoreina. Viime aikaiset tutkimukset osoittavat, että toistuva rangon tukea haastava yläraajan liike ylläpitää lihasaktivaatiota palleassa ja poikittaisessa vatsalihaksessa. Toiminto toistuu luonnollisissa liikkeissä, kuten kävelyssä. (Richardson ym. 2005, 54.)

Monihalkoinen lihas (*m. multifidus*) (KUVIO 4) on tärkeä lannerankaa stabiloiva lihas (DeRosa & Portefield 2007, 52), jonka kiinnittyminen nikamasta nikamaan on ainutlaatuista (Richardson ym. 2005, 60). Monihalkoinen lihaksella on pitkiä ja lyhyitä säikeitä, joilla on erilaisia ensisijaisia tehtäviä. Pitkät säikeet saavat aikaan rangon ojennuksen, kun taas lyhyet säikeet osallistuvat rangon stabilointiin. Monihalkoinen lihas vaikuttaa lannerangan stabiliteettiin lordoosia kontrolloimalla, jolloin voimat jakautuvat rangassa tasaisemmin. (Richardson ym. 2005, 68-70.)



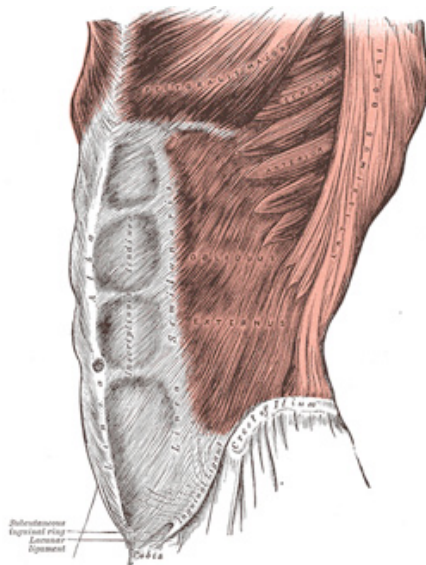
KUVIO 4. Selän syvät lihakset (Gray's Anatomy 2013)

Globaalit lihakset stabiloivat keskivartaloa vatsansisäisen paineen avulla, mutta eivät tarjoa segmentaalista tukea rangalle (Arokoski, 2001, 1095). Marshallin ja

Murphyn (2005, 242) mukaan globaalijärjestelmä tuottaa ensisijaisesti lonkan koukistuksen, ojennuksen ja kierron.

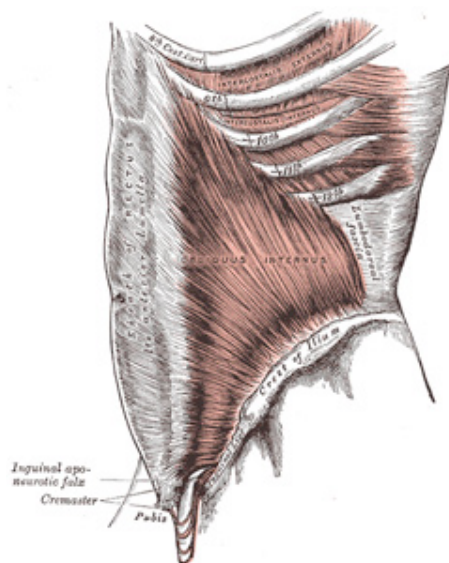
Bergmarkin (1989, 20) mukaan globaaleihin lihaksiin luetaan kuuluvaksi suora vatsalihas, sisempi- ja ulompi vinovatsalihas, selän ojentajalihas ja nelikulmaisen lannelihaksen lateraaliset osat sekä iso lannelihas, kun taas Arokoski ym. (2001, 1095) toteavat globaaleihin lihaksiin kuuluvan suoran vatsalihaksen, ulomman vinonvatsalihaksen ja pitkän selkälihaksen rintaranganosan (*m. longissimus thoracis*). Globaalien lihasten korkea aktivaatio vaikuttaa nostavasti rangan kuormitukseen, mikä on otettava huomioon selkäkipuisilla ihmisillä. (Arokoski ym. 2001, 1095.)

Suora vatsalihas (*m. rectus abdominis*) (KUVIO 5) on vatsan keskilinjan molemmin puolin sijaitseva lihas, joka saa alkunsa häpyluusta. Se kiinnittyy 5.-7. kylkiluuhun ja miekkalisäkkeeseen (*processus xyphoideum*). Suoran vatsalihaksen keskellä kulkee valkea jännesauma (*linea alba*). (Lee 2011, 31; Palastanga ym. 2006, 494.) Suoralla vatsalihaksella on Richardsonin ym. (2005, 40) mukaan oletettavasti myötävaikuttava rooli rangan stabiloinnissa sen tuottaman voiman suunnan ja vipuvarren ansiosta. Esimerkiksi äkillisissä tilanteissa, kuten toisen pelaajan törmätessä toiseen, jännittyvät vatsalihakset räjähdysmäisesti asennon ylläpitämiseksi (Richardson ym. 2005, 40).



KUVIO 5. Suora vatsalihas ja ulompi vinovatsalihas (Gray's Anatomy 2013)

Ulompi vinovatsalihas (*m. obliquus externus abdominis*) (KUVIO 5) on suurin vatsalihas. Se kiinnittyy kahdeksaan alimpaan kylkiluuhun ja sen säikeet sekoittuvat yhteen etummaisena sahalihaksen (*m. serratus anterior*) ja leveän selkälihaksen (*m. latissimus dorsi*) säikeiden kanssa. (Lee 2011, 30.) Sisempi vinovatsalihas (*m. obliquus internus abdominis*) (KUVIO 6.) taas sijaitsee ulomman vinon vatsalihaksen ja poikittaisen vatsalihaksen välissä kummallakin puolella keskivartaloa. Se kiinnittyy suoliluun harjuun ja thorakolumbaaliseen faskiaan, josta se kulkee neljään alimpaan kylkiluuhun ja valkeaan jännesaumaan sekä vatsanseudun aponeuroosiin. Aponeuroosi on kalvojänne, joka kiinnittää lihaksen lihakseen tai lihaksen luuhun. Sisempi- ja ulompi vinovatsalihas sekä suora vatsalihas ovat mukana vartalon koukistuksessa, sivutaivutuksessa ja vartalon kierrossa. Ne osallistuvat myös lantiokorin kallistumiseen lannelordoosin pienentämiseksi, millä on suuri vaikutus alaselkävaurion vähentymiseen. (Palastanga ym. 2006, 496–497.)

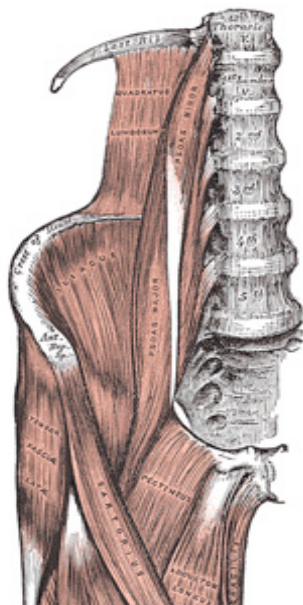


KUVIO 6. Sisempi vinovatsalihas (Gray's Anatomy 2013)

Selän ojentajalihas (*m. erector spinae*) on useiden erillisten selkää ojentavien lihasten yhteisnimitys (Lee 2011, 34). Se jaetaan pinnalliseen ja syvään osaan, joista pinnallinen osa kiinnittyy rintarankaan ja kylkiluihin, kun taas syväosa lannerangan poikkihaarakeisiin. Selän ojentajalihaksen aponeuroosi kiinnittyy suoliluuhun ja ristiluuhun ja on näin mukana ristiluun nutaatiassa (DeRosa ja Portefield 2007, 50–52), joka tarkoittaa ristiluun kiertymistä eteenpäin suhteessa

suoliluihin (Vleeming & Stoeckart 2007, 113). Selän ojentajalihaksen rintarankaan kiinnittyvä osa, joka on noin 2/3 selän ojentajalihaksesta, kuuluu globaaleihin lihaksiin ja jäljelle jäänyt 1/3, joka kiinnittyy lannerankaan, kuuluu lokaaleihin lihaksiin (Bergmark 1989, 22). Selän ojentajalihas saa aikaan selän ojennuksen (DeRosa ja Portefield 2007, 51–52), joka on kuitenkin Bergmarkin (1989, 22) mukaan tehottomampaa kuin monihalkoisten lihasten ojennusvoima, johtuen lyhyemmästä sagittaalisesti pituudesta.

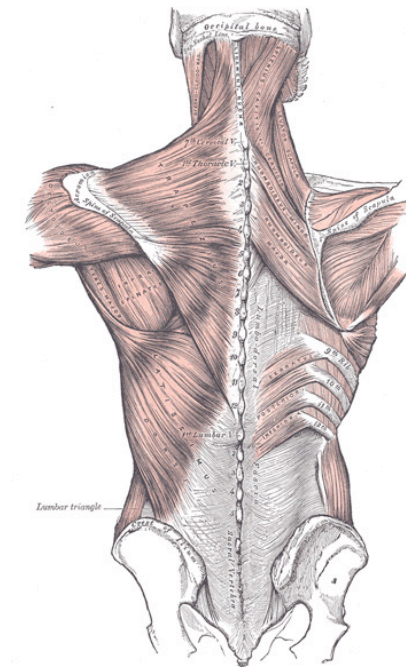
Nelikulmainen lannelihas (*m. quadratus lumborum*) (KUVIO 7) on leveä lihas, joka muodostuu kolmesta toisiinsa sekoittuvasta kudosterroksesta. Lihas kulkee lantion ja 12. kylkiluun välillä. Nelikulmaisen lannelihaksen epäsäännöllisen ja epäjohdonmukaisen rakenteen vuoksi sen tarkkaa tehtävää on vaikeaa määrittää. (Bogduk 2012, 95.) Nelikulmainen lannelihas jaetaan lokaaleihin ja globaaleihin säikeisiin. Lokaalit säikeet saavat aikaan vartalon sivutaivutuksen ja globaali osa avustaa segmentaalista stabiliteettia. (Lee 2011, 35; Richardson ym. 2005, 71–72.) Bergmark (1989, 22–23) on sitä mieltä, että nelikulmaisen lannelihaksen lokaalit säikeet tukevat rankaa sivutaivutuksen aikana, kun taas globaalin osan mekaaninen tarkoitus on vastustaa pallean aktivaatiota. Bogduk (2012, 95) mainitsee lihaksen yhdeksi tehtäväksi myös 12. kylkiluun tukemisen hengityksen aikana.



KUVIO 7. Nelikulmainen lannelihas ja iso lannelihas (Gray's Anatomy 2013)

Iso lannelihas (*m. psoas major*) (KUVIO 7) on pitkä lihas, joka kiinnittyy lannerankaan sekä reisiluun pieneen sarvennoiseen. Se on pääasiassa reiden lihas, jonka tarkoitus on koukistaa lantiota. Supistuessaan maksimaalisesti, esimerkiksi istumaan nousuissa, iso lannelihas aiheuttaa lannerangan alimpiin välilevyihin puristuksen, joka vastaa noin sataa kiloa. (Bogduk 2012, 93–94.) Bergmarkin (1989, 21) mukaan isolla lannelihaksella ja leveällä selkälihaksella (*m. latissimus dorsi*) ei ole suurta roolia selkärangan tuen kannalta, kun taas Gibbons (2001, Richardson ym. 2005, 38 mukaan) toteaa, että ison lannelihaksen takaosan säikeet vaikuttavat rangon hallintaan. Bogdukin (2005, 98) mukaan isolla lannelihaksella ei ole olennaista vaikutusta lannerankaan, mutta se toimii lantiota liikuttavana lihaksena lanneranka pohjanaan.

Thorakolumbaalinen faskia (*fascia thoracolumbalis*) (KUVIO 8) koostuu kolmesta kerroksesta, jotka sulkevat sisäänsä selän ojentajalihaksen, monihalkoisen lihaksen ja nelikulmaisen lannelihaksen (DeRosa & Portefield 2007, 48). Faskian takimmaisella kerroksella on tärkeä rooli lannerangan ja vatsalihasten tukena (Akuthota & Nadler 2004, 87). Faskia kulkee ristiluusta niskaan asti muodostaen kiinnittymiskohtan monille eri lihaksille. (DeRosa ja Portefield 2007, 48.) Faskian tehtävä on jakaa voimia lihaksilta luisille rakenteille, luisten rakenteiden välillä ja poikkinaisia voimia selkärangan ja selän ojentajalihaksen välillä (Bergmark 1989, 18). Leen (2011, 36) mukaan tutkimukset ovat kuitenkin osoittaneet, että faskia ei ole vain yhdistävä kudus, joka tukee ja jakaa voimia vaan, että se toimii myös viestin viejän osassa ja sillä on kyky supistua (Lee 2011, 36). Akuthan ym. (2008, 40) ovat sitä mieltä, että koko keskivartalo toimii thorakolumbaalisen faskian kautta.



KUVIO 8. Thorakolumbaalinen faskia (Gray's Anatomy 2013)

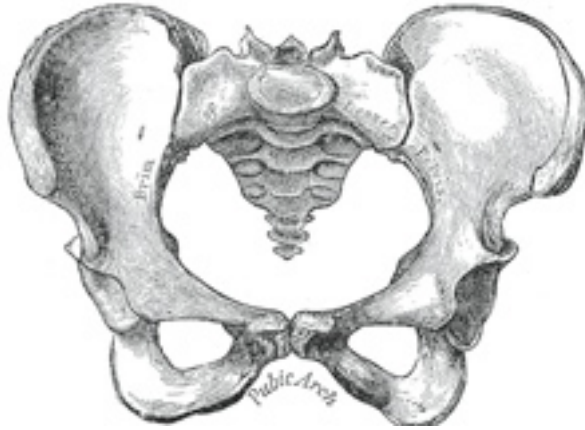
Vatsansisäistä painetta eli intra-abdominaalista painetta pitävät yllä ympäröivät lihakset: etupuolelta suora vatsalihas, sivuilta sisempi- ja ulompi vinovatsalihas ja poikittainen vatsalihas, yläpuolelta pallea ja alapuolelta lantionpohjan lihakset. Sillä on teoriassa globaali ja lokaali mekaaninen rooli. Esimerkiksi globaalisti vatsasisäinen paine vähentää rangan kompressiokuormitusta rintarangan eteentaivutuksen ja taaksetaivutuksen aikana 15–30 prosenttia. (Bergmark 1989, 21–24.)

Tutkimusten mukaan yksittäinen globaali- tai lokaalilihas ei kykene tukemaan yksin selkärangaa, vaan tuen luo rankaa ympäröivien lihasten aktivointi ja yhteistoiminta kuormien ja tehtävien muuttuessa (Marshall & Murphy, 2005, 242).

3.3 Lantio rengas

Lantio rengas (KUVIO. 9) on suljettu luista ja nivelistä koostuva rengas, joka yhdistää dynaamisesti vartalon alaraajoihin (Lee 2011, 9; Palastanga 2006, 241) ja antaa niille alustan toimia (Koistinen 2005, 155). Sen tehtävänä on tukea vatsan aluetta ja lantion alaosassa olevia sisäelimiä (Lee 2011, 9) sekä jakaa paino selkärangalta alaraajoille (Palastanga ym. 2006, 242). Lantio rengas on liikkeen

keskus, joka tuottaa erimerkiksi urheilusuorituksen aikana optimaalisen liikkeen ja toiminnan (Koistinen 2005, 153). Naisen lantio rengas on matalampi ja leveämpi kuin miehen (Prather, Dugan, Fitzgerald & Hunt 2009, 347) ja se tarjoaa luisen tuen synnytyskanavalle (Palastanga ym. 2006, 236).



KUVIO 9. Naisen lantio (Gray's Anatomy 2013)

Lantio rengas koostuu Leen (2011, 9) mukaan neljästä tai viidestä eri luusta: ristiluun (*o. sacrum*), kaksi lonkkaluuta (*o. coxae*) ja yksi tai kaksi luuta, jotka yhdessä muodostavat häntäluun (*o. coccygis*) sekä neljästä tai viidestä nivelestä: kaksi risti-suoliluuniveltä (*art. sacroiliaca*), risti-häntäluunivel (*art. sacrococcygeal*), sisempi häntäluunivel (*art. intercoccygeal*) ja häpyliitos (*symphysis pubica*). Palastanga ym. (2006, 241) taas jakavat lantio renkaan kolmeen eri luuhun, kahteen lonkkaluuhun ja ristiluuhun.

Ristiluun (*o. sacrum*) on iso kiilamaisen muotoinen luu, joka koostuu viidestä yhteenkasvaneesta ristinikamasta ja sijoittuu kahden lonkkaluun väliin. Nikamien välissä on neljän hermoparin ulostuloaukot. (Lee 2011, 10–11; Bogduk 2005, 59.) Ristiluun yläosa on alaosaa leveämpi, kuin myös alaosa on takaosaa leveämpi. Luun nivelpinta on hyaliinirustoa ja se muodostaa pääsääntöisesti koveran nivelpinnan. Sivusta katsottuna luu on bumerangin muotoinen. (Palastanga 2006, 325.) Ristiluun niveltyy lannerangan alimpaan nikamaan ja häntäluuhun (Palastanga ym. 2006, 247). Ristiluun tehtävänä on tukea selkärankaa ja välittää kuormaa vartalolta lantio renkaan kautta alaraajoihin (Bogduk 2005, 59). Lee (2011, 10) ja Palastanga ym. (2006, 325) kertovat ristiluun muodon vaihtelevan

yksilöiden mukaan. Tiedetyt anatomiset yhteneväisyydet löytyvät kuitenkin jokaiselta ihmiseltä (Lee 2011, 10).

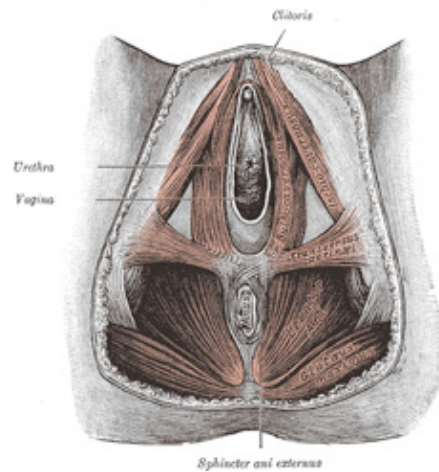
Lonkkaluu (*o. coxae*) muodostuu kolmesta yhteenkasvaneesta luusta: suoliluu, istuinluu ja häpyluu (Lee 2011, 14; Palastanga ym. 2006, 243). Suoliluu (*o. ilium*) on osa lonkkaluuta ja sen nivelpinta on pääosin kupera (Koistinen ym. 2005, 169). Suoliluu on kaarimainen muodoltaan ja muodostaa lonkkaluun ylimmän osan. Suoliluun harju (*crista iliaca*) on sagittaalitasolla muodoltaan kupera ja transversaalitasolla ontelomainen. (Lee 2011, 14.) Suoliluun yläetukärki (*spina iliaca anterior superior*,) eli SIAS ja ylätakakärki (*spina iliaca posterior superior*) eli SIPS ovat kummallakin puolella suoliluun yläpäätä. Suoliluun alapäässä kummallakin puolella sijaitsevat suoliluun alaetukärki (*spina iliaca anterior inferior*) eli SIAI ja alatakakärki (*spina iliaca posterior inferior*) eli SIPI (Lee 2011, 14; Palastanga ym. 2006, 243.) Suoliluu kiinnittyy paljon nivelsiteitä ja isoja lihaksia (Palastanga ym. 2006, 243).

Istuinluu (*o. ischii*) muodostaa yhden kolmasosan lonkkaluusta (Lee 2011, 16). Istuinluun yläosa muodostaa osan lonkkamaljasta (*acetabulum*) ja alaosa osan lonkkanivelestä (Lee 2011, 16; Palastanga ym. 2006, 246). Istuinluun alaosassa sijaitsevat istuinkyhmyt (*tuber ischiaicum*), joihin kiinnittyy vahvoja lihaksia ja nivelsiteitä (Lee 2011, 16).

Häpyluu (*o. pubis*) muodostaa lonkkaluun alakeskiosan ja näin yhden viidesosan lonkkamaljasta. Häpyluu yhdistyy suoliluuun ylhäältä päin ja istuinluuhun alhaalta päin. (Lee 2011, 14; Palastanga ym. 2006, 245.)

3.3.1 Lantion alueen lihakset

Lantiorenkaan toimintaan ja motoriseen kontrolliin vaikuttaa monta lihasta. Ne kiinnittyvät ristiluuhun joko suoraan tai nivelsiteiden ja faskioiden kautta, vaikuttaen näin lantiokorin toimintaan. (Lee 2011, 29.) Lantiorenkaaseen vaikuttaa aikaisemmin mainittujen lihasten lisäksi lantiopohjan lihakset (KUVIO 10) sekä muut lantion alueen lihakset, kuten pakaralihakset.



KUVIO 10. Lantionpohjan lihakset (Gray's Anatomy 2013)

Oliver ym. (2010a, 3069) laskevat lumbopelvistä aluetta stabiloiviin lihaksiin lantion lihaksista ison pakaralihaksen, keskimmäisen pakaralihaksen, pienen pakaralihaksen ja harjannelihaksen. Barwickin, Smithin ja Chuterin (2012, 226) mukaan keskimmainen pakaralihas stabiloi lantiota, sen kontrolloidessa lonkkanivelen frontaali- ja transversaalitasossa tapahtuvaa liikettä.

Richardsonin ym. (2005, 37) mukaan lantion välipohjaan lasketaan kuuluvaksi m. pubococcygeus, m. iliococcygeus ja m. ischiococcygeus. Kaikki lantionpohjan lihakset ovat keskeisessä roolissa vatsansisäisen paineen säätelyssä ja tehostetussa uloshengityksessä tukemalla lantion alueen sisäelimiä. Tämän kautta lantionpohjan lihakset vaikuttavat rangan hallintaan ja voivat lisäksi voivat vaikuttaa SI-niveliin häntäluun kiinnityksen kautta. (Richardson 2005, 38.) Akuthotan ym. (2008, 40) mukaan lantionpohjan lihakset aktivoituvat poikittaisen vatsalihaksen aktivoitumisen myötä.

Lantiorenkaan hallinta pystyasennossa ja liikkeessä on selän oikean toiminnan kannalta tärkeää. Kun lantiorengas saadaan ohjattua toimimaan keskiasennossa, saadaan vartalon painopiste tukialueen päälle, jolloin lihakset pystyvät hallitsemaan rankaan kohdistuvan mekaanisen kuormituksen. (Koistinen ym. 2005, 42.)

3.3.2 SI-nivel

Sakroiliaka- nivel eli SI-nivel on synoviaalinivel ristiluun ja suoliluun välissä (Lee 2011, 20; Indahl & Holm 2007, 103; Palastanga ym. 2006, 325). SI-nivelen liike on hyvin rajoittunutta. SI-nivel koostuu sen yli menevistä nivelsiteistä ja faskiasta, joista jotkut ovat kehon vahvimpia. (Lee 2011, 20.) Nivelen muoto ja paikka yhdessä nivelsiteiden kanssa tekevät siitä täydellisen rakenteen kävelyä varten vapauttamalla jännitystä ja varastoimalla energiaa. (Indahl & Holm 2007, 104.)

Etummainen risti-suoliluunivelside (*ligg. sacroiliaca ventralia*) on sekä ohut, että litteä, ja näin SI-niveltä tukevista nivelsiteistä heikoin (Lee 2011, 20; Palastanga ym. 2006, 325). Naisilla tämä nivelside on vahvempi kuin miehillä (Palastanga ym. 2006, 325–326). Takimmainen risti-suoliluunivelside (*ligg. sacroiliaca dorsalia*) vastustaa ristiluun painumista eteenpäin kohti lantioirengasta ja sen yläosan kallistumista taaksepäin suhteessa suoliluuun. (Palastanga ym. 2006, 326.)

Syvät takimmaiset risti-suoliluunivelsiteet (*ligg. sacroiliaca interossea*) ovat SI-nivelen nivelsiteistä vahvimmat ja täyttävät kokonaan ristiluun ja suoliluun väliin jäävän nivelraon (Lee 2011, 21; Palastanga ym. 2006, 326). Istuinkyhmyristiluunivelsiteen (*lig. sacrotuberale*) ja ristiluu-istuinkärkinivelsiteen (*lig. sacrospinale*) tarkoituksena on rajoittaa ristiluun nutaatiota (Lee 2011, 23). Suoliluu-lannenivelsiteestä (*lig. iliolumbale*) stabiloi lannerangan ja ristiluun liikettä ja sillä on tärkeä rooli rajoittaa SI-nivelen sagittaalista liikkumista (Lee 2011, 24).

Leveämmän ja matalamman lantion rakenteen vuoksi naiset tarvitsevat enemmän lihasvoimaa ja vahvoja nivelsiteitä tukemaan SI-niveltä (Prather ym. 2009, 347). Richardsonin, Snijdersin, Hidesin, Damen, Pasin ja Stormin (2002) tutkimuksen mukaan poikittaisen vatsalihaksen supistuminen vähentää SI-nivelen väljyyttä. Väljyys väheni yksin poikittaisen vatsalihaksen supistuksella jopa enemmän kuin kaikkien vatsalihasten supistuksella. Tutkijat eivät kuitenkaan voi pois sulkea muiden lihasten, kuten lantionpohjan lihasten auttavaa stabiloivaa vaikutusta SI-niveleen, johtuen tutkimuksen suoritusavasta. (Richardson ym. 2002, 404.) Pool-Goudzwaard, Hoek van Dijke, van Gurp, Mulder, Snijders ja Stoekart (2004,

568–569) totesivat tutkimuksessaan lantionpohjan lihasten, toimiessaan ryhmänä simuloidun tension avulla, lisäävän SI-nivelen jäykkyyttä naisilla. Miehillä tätä ei pystytty todentamaan, johtuen todennäköisesti sukupuolten välisistä eroista lantion muodossa ja siitä, että tutkimuksessa olleiden naisten SI-nivelet olivat kaksi kertaa väljempiä kuin miesten. (Pool-Goudzwaard ym. 2004, 569.)

3.4 Yhteenvedo lihaksista

Lihaskuvio toimii yhteenvedona lumbopelvisen alueeseen vaikuttavista lihaksista ja niiden tehtävistä. Kuviossa on otettu huomioon myös pakaralan alueen lihasten stabiloiva vaikutus.

LIHAS	TEHTÄVÄ
Poikittainen vatsalihas (<i>m. transversus abdominis</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - nostaa vatsansisäistä painetta sekä thorakolumbaalisen ja etummaisen faskian jännitettä - on aktiivinen vartalon kiertojen aikana - stabiloi lumbopelvistä aluetta
Pallea (<i>diaphragma</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - nostaa vatsansisäistä painetta ja näin lisää rangan stabiliteettia - aktiivisena sisäänhengityksen aikana
Monihalkoinen lihas (<i>m. multifidus</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - pitkät säikeet saavat aikaan rangan ojennuksen - lyhyet säikeet osallistuvat rangan stabilointiin
Suora vatsalihas (<i>m. rectus abdominis</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - mukana vartalon koukistuksessa, sivutaivutuksessa ja kierroissa - osallistuu myös lantiokorin kallistumiseen - myötävaikuttava rooli rangan stabiloinnissa
Ulompi vinovatsalihas (<i>m. obliquus externus abdominis</i>) ja sisempi vinovatsalihas (<i>m. obliquus internus abdominis</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - mukana vartalon koukistuksessa, sivutaivutuksessa ja kierroissa - osallistuvat myös lantiokorin kallistumiseen
Selän ojentajalihas (<i>m. erector spinae</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - selän ojennus

KUVIO 11. Yhteenvedo lihaksista ja niiden tehtävistä
(jatkuu)

Nelikulmainen lannelihas (<i>m. quadratus lumborum</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - lokaalit säikeet saavat aikaan vartalon sivutaivutuksen - globaali osa avustaa segmentaalista stabiiliteettia. - lokaalit säikeet tukevat rankaa sivutaivutuksen aikana - globaaliosa vastustaa pallean aktivaatiota - 12. kylkiluun tukeminen hengityksen aikana.
Iso lannelihas (<i>m. psoas major</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - lantion koukistus - takimmaiseta säikeet vaikuttavat rangan hallintaan
Thorakolumbaalinen faskia (<i>fascia thoracolumbalis</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - takimmaisella kerroksella on tärkeä rooli lannerangan ja vatsalihasten tukena - jakaa voimia; lihaksilta luisille rakenteille, luisten rakenteiden välillä ja poikkinaisia voimia selkärangan ja selän ojentajalihaksen välillä
Iso pakaralihas (<i>m. gluteus maximus</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - lonkkanivelen ojennus, loitonnu, lähennys ja ulkokierto - lumbopelvisen alueen stabilointi
Keskimmäinen pakaralihas (<i>m. gluteus medius</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - lonkkanivelen loitonnu, ulko - ja sisäkierto - lumbopelvisen alueen stabilointi
Pieni pakaralihas (<i>m. gluteus minimus</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - lonkkanivelen loitonnu, ulko - ja sisäkierto - lumbopelvisen alueen stabilointi
Harjannelihas (<i>m. pectineus</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - lonkkanivelen koukistus, lähennys ja ulkokierto

KUVIO 11. Yhteenveeto lihaksista ja niiden tehtävistä

4 LUMBOPELVISEN ALUEEN BIOMEKANIikka

Kehon keskilinja kulkee kehon läpi päästä varpaisiin. Linja kulkee kehon sivulta katsottuna kartiolisäkkeestä (*prosessus mastoideus*) olkanivelen etupuolelle ja sieltä lonkkaniveleen, josta se jatkaa polvinivelen etupuolelle ja viimein 3–4 senttimetriä ulkokehräksen (*malleolus lateralis*) etupuolelle. Kehon painopiste eli massakeskipiste normaalissa seisoma-asennossa on kehon sisällä keskilinjassa, muutamia senttimetrejä ristiluun päätelevyn etupuolella. Liikkuessa ja kehon taipuessa painopiste siirtyy ja voi mennä jopa kehon ulkopuolella. (Everett & Kell 2010, 137.)

Ranka ja lantiokori liikkuvat parina. Jokainen SI-nivelen liike vaikuttaa myös lannerankaan ja toisin päin. Esimerkiksi ristiluun nutaatio aiheuttaa lannerangan ojentumisen. Rangan ja lantiokorin liikkeitä ei siis voida tutkia erillään toisistaan. (Vleeming ym. 2007, 134.)

4.1 Kävely

Alkukontaktissa jalka osuu alustaan. Kuormitusvastevaihe seuraa alkukontaktia ja on iskunvaimennuksen tärkein vaihe. Paino siirtyy alustaan laskeutuvalla jalalla lonkan loitontajien (*m. gluteus maximus*, *m. gluteus medius* ja *minimum*, *tensor fascia latae*, *m. piriformis*) tehdessä jarruttavaa lihastyötä lantion sivusuuntaisen liikkeen hallitsemiseksi. Iso pakaralihas, hamstring- lihakset ja reiden lähentäjälihakset rajoittavat lonkkanivelen joustoa koukistussuuntaan. (Sandström & Ahonen 2011, 300–301.)

Keskitukivaiheessa koko kehon painonsiirto tapahtuu yhden jalan varassa nilkan yli eteenpäin, kunnes kantapää irtoaa alustasta. Lonkanloitontajien hyvä hallinta tukee lantiota ja selkärankaa. Poikittainen vatsalihas ja selän ryhtiä ylläpitävät lihakset ovat aktivoituneina ja vartalon kiertosuunta muuttuu.

Päätöstukivaiheessa kantapää kohoaa ja vaiheen lopussa tapahtuu eteenpäin suuntautuva ponnistus. (Sandström & Ahonen 2011, 301–304) Vasemman puolen varvastyönnön aikana lantiokori on kiertyneenä poikittaistasossa vasemmalle ja oikean puolen tukivaiheen aikana se kiertyy poikittaistasossa oikealle (Lee 2011,

88). Kehon massakeskipiste siirtyy kohti vastakkaista puolta ja vatsalihakset aiheuttavat kiertoliikettä selän ja lantion välillä (Sandström & Ahonen 2011, 304).

Ponnistuksesta alkaa esiheilahdusvaihe, jossa lonkankoukistajat aktivoituvat venytysrefleksin seurauksena ja reisiluun heilahtaminen eteenpäin alkaa (Sandström & Ahonen 2011, 306). Heilahtavan puolen lantiokori kiertyy tukijalan puolelle (Lee 2011, 89). Alkuheilahdusvaiheessa jalka on jo irronnut alustasta ja reisiluun heilahdus jatkuu. Vartalossa ei tässä vaiheessa tapahdu kiertoja, mutta lantio kallistuu hieman heilahtavan jalan puolelle. Keskiheilahdusvaiheessa jalka heilahtaa toisen jalan vierestä etupuolelle ja vartalo kiertyy heilahtavaa jalkaa kohti. (Lee 2011, 89; Sandström & Ahonen 2011, 306–307.)

Loppuheilahdusvaiheessa vartalo on kiertyneimillään. Lantionpuoliskojen välillä on vastakkaissuuntainen kierto, joka vaikuttaa SI-niveleen ja häpyliitokseen niitä venyttävästi (Sandström & Ahonen 2011, 308). Lannerangan kierto on kävellessä yhteneväistä lantiokorin kierron suunnan kanssa ja lannerangassa tapahtuu sivutaivutus –liikettä (Lee 2011, 88–89).

Lantiokorin toiminnan ollessa optimaalista kävely on vaivatonta ja kehon painopiste siirtyy vain hieman. Kävely vaatii liikettä ja näin ollen myös rangan, lantion ja alaraajojen kontrollia. (Lee 2011, 88.)

4.2 Juoksu

Juostessa kävelyn vaiheista tuplatukivaihe, jossa kummatkin jalat ovat pienen hetken samaa aikaa maassa, katoaa kokonaan ja korvaantuu pienillä hetkillä, jolloin kumpikaan jalka ei ole maassa (Wrigley & Bennell 2002, 288; Inman, Ralston & Todd 2006, 2; Schache, Blanch, Rath, Novacheck 1997, 78).

Lantiokorin kierto juoksun aikana on kävelyä vähäisempää tuplatukivaiheen puuttuessa, jolloin lantiokorin ei tarvitse huolehtia askeleen pitenemisestä kuten kävelyssä (Schache, Blanch, Rath, Wrigley & Bennell 2002, 288). Lisäksi juoksun aikana vauhdin kasvaessa alkukontakti muuttuu jalan takaosasta päkiälle (Novacheck 1997, 78). Lannerangan tulee kestää kehonpainon moninkertaisesti ylittäviä voimia välittömästi kantauskun jälkeen (Schache 2002, 274).

Lanneranka suorittaa koukistus-ojennus-liikettä lantiokorin liikkeessä etuasennosta taka-asentoon. Lannerangan ollessa ojennettuna, on lantiokori eteenpäin kääntyneenä. Tukivaiheen aikana lanneranka koukistuu hieman, lantiokorin kallistuessa taaksepäin. Tukivaiheen keskivaiheessa lanneranka alkaa ojentua lantiokorin kallistuessa eteenpäin. Lannerangan suurin ojennus saavutetaan välittömästi varvastyön jälkeen ja lantio on kallistuneimmillaan eteenpäin hieman tämän jälkeen (Schache ym. 2002, 281–282).

Lanneranka ja lantiokori liikkuvat myös poikittaistasossa, lanneranka koukistuu sivuttain ja lantiokori nousee puolelta toiselle. Oikean jalan alkukontaktin aikana lanneranka taipuu oikealle puolelle ja lantiokori on tällöin oikealta korkeammalla. Tukivaiheen aikana lannerangan sivutaivutus jatkuu lantiokorin tippuessa vasemmalta puolelta alemmas. Lannerangan sivutaivutus ja lantiokorin saman puolen nouseminen saavuttavat huippuarvonsa samoihin aikoihin, jonka jälkeen niin lanneranka kuin lantiokorikin aloittavat liikkeen vastakkaiseen suuntaan. Oikean jalan varvastyönössä lanneranka on taipuneena vasemmalle puolelle ja lantiokori on vasemmalta puolelta ylempänä. Oikean jalan heilahdusvaiheen aikana lanneranka ja lantiokori liikkuvat kohti kantaiskua (Schache ym. 2002, 282–285.)

Oikean jalan alkuvaiheen aikana lanneranka ja lantiokori ovat molemmat oikealle kiertyneinä. Lantiokorin kierto oikealle on tärkeässä osassa horisontaalisten jarruttavien voimien minimoiseksi sekä vauhdin menettämisen estämiseksi (Schache ym. 2002, 285), mikä on oleellista myös juoksunopeutta vaativassa koripallossa. Lanneranka kiertyy vasemmalle tukivaiheen aikana ja saavuttaa kiertymisen huippuarvon oikean jalan varvastyönön aikana. Oikean jalan heilahdusvaiheessa lanneranka kiertyy takaisin oikealle, kun taas lantiokori kiertyy oikealle tukivaiheen aikana. Tukivaiheen loppupuolella lantiokori alkaa kiertymään vasemmalle kunnes varvastyöntövaiheessa lantiokori on neutraalissa asennossa ja jatkaa sen jälkeen kiertymistään vasemmalle. (Schache ym. 2002, 285–288.)

Schachen ym. (2002, 275) mukaan lannerangan ja lantiokorin toiminnasta toisiinsa nähden juoksun aikana on vain vähän tutkimuksia. Suuri osa tutkimuksista koskee vain joko lannerangan tai lantiokorin toimintaa.

Lannerangan koukistus-ojennus-liike ja lantiokorin eteen- ja taaksepäin kallistuminen sekä lannerangan sivutaivutus ja lantiokorin nouseminen ovat yhteen sovitettuja toisiinsa nähden. Lannerangan ja lantiokorin kiertyminen juoksun aikana on moniosaista ja monimutkaista, ja saattaa olla seurausta alaraajojen nopeista liikkeistä ja hetkittäisestä painopisteen siirtymisestä. (Schache 2002, 289.)

4.3 Hyppy

Vertikaalinen eli ylöspäin suuntautuva hyppy on oleellinen osa koripalloa. Hyppyjä tulee heitoissa, levypallopelaamisessa, heiton torjunnoissa, syötöissä ja riistoissa. Haastavutta lisää suoritusympäristö, jossa taistellaan toista joukkuetta vastaan. (Ziv & Lidor 2010.) Hypyt tapahtuvat niin yhdellä kuin kahdellakin jalalla. Kahdella jalalla ponnistaminen on tasapainoisempaa, mutta yhden jalan ponnistus on nopeampi sen tapahtuessa yleensä vauhdista. (Krause 2008, 14–16.)

Kädet ja jalat liikkuvat rytmisesti, mikä on välttämätöntä yhden jalan hyppyä ajateltaessa. Suuri pakaralihas ja vastakkaisen puolen leveä selkälihas välittävät voimiaan thorakolumbaalisen faskian kautta. Ennen oikean jalan kantaiskua vartalossa, ja näin myös lantiokorissa tapahtuu kiertoa astuvan jalan suuntaan mikä nähtävissä hyppäämisessä. (Vleeming ym. 2007, 133.) Keskivartalon vahva tuki mahdollistaa alustasta saadun voiman etenemisen alaraajoja pitkin, keskivartalon poikki, yläraajoihin asti (Nesser, Huxel, Tincher & Okada 2008, 1750), mikä mahdollistaa koripallon oikeaoppisen heittotekniikan.

Myös hypystä laskeutuminen voi tapahtua yhdellä tai kahdella jalalla. Naisten riski loukkaantua hypystä alas tullessa on isompi kuin miesten. Tämä johtuu naisilla yleisestä polvien valgus-asennosta eli polvien sisäänpäin kiertymisestä, polven liian vähäisestä koukistuksesta ja suuremmista maahantulovoimista sekä erityisesti yhdellä jalalla laskeuduttaessa lonkan liiallisesta lähennyksestä. (Weinhandl, Joshi & O'Connor 2010, 444–445.)

Jalkojen linjauksen huomioiminen on tärkeää. Esimerkiksi nilkan liiallinen pronaatio eli sisäkierto voi aiheuttaa ongelmia alaselässä ja lumbopelvisen alueen toiminnassa. Nilkan pronaation seurauksena jalka kääntyy sisäkiertoon, polven

ollessa valgus-asennossa, mikä aiheuttaa lantiokorin liiallisen eteenpäin kallistumisen. (Barwick, Smith & Chuter 2012, 224–225.)

4.4 Suunnanmuutos

Nopeissa suunnanmuutoksissa kehon painopiste siirtyy kehon ulkopuolelle, jolloin keskivartalon ja alaraajojen hallinta korostuu (Sandström & Ahonen 2011, 168). Nopeat koukistusliikkeet kohottavat rangan kuormitusta, mikä altistaa nivelsiteet ja välilevyt vaurioitumiselle (Vleeming ym. 2007, 177).

Kehonhallintaa tulee näin ollen harjoittaa vaativissa liikkeissä ja suunnanmuutoksissa lajinomaisella tavalla (Sandström & Ahonen 2011, 168).

Kehon epäsymmetrisissä liikkeissä, kuten sivutaivutuksissa tai kierroissa, selän lihasten aktiviteetti lisääntyy kehon vastakkaisella puolella kehon taipumiseen nähden (Vleeming ym. 2007, 177). Vatsalihakset aktivoituvat salamannopeasti säilyttääkseen rangan pystyasennon (Richardson ym. 2005, 40), esimerkiksi pelaajien törmätessä toisiinsa. Kuten koripallon lajimääritelmässä selviää, yhden ottelun aikana pelaaja saattaa tehdä yli 500 suunnanmuutosta (Deltow, Hercher & Konzag 1984, Kiiskisen 2005, 11 mukaan), jotka haastavat keskivartaloa tukevat lihakset.

5 14–15 VUOTIAIDEN TYTTÖJEN KEHITYSVAIHE

Kehitys ja kasvu ovat yksilöllistä ja pelkästään murrosiän alkamisajankohdassa on paljon eroja (Laine & Mero 2012, 50; Laine 2005, 1875).

5.1 Pituus ja siihen liittyvät anatomiset muutokset

Meron (2007, 11) ja Laineen (2005, 1876) mukaan suomalaisilla tytöillä suurin kasvupyrähdys on noin 12 vuoden iässä ja yleensä se päättyy noin 16 vuoden iässä. Nopeimmillaan kasvu on ennen kuukautisten alkamista (Mero, Nummela, Keskinen & Häkkinen 2007, 12–14). Luuston kasvurustot luutuvat noin 3–5 vuoden kuluttua huippukasvusta, jolloin pituuskasvu päättyy (Laine & Mero 2012, 51; Mero ym. 2007, 24). Oppaamme on suunnattu 14–15-vuotiaille tytöille, joiden pituuskasvu saattaa olla vielä kesken, mutta suurin kasvupyrähdys on kuitenkin todennäköisesti jo ohitettu.

Naisen lantio levenee murrosiässä, jotta mahdollinen tuleva synnytys olisi helpompaa. Lantion levetessä myös reisiluun päät loittonevat toisistaan, mikä tekee askelluksesta keinvuoa. Reisiluun ja lantion välisestä kulmasta johtuen pihtipolvisuus eli polven valgus-asento ja muut polviongelmien ovat naisilla miehiä yleisimpiä. Naisella lantio ja hartiat ovat suurin piirtein yhtä leveät. Naisten kehon massakeskipiste on miehiä alempana ja raajat ovat lyhemmät. (Laine & Mero 2012, 57.) Lantion leventyminen hidastaa askelpituuden kehittymistä ja vaikuttaa näin kaikkeen liikkumiseen (Laine & Mero 2012, 65). Naisilla leveän lantion ja suhteessa miehiä kapeampien hartioiden rakenne vaikuttaa myös heittolajien biomekaniikkaan ja suorituskykyyn (Laine & Mero 2012, 75). Esimerkiksi liiallinen reiden lähennys, lonkan sisäkierto ja polven valgus-asento aiheuttavat lumbopelvisen alueen toiminnanhäiriöitä ja ovat naisilla miehiä yleisempiä johtuen leveämmästä lantiosta (Barwick, Smith & Chuter 2012, 227).

5.2 Paino ja kehonkoostumus

Hormonit vaikuttavat sukupuoliominaisuuksien kehittymisen lisäksi kehonkoostumukseen, -kokoon ja kehityspotentiaaliin harjoittelussa (Laine & Mero 2012, 49). Tytöillä voiman luonnollinen kasvu on suurinta noin 13 vuoden

iässä. Lihasmassan luonnollinen kasvu taas loppuu noin 16–20- vuotiaana. (Laine & Mero 2012, 49–54; Mero ym. 2007, 14.) Laineen ja Meron (2012, 63) mukaan naisilla on yleensä alavartalossa voimaa enemmän kuin ylävartalossa.

Kuukautisten keskimääräinen alkamisaika on noin 13 vuoden iässä. Se ajoittuu yleensä kasvupyrähdysten jälkeen tapahtuvaan kasvun hidastumiseen (Laine 2005, 1876-1878). Kuukautisten vaikutuksista urheiluun on vähän tutkimuksia.

Murrosiän aikana tyttöjen rasvamassa lisääntyy poikia enemmän ja murrosiän lopussa se saavuttaa aikuisten arvon. Naisilla, jotka eivät ole urheilijoita, rasvaprosentti on noin 27 prosenttia. Kehon rasvamassan lisääntyessä perusaineenvaihdunta painokiloa kohtia laskee rasvattoman ja rasvamassan suhteen muuttuessa. Rasvamassa lisääntyy naisilla erityisesti reisissä, lantiolla ja rinnoissa. Murrosiässä tapahtuva ylä- ja keskivartalon kasvaminen ja tämän myötä painopisteen ja vipuvarren muuttuminen vaikuttaa hetkellisesti motoristen taitojen ja tekniikan oppimiseen sekä voimantuotto-ominaisuuksiin (Laine & Mero 2012, 51–55).

5.3 Side- ja tukikudokset sekä hermosto

Side- ja tukikudosten kasvusta ja kehityksestä on hyvin vähän tietoa (Bouchard 1995, Mero ym. 2007, 25). Laineen ja Meron (2012, 57) mukaan nivelet ja tukikudokset kehittyvät ennen murrosikää, yleensä noin 11–14 vuoden iässä. Hermosto kehittyy jo lapsena. Yli 12-vuotiaan hermosto kehittyy enää hitaasti ja hyvin vähän. (Laine & Mero 2012, 58.)

5.4 Hypermobiliteetti

Nivelen liikkuvuuteen ja loppuliikeradan laajuuteen vaikuttavat nivelsiteet, nivelkapselit, kosketuksissa olevat nivelpinnat, passiivinen tai reflektiivinen lihasjännitys sekä pehmytkudokset. Lihakset suojaavat ja stabiloivat niveltä sekä aktiivisesti että passiivisesti, kun taas nivelsiteet ainoastaan passiivisesti. Muutokset missä tahansa näistä rakenteissa murrosiän aikana vaikuttavat nivelen stabiliteettiin ja näin loukkaantumisriskiin. (Quatman, Ford, Myer, Paterno & Hewett 2008.)

Hypermobiliteetti eli yliliikkuvuus tarkoittaa lisääntyntä nivelen liikelaajuutta. (Quatman ym. 2008). Yliliikkuvuus on seurausta nivelsiteiden väljyydestä ja löysyydestä. Yliliikkuvuutta esiintyy tytöillä poikia enemmän. (Deere, Sayers, Palmer, Riddoch, Tobias & Clark 2011; Quatman ym. 2008.) Tyttöjen nivelten liikkuvuus oli huomattavasti suurempi murrosiän aikana ja sen jälkeen verrattuna ennen murrosikää mitattuihin tuloksiin (Quatman ym.2008). Esimerkiksi Deere ym. (2011) mukaan yliliikkuvuuden esiintyvyys noin 14 vuotiailla tytöillä on 27,5 prosenttia. Deere ym. (2011) toteavat myös, että tytöillä nivelten liikkuvuus on suurinta 15-vuotiaana. Quatmanin ym. (2008) yhtyvät Deeren ym. (2011) tutkimukseen toteamalla nivelten liikkuvuuden olevan tytöillä suurinta murrosiän päätyttyä. Työmme lajipainotus huomioon ottaen tulee mainita myös, että Quatmanin ym. (2008) tutkimusten mukaan urheilevilla tytöillä nivelten yliliikkuvuuden esiintyvyys murrosiässä on 33,3 prosenttia ja murrosiän jälkeen 28,5 prosenttia. Deeren ym. (2011) tutkimuksen mukaan tyttöjen yliliikkuvuus on yleisintä vartalossa, eli rangassa, sekä sormissa ja peukaloissa. Tutkimusten perusteella tyttöjen yliliikkuvuus on suurinta kohderyhmämme ikäisillä tytöillä, jolloin lihasten tarjoaman tuen merkitys korostuu entisestään.

Rakenteelliset ja fysiologiset muutoksen murrosiän aikana, kuten muutokset passiivisissa nivelrakenteissa, saattavat vaikuttaa loukkaantumisten tyyppiin, vakavuuteen ja esiintyvyyteen nuorilla aikuisilla (Quatman ym. 2008) Nivelten yliliikkuvuuden ja loukkaantumisten välillä onkin selvä yhteys (Smith, Damodaran, Swaminathan, Campbell & Barnsley 2005, 629). Esimerkiksi yli 12-vuotiailla tytöillä on enemmän nivelsiteiden venähdyksiä ja revähdyksiä kuin saman ikäisillä pojilla (Quatman ym. 2008) ja erityisesti naisilla keskivartalon huono tuki voi edesauttaa polvivamman syntymistä (Escamilla ym. 2010, 265).

Instabiliteetti määritellään rangan tukisysteemin merkittävästi vähentyneeksi kyvyksi säilyttää nikamien välinen neutraalialue fysiologisissa rajoissa, ilman neurologista toimintahäiriötä, suuria kasvaimia tai lamauttavaa kipua. Yliliikkuvuuden ja instabiliteetin ero on se, että yliliikkuvuudella tarkoitetaan oireetonta lisääntyntä liikelaajuutta, kun taas instabiliteetti on aktiivisesti fysiologisissa rajoissa suoritettun liikkeen aikana ilmentyvä toimintahäiriö, joka voi aiheuttaa kipua. (Demoulin, Distrée, Tomasella, Crielaard & Vanderthommen 2007, 678.)

6 KORIPALLO

6.1 Koripallon perusidea

Koripallon idea on tehdä koreja vastustajan koriin ja estää vastustajaa tekemästä koreja omaan koriin. Molemmista joukkueista on samaan aikaan kentällä viisi pelaajaa ja enemmän pisteitä peliajassa (4 x 10 min) tehnyt joukkue voittaa. Pelikenttä on 28 metriä pitkä ja 15 metriä leveä rajaviivojen reunustama alue. (Koripallon viralliset pelisäännöt 2010, 5.) Yhden pisteen saa onnistuneesta vapaahetusta, kaksi onnistuneesta pelitilannekorista kahden pisteen alueella ja kolme kolmen pisteen alueella tehdystä korista (Koripallon viralliset pelisäännöt 2010, 20).

Palloa kuljetetaan, syötetään, heitetään sekä harvoin lyödään tai vieritetään, joten pallo kädessä ei saa juosta (Koripallon viralliset pelisäännöt 2010, 19). Rikkomuksiksi sanotaan sääntöjen vastaisia tekoja, kuten esimerkiksi askelrikkomusta (Koripallon viralliset pelisäännöt 2010, 26–27).

6.2 Fyysiset vaatimukset

Koripalloilijalta vaaditaan erityisesti nopeutta. Reaktio- ja liikenopeus ovat olennaisia ja suunnanmuutosnopeus on jopa suoraa juoksunopeutta tärkeämpää. Lisäksi voima, kestävyys ja liikkuvuus ovat tärkeitä. Keskivartalon hallinta, kyky tehdä koko ajan vaikeampia suorituksia ja liikkua nopeammin ovat voiman keskeisiä osa-alueita. Hyvä kestävyys näkyy kykynä harjoitella ja palautua, kun taas riittävä liikkuvuus takaa oikeat peliasennot. (Lohikoski 2009, Hakkarainen, Jaakkola, Kalaja, Lämsä, Nikander & Riski, 2009, 409–410 mukaan.) Kontakteja on rajoitettu erilaisin säännöin, mutta koripallo on tästä huolimatta fyysisesti vaativaa. Erityisesti levypallopelaaminen on intensiivistä ja fyysisesti raskasta. (Smith, Winderman & Schmitt Boyer 2001, 490–493.)

Harjoittelu muodostuu tekniikan eli lajin perustaitojen harjoittelusta, taktiikan eli pelitaitojen harjoittelusta sekä tukiharjoittelusta. Tekniikkaharjoittelu koostuu koripallolle oleellisista perussuorituksista: peliasento ja liikkuminen, pallonkäsittely, heittäminen, puolustuspelaaminen, levypallopeli ja screen-

pelaaminen. Koripallo lajina vaatii hyvien liikunnallisten yleistaitojen hallintaa erityisesti reaktio-, rytmi- ja tasapainokyvyissä. Pelaamisessa korostuvat koordinaatio, yhdistelykyky ja ketteryys sekä koripallon tekniikan hallinta. Myös keskivartalon hallinta ja yhden jalan tasapaino ovat olennaisia. (Lohikoski 2009, Hakkarainen ym. 2009, 405–407 mukaan.) Ennen murrosikää tulisi harjoittaa motorisia perustaitoja, joiden päälle murrosiässä ja sen jälkeen rakennetaan laji- ja tekniikkaharjoittelu. Nopeusominaisuuksien kehittäminen on murrosiän jälkeen otollisinta voimaominaisuuksien kehittämisen kautta. Kasvupyrähdyksen päätyttyä voimaharjoittelussa voidaan alkaa siirtymään lihasmassaa lisäävään harjoitteluun ja nopeuskestävyysarjoittelussa raskaampiin maitohappoa runsaasti kasaaviin harjoitteisiin. (Nuori Suomi 2006, 9.)

Lajina koripallo on muuttunut sääntömuutosten myötä vauhdikkaammaksi ja fyysisemmäksi (Lehto, Häyrinen, Fay, Tammivaara & Dettman 2010, 3; Abdelkrim ym. 2006). Koripallolle on tyypillistä jatkuvasti vaihtuvat tilanteet. Abdelkrimin ym. (2006) mukaan koripallo-ottelun aikana pelaaja suorittaa noin 1050 liikettä. Tämä tarkoittaa, että tekeminen muuttuu noin joka toinen sekunti. (Abdelkrim ym. 2006.) Deltow ym. (1984, Kiiskinen 2005, 11 mukaan) mukaan pelaaja juoksee yhden koripallo-ottelun aikana noin 4000 metrin matkan, josta maksimitempoista juoksemista on 600 metriä. Rytminvaihtoja tapahtuu 350, suunnanmuutoksia 500, pysähdyksiä täydestä vauhdista 50 ja lähtöjä 260 kappaletta. (Deltow ym. 1984, Kiiskisen 2005, 11 mukaan). Hyppyjä ottelun aikana kertyy Abdelkrimin ym. (2006) mukaan noin 40 kappaletta, kun taas Deltow ym. (1984, Kiiskisen 2005, 11 mukaan) mainitsee ponnistuksien määräksi jopa 90 kappaletta. Eron voivat selittää ponnistuksen ja hypyn erilaiset määritelmät sekä pelaajien pelipaikoista ja rooleista johtuvat erot.

Ikäryhmänä 14–15-vuotiaat tytöt tuovat oman haasteensa. Niin sosiaalinen kuin psyykinenkin epävarmuus sekä erot kehitysvaiheessa ovat haastavia, niin urheilijalle itselleen kuin valmentajallekin (Nuori Suomi 2006, 63). Koripallo tarjoaa mahdollisuuden kehittyä yksilönä ja joukkueena – niin fyysisesti, henkisesti kuin sosiaalisestikin. Valmentajan vastuulle jää suunnitella harjoitusten sisältö ja kasvattaa urheilija omaksumaan myös tukiharjoittelun merkitys.

7 LUMBOPELVISEN ALUEEN STABILITEETTI

Rangan stabiliteetti määritellään kyvyksi säilyttää rangan ja lantiokorin aktiivinen kontrolli liikkeiden ja dynaamisen kuorman aikana (Butcher ym. 2007, 223).

Lumbopelvisen alueen stabiliteettiin vaikuttavat passiiviset rakenteet eli luu- ja nivelrakenteet sekä nivelsiteet, aktiivinen järjestelmä eli lihakset ja niiden tuottama voima sekä hallinta eli hermotuksen ja neurologisten järjestelmien toiminta (Akuthota & Nadler 2004, 86; Richardson ym. 2005, 16).

Lumbopelvisen alueen tuki koostuu yli 29 parista lihaksia, jotka tukevat rankaa ja lantiokoria toiminnallisten liikkeiden aikana. Keskivartalo tarjoaa lihaksikkaan korsetin, joka työskentelee yhtenä yksikkönä stabiloiden vartaloa ja rankaa raajojen liikkeiden aikana. (Akuthota & Nadler 2004, 88.)

Panjabi oli ensimmäinen, joka kuvasi miten edellä mainitut rakenteet ja järjestelmät tukevat rankaa. Hänen mukaansa luut ja nivelsiteet tarjoavat tuen liikeradan lopussa, mutta rangan neutraaliasennossa niiden tuki ei kuitenkaan ole merkittävä. Tärkeä osa tukea ovat myös selkärankaa ympäröivät lihakset. Mitä jäykempi lihasten tukema liikesegmentti on, sitä parempi on stabiliteetti. Normaalisti vain 10 prosentin lihasaktivaation maksimivoimasta riittää tuottamaan tarvittavan tuen liikesegmentille. (Barr ym. 2005, 474.) Tästä johtuen lihaskestävyys on maksimivoimaa tärkeämpää selkärangan tuen kannalta (Javadian ym. 2012, 152; Barr ym. 2005, 474; Akuthota & Nadler 2004, 86). Urheilija tarvitsee kuitenkin sekä kestävyys- että maksimivoimaa pystyäkseen vastaamaan lajin fyysisiin haasteisiin, kuten äkkinäisiin liikkeisiin. Neurologinen järjestelmä koordinoi lihasten aktiviteettia vastaamaan odotettuihin ja odottamattomiin ulkopuolelta tuleviin voimiin. Hermotuksen on ohjattava oikeita lihaksia oikealla hetkellä suojatakseen rankaa, mutta sen on samalla sallittava halutut liikkeet. (Barr ym. 2005, 474.)

Optimaalisen lumbopelvisen alueen tuen saavuttamiseksi sekä pienet, syvät keskivartalolihakset että isot, pinnalliset keskivartalolihakset tulisi saada aktivoitumaan jaksoissa oikealla ajoituksella ja voimakkuudella (Escamilla ym. 2010, 265). Lihaksiston avulla voidaan mukauttaa rangan tukea tilanteen mukaan, jolloin on mahdollista säilyttää rangan stabiliteetti erilaisten toiminnallisten

liikkeiden aikana ja sallia normaali liikkuvuus (Akuthota ym. 2008, 39; Richardson 2005, 16–17). Erityisesti urheilussa keskivartalon tuki mahdollistaa liikkuvuuden ylä- ja alaraajoissa (Akuthota ym. 2008, 39). Vahva keskivartalo sallii alustasta saadun voiman edetä alaraajoja pitkin, keskivartalon läpi yläraajoihin asti (Nesser, Huxel, Tincher & Okada 2008, 1750). Parantamalla keskivartalon tukea voidaan mahdollisesti parantaa myös voimantuottoa ylä- ja alaraajoissa (Tarnanen ym. 2012, 4).

Teoreettisesti rangan stabiliteetti saavutetaan joko ojentaja- ja koukistajalihasten saman aikasella aktivoitumisella tai vatsansisäisen paineen lisääntymisellä (Arokoski ym. 2001, 1095). Rangan stabiliteetti saattaa vaarantua motorisen kontrollin pettäessä tai rankaa ympäröivien lihasten huonon kestävyuden takia, ja sallia näin passiivisten rakenteiden ylikuormituksen (Barr ym. 2005, 474).

Ajatellessa lumbopelvisen alueen stabiliteettia tulisi koko vartalon toimintaan kiinnittää huomiota. Rangan asento ja nikamien välinen liike voivat olla ristiriidassa tasapainon hallinnan kanssa vaikuttaen lumbopelvisen alueen asentokontrolliin, eli rangan ja lantion väliseen hallintaan, sekä intervertebraaliseen kontrolliin. (Richardson ym. 2005, 13–15.) Koripallossa tasapainoa voi horjuttaa esimerkiksi ulkoinen voima, kuten toisen pelaajan kontakti, jolloin vartalon on kyettävä säilyttämään lumbopelvisen alueen tuki.

Keskivartalon tuen harjoittamisen edut on todistettu useissa tutkimuksissa, niin fyysisen suorituskyvyn ja vammojen ehkäisyn kuin alaselkäkipujen hallinnankin kannalta (Akuthota ym. 2008, 39; Nesser ym. 2008, 1750; D. Mills ym. 2005, 60). Huono keskivartalo tuki saattaa johtaa ylä- tai alaraajojen vammoihin. On tutkittu, että urheilijoilla, jotka loukkaantuvat kauden aikana, on huomattavaa heikkoutta lantion loitonnuksessa ja ulkokierrossa, eli liikkeissä, joita lumbopelvisen alueen tulisi tukea ja suorittaa. (Oliver ym. 2010, 3069–3070.) Varsinkin naisilla huono keskivartalotuki saattaa edesauttaa polvivamman syntymistä (Escamilla ym. 2010, 265).

Lumbopelvistä aluetta tukeva harjoittelu on kasvattanut suosiotaan fyysisen suorituskyvyn lisääjänä sekä kivunhoitokeinona (Nesser ym. 2008, 1750; Barr ym. 2005, 473). Keskivartalon tuen, kontrollin ja voiman merkitystä urheilijoiden

fyysiseen suorituskyyyn on tutkittu kuitenkin vasta viimeisen vuosikymmenen aikana (Oliver ym. 2010b, 452).

8 LUMBOPELVISTÄ ALUETTA TUKEVA TOIMINNALLINEN HARJOITTELU

8.1 Toiminnallisen harjoittelun perusteita

Toiminnallinen harjoittelu kehittää neuromuskulaarisen järjestelmän kykyä suorittaa dynaamisia eli liikkuvia, konsentrisia eli supistavia, eksentrisiä eli jarruttavia ja isometrisiä eli paikallaan pysyviä liikkeitä painovoimaa, liikevoimia ja kontaktivoimia (ground-reaction forces) vastaan (Cosio-Lima, Reynolds, Winter, Paolone & Jones, 2003, 721). Toiminnallisella harjoittelulla pyritään vahvistamaan kehon eri osien välistä yhteistoimintaa kokonaisvaltaisilla harjoitusliikkeillä (Aalto ym. 2007, 46). Harjoitusliikkeillä ei pyritä lisäämään vain lihasten voimaa, vaan sen avulla vähennetään myös loukkaantumisia ja kehitetään suorituskykyä (Boyle 2004, 1).

Toiminnallinen harjoittelu on saanut vaikutteita niin urheiluvalmennuksesta, fysio- ja toimintaterapiasta kuin eri liikuntamuodoistakin (Aalto ym. 2007, 46–47). Boylen (2004, 3–4) mukaan toiminnallisen harjoittelun taustalla on ajattelutapa kineettisestä ketjusta. Siinä toisiinsa liittyvät ryhmät niveliä ja lihaksia toimivat yhdessä muodostaen liikettä. Kineettinen ketju mahdollistaa voimien siirtymisen esimerkiksi alaraajoilta keskivartalon kautta yläraajojen ulompiin osiin, mikä on oleellista heittolajeissa (Oliver ym. 2010b, 452), kuten koripallossa. Keskivartalo toimii kineettisen ketjun toiminnan keskiönä (Tarnanen ym. 2012, 4). Toiminnallisen harjoittelun tulisi myös tapahtua suljetussa kineettisessä ketjussa, jossa jalat ovat kiinni alustassa. Avoimen ketjun liikkeet, jossa jalat ovat ilmassa, tai vain yhtä niveltä kuormittavat liikkeet eivät Boylen (2004, 3–4) mukaan ole toiminnallisia.

Toiminnallisen harjoittelun moniulotteiset ja laajat harjoitusliikkeet vaativat hermoston, lihasten ja aistinelinten yhteistoimintaa. Yhden lihaksen sijaan toiminnallisessa harjoittelussa harjoitetaan liikkeitä ja liikesarjoja kehon toimiessa kokonaisuutena. Lihaskunnan lisäksi toiminnallisella harjoittelulla kehitetään myös tasapainoa, koordinaatiota, kehon sekä keskivartalon hallintaa ja liikkuvuutta. Toiminnallisilla lihaskuntoliikkeillä kuormitetaan yhtäaikaaisesti monia suuria lihasryhmiä monen nivelen osallistuessa liikkeeseen. (Aalto ym.

2007, 47–50; Boyle 2004, 1–2.) Liikkeen voimantuotto suunnat ja tasot vaihtelevat lajin vaatimuksiin peilaten (Aalto ym. 2007, 47–50).

Liike tulee suorittaa sellaisella suoritusnopeudella, että se tuntuu halutuissa lihaksissa. Suoritusnopeudessa tulisi huomioida myös haluttu harjoitusvaikutus. Kesto- ja perusvoimaharjoittelussa suoritustempo voi olla rauhallinen, kun taas maksimi- ja nopeusvoimaharjoittelussa suoritusnopeuden tulee olla räjähtävä. (Aalto 2007, 57.)

Liikkeet tulisi aloittaa paremmalla puolella, jolloin hermostoon jää muistijälki oikeasta suoritustekniikasta heikomman puolen suoritusta varten (Aalto ym. 2007, 58–60). Liikkeiden tulisi edetä helpommasta vaikeaan. Välineillä voidaan horjuttaa tasapainoa ja vaikeuttaa suoritettavaa liikettä (Aalto ym. 2007, 50). Harjaantumisen myötä voidaan liikkeeseen lisätä painoja, muuttaa alustaa epävakaammaksi, pienentää tukipinta-alaa sekä lisätä liikkeeseen uusia komponentteja, esimerkiksi yhdistämällä askelkykyyn hauiskäännön (Aalto ym. 2007, 58–60; Boyle 2004, 18). Keskivartaloharjoitteiden suorittaminen epävakaalla alustalla kuormittaa enemmän lihaksia ja aktivoi tehokkaammin neuromuskulaarista järjestelmää (Cosio-Lima ym. 2003, 724). Kuormaa ja suoritusnopeutta voidaan lisätä kehittymisen myötä, kunhan liike pysyy puhtaana (Aalto ym. 2007, 50).

Harjoituksia voidaan painottaa lajin vaatimuksiin sopiviksi. Tasapainoa ja koordinaatiota vaativat liikkeet tulisi sijoittaa harjoittelun alkuun. Ensin tulisi kuormittaa suuria lihasryhmiä ja aloittaa liikkeet perusliikkeistä sekä lajille oleellisimmista lihasryhmistä. Keskivartaloon kohdistuvat harjoitusliikkeet tulisi suorittaa harjoituksen lopussa, sillä väsyneet keskivartalolihakset lisäävät loukkaantumiseriskiä. (Aalto ym. 2007, 61–62.)

Toiminnallisen harjoittelun menestys kuntoutuksessa on nostanut sen kiinnostusta mahdollisena urheilijoiden suorituskyvyn lisääjänä (Thompson, Cobb & Blackwell 2007, 131). Se valmistaa urheilijaa urheilusuuritukseen, sillä harjoittelussa käytetään monia erilaisia tapoja nopeuden ja voiman kehittämiseen, urheilusuurituksen parantamiseen sekä loukkaantumisien vähentämiseen (Boyle 2004, 2). Harjoittelussa käytetään toiminnallisia harjoituksia, joissa mallinnetaan

lajille ominaisia liikkeitä (Aalto ym. 2007, 46–47). Asiantuntijoiden mukaan toiminnallisella harjoittelulla harjoitetaan liikkeitä, ei lihaksia; *Functional training trains movements, not muscles* (Boyle 2005, 3–4).

8.2 Keskivartalon harjoittaminen

Keskivartalo on tärkeä kaikissa kehon liikkeissä (Cosio-Lima ym. 2003, 725). Keskivartalolihas tulisi harjoittaa, jotta lihakset pystyvät kontrolloimaan lannerankaa ja säilyttämään sen toiminnallisen stabiliteetin. Akuthotan ja Nadlerin (2004, 86) mukaan keskivartalolihas harjoittaminen ehkäisee vammoja, kuntouttaa ja lisää fyysistä suorituskkyä. Oliver ym. (2010a, 3069) kertovat keskivartalon tuen harjoittamisen parantavan fyysisen suorituskvyn lisäksi myös raajojen biomekaniikkaa.

Keskivartalo harjoitusten tulisi Oliverin ym. (2010a, 3070) mukaan olla urheilijan lajiin rinnastettavia toiminnallisia liikkeitä. Ne tulisi suorittaa toiminnallisissa asennoissa ja liikkeissä (Tarnanen ym. 2012, 4). Usein harjoitetaan perinteisiä keskivartalolihasliikkeitä, kuten vatsarutistusta ja jalkojen nostoa, mutta Oliver ym. (2010a, 3070) kyseenalaistavat voidaanko kyseiset liikkeet siirtää oman lajin urheilu suoritukseen tarvittaviin toiminnallisiin liikkeisiin.

Perinteisesti kuntoutusohjelmat keskittyvät vahvistamaan vain lumbopelvisen alueen etupuolta, kun Oliver ym. (2010a, 3073) ehdottavat, että koko lumbopelvinen alue (etu-, taka-, keski- ja sivuosat) tulisi ottaa huomioon. Jos keskivartalo ei ole kokonaisvaltaisesti vahva, saattaa heikko kineettinen ketju aiheuttaa urheilijan loukkaantumisen. (Oliver ym. 2010a, 3073.) Akuthota & Nadler (2004, 89–90) mainitsevat, että myös vartalon kierto liikkeet jäävät usein liian vähäisiksi.

Sylvanin ym. (Javadian ym. 2012, 150 mukaan) mukaan lannerangan stabilointia ajateltaessa ”korsetin tekemis” -harjoitteet (bracing exercises) ovat tehokkaampia kuin ”navan sisäänpäin vetämis” -harjoitteet (hollowing exercises). Heidän mukaansa hollowing-harjoite on osa bracing-harjoitetta ja vaikuttaa suoraan poikittaiseen vatsalihakseen. (Javadian ym. 2012, 150.) Oliverin ym. (2010b, 456) mukaan poikittainen vatsalihas ja monihalkoiset lihakset supistuvat yhtä aikaa

hollowing-harjoitteen aikana, mikä tärkeää rangan tuen ja ryhdin kontrollin kannalta.

Oliverin ym. (2010b, 456) tutkimuksen mukaan staattisia harjoituksia pitäisi lisätä mukaan lumbopelvisen tuen harjoittamiseen, koska niiden on todettu parantavan lantion neutraaliasennon ylläpitoa urheilusuorituksen aikana ja vähentävän loukkaantumiseriskiä. Richardsonin ym. (2005, 13–15) mukaan vartalon staattisen asennon ylläpidon sijaan lumbopelvisen alueen stabiliteettia ja hallintaa harjoitettaessa harjoitteiden tulisi olla dynaamisia ja sallia vartalon hallitut liikkeet. Optimaalisen toiminnallisen tuloksen saakin välttämällä harjoittelun ääripäitä ja sen sijaan sisällyttämällä liikkeisiin sekä staattista että dynaamista työtä. (Richardson ym. 2005, 13–15.)

Harjoitteet alkavat rangan ja lantion neutraaliasennon etsimisellä, jolla tarkoitetaan lannerangan koukistuksen ja ojennuksen eli tässä tapauksessa selän notkistuksen ja pyöristyksen keskiväliä (Akuthota ym. 2008, 41). Rangan neutraaliasento on kivuton ja turvallinen asento (Akuthota & Nadler 2004, 88) sekä lihasvoiman tuoton kannalta paras (Koistinen ym. 2005, 41). Rangan luonnollisten mutkien ylläpitäminen harjoitteiden aikana vaatii lokaaleiden ja globaaleiden lihasten välistä yhteistoimintaa (Richardson ym. 2007, 68).

Harjoitteiden tulisi olla progressiivisia ja lähteä liikkeelle mahdollisten lihasepätasapainojen ja kireyksien normalisoinnista (Akuthota ym. 2008, 41). Harjoitusten tulisi edetä liikkeisiin, jotka ovat pois päin neutraaliasennosta (Akuthota & Nadler 2004, 88). Keskivartalon syvien lihasten aktivaatiota tulisi opettaa samanaikaisesti lumbopelvisen harjoitteiden kanssa. Aluksi harjoituksia olisi hyvä tehdä selinmakuulla, kylkimakuulla tai nelinkontin. Lantio ei saisi kääntyä eikä selkä yliojentua, vaan neutraaliasento tulisi säilyttää läpi harjoitusten. (Akuthota ym. 2008, 41–42.)

8.3 Lihasten aktivointi

Kylkilankku, lankku, lantion nosto ja supermies-liike ovat lumbopelvistä aluetta stabiloivia harjoitteita (Akuthota ym. 2008, 42). Oliver ym. (2010b, 456) lisäävät kyseisiin liikkeisiin myös lento-oravaliikkeen ja yhden jalan lantion nosto – liikkeen.

Lannerangan paraspinaali lihakset saadaan hyvin aktivoitua selän ojennusliikkeellä vatsamakuulta. Arokosken ym. (2001, 1096) mukaan selän ojentajalihakset saadaan aktivoitua myös seisten, istuen ja lantionnostoasennosta. (Arokoski ym. 2001, 1096.)

On ehdotettu, että monihalkoiset lihakset aktivoituvat odottamattomissa keskivartalon kuormituksissa tai missä tahansa ala- tai yläraajojen liikkeissä, liikkeen suunnasta riippumatta heti poikittaisen vatsalihaksen jälkeen. Oliver ym. (2010b, 456) toteavat tutkimuksessaan, että monihalkoiset lihakset aktivoituvat hyvin lento-oravaliikkeessä (flying squirrel) (KUVIO 12) ja supermiesliikkeessä (super man) (KUVIO 13). On esitetty, että lihasten pienikin aktivaation lisääntyminen on tarpeellista rangan stabiiliteetille. Oliverin ym. (2010b, 456) mukaan monihalkoisten lihasten tulisi olla keskeisessä osassa keskivartaltoa tukevassa harjoittelussa. Tutkijat muistuttavat kuitenkin, että harjoittelussa on otettava huomioon lihaksen pinnalliset ja syvät säikeet. (Oliver ym. 2010b, 456.)



KUVIO 12. Lento-oravaliike (flying squirrel)



KUVIO 13. Supermiesliike (super man)

Vinujen vatsalihasten tehtävä on tukea lantiota ennen alaraajojen liikettä (Oliver ym. 2010b, 456). Arokosken ym. (2001, 1096) mukaan ulompi vinovatsalihas aktivoituu samanaikaisesti saman puolen alaraajan kanssa. Oliver ym. (2010b, 456) huomasivat omassa tutkimuksessaan, että yhden jalan lantion nosto –liike (KUVIO 14) ja lento-oravaliike aktivoivat vinot vatsalihakset. Vinot vatsalihakset aktivoituvat kuitenkin parhaiten kiertoilikkeissä. (Oliver ym. 2010b, 456.)

Ekstrom, Donatelli ja Carp (2007, 758) havaitsivat tutkimuksessaan, että ulompi vinovatsalihas aktivoituu hyvin lankussa (KUVIO 15) ja kylkilankussa.



KUVIO 14. Yhden jalan lantion nosto



KUVIO 15. Lankku

Tarnasen ym. (2012, 3) mukaan seisten suoritettavat yläraajaharjoitteet (KUVIO 16) aktivoivat keskivartalolihasia tehokkaasti. Olkavarren ojennus aktivoi selän ojentajalihasia, erityisesti monihalkoista lihasta, sekä suoraa vatsalihasta. (Tarnanen 2012, 10) Myös Arokoski ym. (2001, 1096) kertovat samanaikaisen yläraajojen vastustetun ojennuksen seisten aktivoivan vatsanpuolen lihaksia tehokkaasti. Vastustettu yläraajojen koukistus seisten taas aktivoi tehokkaasti selkäpuolen lihaksia ja vastustettu yläraajojen lähennys lähes yhtä paljon vatsa- ja selkäpuolen lihaksia. Erilaiset yläraajojen liikkeet neutraalissa seisoma-asennossa aktivoivat siis eri lihaksia, mikä on hyvä ottaa huomioon keskivartaloa tukevia harjoituksia suunnitellessa. (Arokoski ym. 2001, 1096.)



KUVIO 16. Yläraajojen vastustus

Oliver ym. (2010b, 456) korostavat tutkimuksessaan lantion alueen lihasten merkitystä lumbopelvisen alueen tukena (iso pakaralihas, keskimäinen pakaralihas). Nämä lihakset saadaan aktivoitua lento-oravaliikkeessä, yhden jalan lantion nosto –liikkeessä ja supermiesliikkeessä. (Oliver ym. 2010b, 456.)

On tutkittu, että poikittainen vatsalihas aktivoituu ensimmäisenä missä tahansa ala- tai yläraajojen liikkeissä tai odottamattomissa keskivartalon kuormituksissa, liikkeen suunnasta riippumatta (Oliver ym. 2010b, 455). Ekstromin ym. (2007, 758) mukaan suora vatsalihas aktivoituu hyvin lankussa ja kylkilankussa.

Arokosken ym. (2001, 1096) tutkimuksessa naiset pystyivät paremmin aktivoimaan suoran vatsalihaksen, ulomman vinon vatsalihaksen ja monihalkoiset lihakset. Naiset pystyivät miehiä paremmin aktivoimaan myös keskivartaloa stabiloivat lihakset. (Arokoski ym. 2001, 1096.)

Olemme valinneet oppaan harjoitteet yllämainittujen tieteellisesti tutkittujen harjoitteiden perusteella. Kyseiset liikkeet aktivoivat haluamme lihakset ja liikkeitä voidaan soveltaa myös koripalloharjoittelua tukeviksi.

9 TUOTTEISTAMISPROSESSI

9.1 Aikataulu

Opinnäytetyö prosessi eteni aikataulun (KUVIO 17) mukaan. Aihe työlle varmistui joulukuussa 2012, jonka jälkeen ideointi ja suunnittelu lähtivät käyntiin. Tietoperustaa kerättiin ja työn sisältöä hahmoteltiin suunnitteluseminaariin asti, joka pidettiin 23.5.2013. Julkaisuseminaari pidettiin Lahden ammattikorkeakoulun sosiaali- ja terveystieteiden laitoksella 14.11.2013.

Opinnäytetyön aihe ja yhteydenotto toimeksiantajaan	Joulukuu 2012
Opinnäytetyöhön ilmoittautuminen ja ohjaavan opettajan nimeäminen	Helmikuu 2013
Ensimmäinen tapaaminen toimeksiantajan kanssa	4.2.2013
Ensimmäinen tapaaminen ohjaavan opettajan kanssa	15.2.2013
Tietopohjan työstäminen	Helmi-toukokuu
Suunnitelmaseminaari	23.5.2013
Opinnäytetyön tekoa	Kevät ja kesä 2013
Oppaan testaus	Syyskuu-lokakuu 2013
Oppaan kehittäminen	Lokakuu 2013
Opinnäytetyön viimeistely	Lokakuu 2013
Julkaisuseminaari	14.11.2013

KUVIO 17. Aikataulu

9.2 Ideointi- ja valmisteluvaihe

Idea työlle lähti molempien tekijöiden kiinnostuksesta selkää ja siihen liittyviä ongelmia kohtaan. Ideoita pyöriteltyämme molemmat innostuivat erityisesti alaselän yliliikkuvuudesta ja siihen liittyvistä harjoitteista.

Opinnäytetyöntekijöistä toinen on pelannut koripalloa pienestä pitäen ja toinen on itse kärsinyt yliliikkuvuuden haitoista. Keskusteltuamme ohjaavan opettajan kanssa muutimme hieman työn painotusta toiminnalliseen harjoitteluun päin, mutta pidimme yliliikkuvuuden näkökulman mukana tyttöjen kehitysvaihetta ajatellen. Yhteistyötahoksi muodostui Sampo Basket Girls luokkatoverimme myötä.

Olimme yhteydessä yhteistyötahoomme ensimmäisen kerran joulukuussa 2012, jolloin he ilmoittivat olevansa kiinnostuneita tekemään yhteistyötä kanssamme. Tapasimme 4.2.2013, jolloin saimme kuulla yhteistyötahomme toiveet työtä kohtaan. Sovimme testaavamme opasta kohderymämme avulla. Testauksesta saatujen palautteiden pohjalta parantelimme oppaan sisältöä.

9.3 Toteutus, arviointi- ja julkaisuvaihe

Toteutusvaihe lähti liikkeelle helmikuussa 2012, jolloin aloimme kerätä tietoperustaa työllemme. Ohjaavan opettajamme saimme tietää helmikuun 2013 alussa ja ensimmäinen tapaaminen oli 15.2.2013, jolloin saimme vinkkejä työn toteutukseen ja oppaan testaamiseen.

Lähetimme työmme alustavan version arviointiin ohjaavalle opettajalle sekä oponoijille 12.5.2013. Suunnitelmaseminaari pidettiin Lahden ammattikorkeakoulun sosiaali- ja terveysalan laitoksella 23.5.2013. Esittelimme työmme suunnitelman ja alustavan version ohjaavalle opettajalle, oponoijille sekä muulle yleisölle. Saimme seminaarista palautetta työmme jatkamista varten.

Opinnäytetyömme lopullisen version toimitimme ohjaavalle opettajalle, toiselle arvioijalle ja oponoijille 31.10.2013. Julkaisuseminaari pidettiin 14.11.2013.

9.4 Ohjauksen käyttö

Tapasimme ensimmäisen kerran opinnäytetyön ohjaajan kanssa 15.2.2013. Tapaamisessa esittelimme aiheemme ja näytimme alustavan suunnitelmamme opinnäytetyön sisällysluettelosta ja esitimme ideoita oppaan testaamiseksi. Saimme ohjaavalta opettajaltamme lisää ideoita oppaan testaamista ja eri osioiden painotusta koskien. Sovimme tapaamisessa, että otamme yhteyttä ohjaavaan opettajaan puhelimitse tai sähköpostitse tarvittaessa. Opinnäytetyön ohjaaja antaa palautetta työstä sen edetessä ja ohjaa haluttuun suuntaan.

Otimme yhteyttä seuraavan kerran sähköpostitse maaliskuun alussa 2013 ja saimme ohjeita lähteisiin ja rajaukseen liittyvissä asioissa. Sovimme tapaamisen aiheen rajauksen selventämiseksi. Näimme kasvotusten seuraavan kerran 11.3.2013 ja muutimme opinnäytetyön painotusta enemmän toiminnalliseen harjoitteluun ja muutimme esimerkiksi työn otsikkoa. Tapaaminen oli merkittävä työn rajaamisen ja suunnan kannalta.

Seuraavan version lähetimme ohjaavalle opettajallemme kesän 2013 loppupuolella ja parantelimme työtämme palautteen pohjalta. Annoimme varsinaisen oppaan arvioitavaksi ensimmäisen kerran lokakuun alussa. Lokakuun lopulla saimme viimeiset parannusehdotukset työllemme ennen sen julkaisua ja arviointia.

9.5 Opas

9.5.1 Ideointi ja toteutus

Opas alkoi muodostumaan opinnäytetyöraportin teoriapohjan etenemisen myötä. Toimeksiantaja toivoi selkeää opasta, joka olisi helposti ymmärrettävissä. Tutkimusartikkeleihin sekä muuhun lähdemateriaaliin perehtyessämme valitsimme tutkimusnäyttöön perustuvia harjoitteita, jotta oppaan tieto olisi luotettavaa, ajankohtaista ja harjoitteet vastaisivat haluamaamme harjoitusvaikutusta. Rajasimme oppaaseen kymmenen liikettä vaikeusasteineen. Kohderyhmämme lajin yhdistimme oppaaseen käyttämällä koripalloa välineenä

liikkeissä sekä valitsemalla koripallolle lajinomaisia liikkeitä, kuten syöttöjä, osaksi opasta.

Oppaan toteutuksen haastavuutta lisäsi tieteellisen tiedon, esimerkiksi anatomian, muotoileminen 14-15-vuotiaille tytöille sopivaan, selkeään ja tiiviiseen muotoon. Toimeksiantajamme ja kohderyhmämme toivoi oppaan sisältävän harjoitteiden lisäksi myös teoritietoja ja anatomiaa. Oppaan harjoitteiden ohjeteksteillä ja kuvilla pyrimme minimoimaan harjoitteiden virheelliset suoristustekniikat. Oppaaseen lisättiin kuvia vääristä suoristustekniikoista ja oikea alkuasento ohjeistetaan ennen jokaista harjoitetta.

9.5.2 Testaus ja palaute

Testasimme opastamme ensimmäisen kerran kohderyhmälle 25.9.2013 SBG:n harjoituksissa. Testaukseen osallistui kuusi pelaajaa, jotka lukivat ensin läpi teoriaosuuden oppaasta. Palautteen keräsimme suullisesti, jotta tytöt voisivat sanoa mielipiteensä saman tien. Teoriaosuuden otsikot, kuten ”Lumbopelvisen alueen stabiliteetti”, koettiin termistöstä huolimatta liian vaikeaselkoiseksi. Oppaan harjoitteet käytiin läpi yksi kerrallaan, pelaajien suorittaessa harjoitteet oppaan avulla ymmärtämällään tavalla. Oppaamme kuvat koettiin selkeiksi ja ymmärrettäviksi, ja erityisesti kuvat virheellisistä suoristustekniikoista olivat pidettyjä. Myös harjoitteiden vaikeusasteet koettiin sopivan haastaviksi. Korjausehdotuksia tuli harjoitteiden suoritusohjeisiin sekä selkärangan neutraaliasennon määrittämiseen. Saimme kuuden pelaajan suullisen palautteen lisäksi kirjallisen palautteen yhdeltä pelaajalta ja valmentajalta, jotka kaipasivat tarkennusta lähinnä harjoitteiden suoritusohjeisiin.

Palautteiden pohjalta parantelimme opastamme. Yksinkertaistimme otsikoita ja teoriaosuutta sekä jätimme latinan kielisen termistön kokonaan pois. Lisäksi järjestelimme opasta selkeämmäksi. Tarkensimme suoritusohjeita ja erityisesti harjoitusliikkeiden alkuasentoja. Lisäsimme myös harjoitteiden alkuun ”Rangan keskiasento” –osuuden.

Testasimme opasta korjauksien jälkeen toisen kerran 8.10.2013, jolloin saimme vielä korjausehdotuksia muutamaa liikkeeseen. Esimerkiksi syöttöharjoitteiden suoritusohjeita pohdittiin yhdessä pelaajien kanssa selkeämmiksi.

Saimme palautetta oppaasta Hennalan armeijan urheilukoulun fysioterapeutilta, joka kehui kuvien ja oppaan selkeyttä ja antoi muutaman kehitysehdotuksen. Opinnäytetyötä ohjaava opettaja antoi palautetta oppaasta, jonka perusteella korjasimme pieniä virheitä.

9.5.3 Toiminnallinen opinnäytetyö

Toiminnallisessa opinnäytetyössä yhdistyvät teoreettisuus, toiminnallisuus, tutkimuksellisuus ja raportointi. Kerätyn tutkimustiedon pohjalta tuotetaan toiminnallinen osuus. Toiminnallisen opinnäytetyön tulos on tuote tai tuotos, joka meidän kohdallamme on opas. Haastetta tuo muun muassa ajankohtaisen ja työelämälähtöisen aiheen valinta ja rajaaminen, näkökulman valinta ja tiedonhankinnan rajaaminen sekä työssämme erityisesti ammatillisen tiedon ja kohderyhmän näkemysten yhdistäminen. (Vilkkä 2010.)

Opinnäytetyö prosessin alusta asti oli selvää, että työstämme tulisi toiminnallinen. Halusimme tehdä jotain konkreettista ja hyödyllistä ja koimme saavamme opinnäytetyöprosessista eniten irti toiminnallisen opinnäytetyön kautta.

9.5.4 Hyvän oppaan kriteerit

Selkeä kieliasu on tärkeä kriteeri opasta tehdessä, sillä se varmistaa sanoman perillemenon. Oppaan tulee edetä loogisesti ja pääotsikon sekä väliotsikoiden jäsentää tekstiä. (Hyvärinen 2005, 1769.) Oppaassamme harjoitukset alkavat rangan keskiasennon opettelusta ja etenevät lattialta tehtävistä harjoitteista seisten tehtäviin pariharjoitteisiin.

Kohderyhmän huomiointi on ensiarvoisen tärkeää. Oppaan tekstin tulisi olla yleiskielistä. Lisäksi oppaan ohjeet tulisi perustella. (Hyvärinen 2005, 1769–1771.) Oppaamme kohderyhmä on otettu huomioon esimerkiksi yksinkertaistamalla ja selittämällä lääketieteelliset termit, jotka oppaan testauksen myötä muotoiltiin

ymmärrettävään muotoon. Oppaan teoriaosuudessa painotimme miksi harjoitteita tulisi tehdä, jotta opasta ei vain selattaisi läpi.

Kuvat voivat selventää asioita tekstin ohella (Hyvärinen 2005, 1772). Oppaassa panostimme erityisesti harjoitteiden kuviin, jotka selventävät harjoitusliikkeitä. Kuvien avulla pyrimme vähentämään virheellisiä suoritustekniikoita ja mahdollistamaan harjoitusliikkeiden hahmottamisen nopeallakin vilkaisulla.

10 POHDINTA

Lumbopelvisen alueen tuki on kaikessa liikkumisessa tärkeää (Cosio-Lima ym. 2003, 725). Urheilijoilla hyvä keskivartalotuki lisää fyysistä suorituskykyä ja ennaltaehkäisee loukkantumisia (Akuthota & Nadler 2004, 86). Koripallossa jatkuvasti vaihtelevat tilanteet vaativat hyvän keskivartalotuen, jotta ylä- ja alaraajat pystyvät toimimaan mahdollisimman tehokkaasti. Toiminnallinen harjoittelu kasvattaa suosiotaan, sillä on huomattu, että toiminnalliset liikkeet on helposti siirrettävissä lajinomaisiksi liikkeiksi (Oliver ym. 2010a, 3070). Koripallon kannalta toiminnallinen keskivartaloharjoittelu on näin perustellumpaa kuin terapeuttinen harjoittelu.

Aihe muodostui pikkuhiljaa ja muokkautui jonkin verran alkuperäisestä aiheesta opinnäytetyöprosessin aikana. Tiesimme alusta asti, että haluamme tehdä opinnäytetyön tuki- ja liikuntaelin ongelmasta. Kohderyhmäksi toivoimme urheilijoita, mutta ikäryhmä muodostui vasta toimeksiantajan myötä. Fysioterapian opinnoissa ei ole painotettu urheilufysioterapiaa, joten halusimme saada kokemusta myös urheilijoiden parissa toimimisesta.

Opinnäytetyön ohjaajan sekä toimeksiantajan kanssa käytyjen keskustelujen pohjalta aihe rajautui ja työn painotus siirrettiin. Keskityimme selän yliliikkuvuuden sijaan lumbopelvisen alueen toiminnalliseen harjoitteluun. Opinnäytetyöraportin anatomiaosuudesta muodostui pitkä, sillä tarkastelemamme aihe käsittää laajan anatomiakokonaisuuden. Toimeksiantajan kanssa käytyjen keskustelujen pohjalta halusimme muodostaa kattavan kuvan lumbopelvisen alueen anatomiasta, jotta kohderyhmän olisi helpompi hahmottaa ja ymmärtää lumbopelvistä aluetta ja sen harjoittamista. Sovimme toimeksiantajan kanssa, että oppaamme julkaistaisiin opinnäytetyöraportin liitteenä Theseus-julkaisuarkistossa, jossa se on vapaasti kaikkien saatavilla.

Oppaan rakenne muotoutui pitkälti kohderyhmämme toiveiden mukaisesti. Alustavissa keskusteluissa toimeksiantajamme kanssa tuli esille, että he toivoisivat myös yleistietoa liittyen harjoitteluun ja anatomiaan. Nykypäivänä jo alakoulussa opiskellaan isoimpien lihasten anatomiaa, ja varsinkin urheilivat nuoret ovat kiinnostuneita omasta kehostaan ja sen toimintoihin vaikuttavista

rakenteista. Valitsimme oppaassa käytettävän teorian tiedon kohderyhmämme tarpeiden ja mielenkiinnon kohteiden mukaan. Kerroimme esimerkiksi koripallo-ottelun aikana suoritettavien liikkeiden lukumäärän. Tämä koettiin testauskerroilla mielenkiintoiseksi ja korjausehdotukset koskivat lähinnä vaikeiden sanojen ja ohjeiden selkeyttämistä.

Opinnäytetyöprosessi lähti sujuvasti ja vauhdilla alkuun. Prosessi oli aikaa vievä ja työläs, mutta kuitenkin palkitseva. Löytämämme lähteet olivat mielenkiintoisia ja pystymme käyttämään oppimaamme tietoa hyväksi työelämässä. Pysyimme hyvin asettamassamme aikataulussa. Alussa teimme opinnäytetyötä reippaalla vauhdilla, sillä tiesimme, että lopussa aikaamme vievät työt ja harjoittelu. Ongelmia tuotti eri paikkakunnilla asuminen ja heikohko tietotekninen osaaminen.

Kohderyhmämme ikä toi mukanaan omat haasteensa. Tyttöjen kehitys saattaa olla vielä kesken ja näin ollen kehonhahmotus ja vartalon hallinta voivat olla puutteellisia, johtuen esimerkiksi juuri ohitetusta kasvupyrähdyksestä. Nämä asiat on otettu huomioon oppaan harjoitusten ohjeistamisessa sekä käyttämällä selkeitä kuvia harjoitusasunnoista.

10.1 Tiedonhankinta ja lähteet

Lumbopelvisen alueen harjoittamisesta löytyi paljon materiaalia, mutta usein asiaa tarkasteltiin terapeuttisen harjoittelun näkökulmasta. Keskivartalon harjoittamisen suunta on kääntynyt perinteisistä keskivartaloliikkeistä, kuten vatsarutistuksista, joissa harjoitetaan pääosin pinnallisia vatsalihaksia, syvempien lihasten harjoitukseen. Tutkimuksissa on käytetty myös erilaisia välineitä, kuten terapiapalloa. Sovelsimme tutkimuksissa tarkasteltuja liikkeitä koripallolle lajinomaisemmiksi.

Pyrimme käyttämään ajankohtaisia ja alkuperäisiä lähteitä työssämme. Suomenkielistä lähdemateriaalia oli vähän ja olemmekin käyttäneet lähinnä englanninkielisiä artikkeleita sekä kirjoja. Pyrimme valitsemaan uusia ja luotettavia lähteitä. Käytimme tiedonhankinnassa monia eri tietokantoja, esimerkkinä mainittakoon Pub-med, Cinahl, Medic, Elsevierin ScienceDirect ja

Google Scholar. Hakusanoina käytimme muun muassa seuraavia sanoja: lumbar spine, stability, basketball, lumbopelvic, core ja pelvic girdle. Löysimme paljon aiheeseemme suunnattuja artikkeleita, jotka valitettavasti useimmiten olivat maksullisia.

10.2 Jatkotutkimusaiheet ja tavoitteen toteutuminen

Jatkossa voitaisiin tutkia lumbopelvisen alueen tukea ennen oppaan harjoitteiden tekemistä sekä harjoitusjakson jälkeen. Lisäksi voitaisiin mitata koripallotyttöjen yliliikkuvuutta. Jatkotutkimusten perusteella harjoitusohjelmista voitaisiin tehdä yksilöllisiä, urheilijan omien ongelmakohtien kehittämiseksi. Työmme on tehty yleisellä tasolla ja oppaan harjoitteiksi on valittu tutkimustiedon pohjalta yleisesti toimivia harjoitteita. Myös rintarangan liikkuvuuden vaikutusta lumbopelvisen alueen tukeen ja toimintaan voitaisiin tutkia.

Halusimme antaa nuorille urheilijatyöille käytännön oppaan, jonka avulla he voivat kehittyä urheilijoina ja välttyä loukkaantumisilta. Mielestämme pääsimme tähän tavoitteeseen. Oppaan harjoituksia voidaan soveltaa myös muihin palloilu- ja urheilulajeihin, joten työstä voivat hyötyä monet. Koripalloon yhdistettyä toiminnallista keskivartaloharjoitteluopasta ei ole aikasemmin opinnäytetyönä tehty, joten loimme jotain uutta. Oppaamme avulla voidaan kehittää keskivartalon hallintaa ja tukea, mutta harjoitusten suorittaminen säännöllisesti jää urheilijoiden ja joukkueen toiminnassa mukana olevien henkilöiden vastuulle.

LÄHTEET

- Aalto, R., Paunonen, M. & Paanola, T. 2007. Functional training – Toiminnallisempaa lihaskuntoharjoittelua. Jyväskylä: DocendoSport.
- Abdelkrim, N., El Fazaa, S. & El Ati, J. 2006. Time–motion analysis and physiological data of elite under-19-year-old basketball players during competition. *British Journal of Sports Medicine*. Vol. 41, No. 2, 69–75.
- Akuthota, V., Ferreiro, A., Moore, T. & Fredericson, M. 2008. Core Stability Exercise Principles. *Current Sports Medicine Reports*. Vol. 7, No.1, 37–44.
- Akuthota, V. & Nadler, S. 2004. Core Strengthening. *American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation*. Vol. 85, No. 3, 86–92.
- Arokoski, J.,Valta, T., Airaksinen, O. & Kankaanpää, M. 2001. Back and Abdominal Muscle Function During Stabilization Exercises. *American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation* .Vol. 82, 1089–1098.
- Barwick, A., Smith, J. & Chuter, V. 2012. The relationship between foot motion and lumbopelvic-hip function: A review of the literature. *The Foot*. Vol 22, 224–231.
- Bergmark, A. 1989. Stability of the Lumbar Spine: A Study in Mechanical Engineer. *Acta Orthopaedica Scandinavica Supplementum*.Vol. 60, No. 230.
- Bogduk, N. 2012. *Clinical and Radiological Anatomy of the Lumbar Spine*. 5. painos. Edinburgh: Elsevier Churchill Livingstone.
- Bogduk, N. 2005. *Clinical Anatomy of the Lumbar Spine and Sacrum*. 4. painos. Edinburgh: Elsevier Churchill Livingstone.
- Boyle, M. 2004. *Functional training for sports*. United States of America: Human Kinetics.
- Butcher, S., Craven, B., Chilibeck, P., Spink, K., Grona, S. & Springns, E. 2007. The Effect of Trunk Stability Training on Vertical Takeoff Velocity. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. Vol. 37, No. 5, 223–231.

- Cosio-Lima, L., Reynolds, K., Winter, C., Paolone, V. & Jones, M. 2003. Effects of Physioball and Conventional Floor Exercises on Early Phase Adaptions in Back and Abdominal Core Stability and Balance in Women. *Journal of Strenght and Conditioning Research*. Vol. 17, No. 4, 721–725.
- D. Mills, J. Taunton, E. & A. Mills, W. 2005. The effect of a 10-week traning regimen on lumbo-pelvic stability and athletic performance in female atheletes: A randomized-controlled trial. *Physical Therapy in Sport* Vol. 6, 60–66.
- Deere, K., Sayers, A., Palmer, S., Riddoch, C., Tobias, J. & Clark, E. 2011. Epidemiology of Generaluized Joint Laxity (Hypermobility) in Fourteen-Year-Old Children From the UK. *Arthritis Rheum*. Vol. 63, No. 9, 2819–2827.
- Demoulin, C., Distrée, V., Tomasella, M., Crielaard J.-M. & Vanderthommen, M. 2007. Lumbar functional instability: a critical appraisal of the literature. *Annales de réadaptation et de médecine physique*. Vol. 50, 677–684.
- DeRosa, C. & Portefield, J. 2007. Anatomical linkages and muscle slings of the lumbopelvic region. Teoksessa Vleeming, A., Mooney, V. &Stoeckart, R. *Movement, Stability & Lumbopelvic Pain*. 2. painos. Churchill Livingstone Elsevier. 47–73.
- Ekstrom, R., Donatelli, R. & Carp, K. 2007. Electromyographic Analysis of Core, Trunk, Hip, and Thigh Muscles During 9 Rehabilitation Exercises. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. Vol. 37, No. 12, 754–762.
- Escamilla, R., Lewis, C., Bell, D., Bramblet, G., Daffron, J., Lambert, S., Pecson, A., Imamura, R., Paulos, L. & Andrews, J. 2010. Core Muscle Activation During Swiss Ball and Traditional Abdominal Exercises. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical therapy*. Vol. 40, No. 5, 265–276.
- Everett, T. & Kell, C. 2010. *Human Movement An Introductory Text*. 6. painos. Churchill Livingstone Elsevier.
- Gray's Anatomy 2013 [verkkojulkaisu]. Bartleby. [Viitattu 24.10.2013]
 Saatavissa: <http://bartleby.com/107/>

Oliver, G., Dwelly, P., Sarantis, N., Helmer, R. & Bonacci, J. 2010a. Muscle Activation of Different Core Exercises. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 24, No. 11, 3069–3074.

Oliver, G., Stone, A. & Plummer, H. 2010b. Electromyographic Examination of Selected Muscle Activation During Isometric Core Exercises. *Clinical Journal of Sport Medicine*? Vol. 20, No. 6, 452–457.

Hodges, P. & Gandevia, S. 2000. Changes in Intra-Abdominal Pressure During Postural and Respiratory Activation of the Human Diaphragm. *Journal of Applied Physiology*. Vol. 89, 967–976.

Hyvärinen, R. 2005. Millainen on toimiva potilasohje?. *Duodecim* vol. 121, 1769–1773.

Indahl, A. & Holm, S. 2007. The sacroiliac joint: sensory-motor control and pain. Teoksessa Vleeming, A., Mooney, V. & Stoeckart, R. *Movement, Stability & Lumbopelvic Pain*. 2. painos. Churchill Livingstone Elsevier. 103–111.

Inman, V., Ralston, H. & Todd, F. 2006. *Human Locomotion*. Teoksessa Rose, J. & Gamble, J. 2006. *Human Walking*. 3. painos. Lippincott Williams & Wilkins, 1–18.

Javadian, Y., Behtash, H., Akbari, M., Taghipour-Darzi, M. & Zekavat, H. 2012. The effect of stabilizing exercise on pain and disability of patients with lumbar segmental instability. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation* 25/2012, 149–155.

Kaufman, K. & Sutherland, D. 2010. Kinematics of Normal Human Walking. Teoksessa Rose, J. & Gamble, J. 2006. *Human Walking*. 3. painos. Lippincott Williams & Wilkins, 33–51.

Kiiskinen, S. 2005. Fyysisen suorituskyvyn muutokset tyttökoriopalloilijalla 3,5 vuoden seurantajakson aikana. Pro gradu. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto, Liikuntabiologian laitos, valmennus- ja testausoppi.

Koistinen, J., Airaksinen, O., Grönblad, 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. 2. painos. Lahti: VK-Kustannus Oy.

Koripallon viralliset pelisäännöt 2010. FIBA. [Viitattu 25.2.2013] Saatavissa: http://www.basket.fi/asiakaspalvelu/koriksen_abc/saannot/

Krause, J., Meyer, D. & Meyer, J. 2008. Basketball Skills and Drills. United States of America: Human Kinetics.

Laine, T. 2005. Tytöstä naiseksi – murrosiän normaali kehitys ja tavallisimmat poikkeavuudet. Duodecim No. 121, 1875–1879.

Lee, D. 2011. The pelvic girdle: An Integration of Clinical Expertise and Research. 4. painos. Edinburgh: Churchill Livingstone.

Lehto, H., Häyrynen, M., Fay, T., Tammivaara, A. & Dettman, D. 2010. Technical and tactical game analysis of elite basketball in three different levels. Jyväskylä: Research Institute for Olympic Sports.

Lohikoski, J. 2009. Koripallo. Teoksessa Hakkarainen, H., Jaakkola, J., Kalaja, S., Lämsä, J., Nikander, A. & Riski, J. 2009. Lasten ja nuorten urheiluvalmennuksen perusteet. Lahti: VK-Kustannus Oy, 405-412.

Marshall, P. & Murphy, B. 2005. Core Stability Exercises On and Off a Swiss Ball. Arch Phys Med Rehabil. Vol. 86, 242–249.

Mero, A., Nummela, A., Keskinen, K. & Häkkinen, K. 2007. Urheiluvalmennus. 2. painos. Lahti: VK-Kustannus Oy.

Mylläri, J. 2003. Ihmiskehon anatomiaa. Helsinki: WSOY.

Nesser, T., Huxel, K., Tincher, J. & Okada, T. 2008. The Relationship Between Core Stability And Performance in Division 1 Football Players. Journal of Strength and Conditioning Research. Vol. 22, No. 6, 1750–1754.

- Novacheck, T. 1998. The biomechanics of running. *Gait and Posture*. No. 7, 77–95.
- Nuori Suomi 2006. Uheilevien lasten ja nuorten fyysis-motorinen harjoittelu. [Viitattu 6.10.2013] Saatavissa: http://www.nuorisuomi.fi/files/ns2/Urheiluseurat_PDF/Hyva_harjoittelu_A4vedos.pdf
- Palastanga, N., Field, D. & Soames, R. 2006. *Anatomy and Human Movement: Structure and Function*. 5. painos. Butterworth Heinemann Elsevier.
- Pool-Goudzwaard, A., Hoek van Dijke, G., van Gorp, M., Mulder, P., Snijders, C. & Stoeckart, R. 2004. Contribution of Pelvic Floor Muscles to Stiffness of the Pelvic Ring. *Clinical Biomechanics*. Vol. 19, 564–571.
- Prather, H., Dugan, S., Fitzgerald, C. & Hunt, D. 2009. Review of Anatomy, Evaluation, and Treatment of Musculoskeletal Pelvic Floor Pain in Women. *American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation* Vol.1. 346–358.
- Richardson, C., Hodges, P. & Hides, J. 2005. *Terapeuttinen harjoittelu – Motorisen kontrollin näkökulma alaselkävun hoidossa ja ennaltaehkäisyssä*. Lahti: VK-Kustannus Oy.
- Richardson, C., Snijders, C., Hides J., Damen, L., Pas, M. & Storm, J. 2002. The Relation Between the Transversus Abdominis Muscles, Sacroiliac Joint Mechanics, and Low Back Pain. *Spine*. Vol. 27, No. 4, 399–405.
- Sampo Basket Girls 2013. Seuran esittely. [Viitattu 28.8.2013] Saatavissa: http://www.sbgirls.net/seuran_esittely2/
- Sandström, M. & Ahonen, J. 2011. *Liikkuva ihminen – aivot, liikuntafysiologia ja sovellettu biomekaniikka*. Lahti: VK-Kustannus Oy.
- Schache, A., Blanch, P., Rath, D., Wrigley, T. & Bennell, K. 2002. Three-dimensional angular kinematics of the lumbar spine and pelvis during running. *Human Movement Science*. No. 21. 273–293.

- Smith, R., Damodaran, A., Swaminathan, S., Campbell, R. & Barnsley, R. 2005. Hypermobility and sports injuries in junior netball players. *Sports Medicine* No. 39, 628–631.
- Smith, R., Winderman, I. & Schmitt Boyer, M. 2001. *The Complete Encyclopedia of Basketball*. London: Carlton.
- Tarnanen, S., Siekkinen, K., Häkkinen, A., Mälkiä, E., Kautiainen, H. & Ylinen, J. 2012. Core Muscle activation during dynamic upper limb exercises in women. *Journal of Strength and Conditioning*.
- Thompson, C. J., Cobb, K. M. & Blackwell, J. 2007. Functional Training Improves Club Head Speed And Functional Fitness in Older Golfers. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 21, 131–137.
- Vilkka, H. 2010. Toiminnallinen opinnäytetyö. [viitattu 10.10.2013] Saatavissa: http://vilkka.fi/hanna/Toiminnallinen_ont.pdf
- Vleeming, A. & Stoeckart, R. 2007. The role of the pelvic girdle in coupling the spine and the legs: a clinical anatomical perspective on pelvic stability. Teoksessa Vleeming, A., Mooney, V. & Stoeckart, R. *Movement, Stability & Lumbopelvic Pain*. 2. painos. Churchill Livingstone Elsevier. 113–137.
- Weinhandl, J., Joshi, M. & O'Connor, K. 2010. Gender Comparisons Between Unilateral and Bilateral Landings. *Journal of Applied Biomechanics* No. 26. 444–453.
- Quatman, C., Ford, K., Myer, G., Paterno, M. & Hewett, T. 2008. The Effects of Gender and Maturational Status on Generalized Joint Laxity in Young Athletes. *Journal of Science and Medicine in Sport* No. 3, 257–263.
- Ziv, G. & Lidor, R. 2010. Vertical jump in female and male basketball players – A review of observational and experimental studies. *Journal of Science and Medicine in Sport*. Vol. 13, No. 3, 332–339.

