

OPINNÄYTETYÖ

Jaakko Hyvärinen

Petteri Laakko 2013

**NUORTEN KILPAUIMAREIDEN
ALASELKÄVAIVAT JA NIIDEN
ENNALTAEHKÄISY**



**Rovaniemen
ammattikorkeakoulu**
University of Applied Sciences
LUC

FYSIOTERAPIAN KOULUTUSOHJELMA

LIIKUNNAN JA VAPAA-AJAN KOULUTUSOHJELMA

ROVANIEMEN AMMATTIKORKEAKOULU

TERVEYS- JA LIIKUNTA-ALA

Fysioterapian koulutusohjelma
Liikunnan ja vapaa-ajan koulutusohjelma

Opinnäytetyö

NUORTEN KILPAUIMAREIDEN ALASELKÄVAIVAT JA NIIDEN ENNALTAEHKÄISY

Jaakko Hyvärinen
Petteri Laakko

2013

Toimeksiantaja Suomen Uimaliitto ry

Ohjaajat Kaisa Turpeenniemi, Erja Rahkola ja Tommi Haapakangas

Hyväksytty _____ 2013 _____

Tekijä	Jaakko Hyvärinen, Petteri Laakko	Vuosi	2013
Toimeksiantaja	Suomen Uimaliitto ry		
Työn nimi	Nuorten kilpauimareiden alaselkävaivat ja niiden en-		
Sivu- ja liitemäärä	naltaehkäisy		
	52+1		

Tämän toiminnallisen opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa materiaalia kilpauimareiden keskivartaloharjoittelusta sekä alaselkävaivojen ennaltaehkäisystä. Materiaali on suunnattu aloitteleville uintivalmentajille, kilpauimareille ja muille uinnin parissa toimiville henkilöille. Materiaalin tavoitteena on lisätä tietämystä nuorten uimareiden alaselkävaivoista sekä keskivartaloharjoittelun merkityksestä uintivalmennuksen tukena. Laadimme materiaalin yhteistyössä Suomen Uimaliitto ry:n kanssa.

Toiminnallinen opinnäytetyömme koostuu kahdesta osasta. Työn ensimmäinen osa on raportti materiaalin tuotteistus- ja laadintaprosessista. Käsittelemme raportissa lannerangan anatomiaa, uinti- ja keskivartaloharjoittelua sekä uimareiden tyypillisimpiä alaselkävaivoja. Tavoitteena oli selvittää, mistä uimareiden alaselkävaivat johtuvat ja miten niitä voi ennaltaehkäistä. Raportin teoreettinen viitekehys on koottu kirjallisuuteen sekä fysioterapian ja liikunta-alan tutkimuksiin perustuen. Teoreettisen viitekehysten tarkoituksena on tukea materiaalin sisältöä.

Työmme toinen osa on valmentajille suunnattu verkkomateriaali sisältäen teoriaa lannerangan anatomiaa, uimareiden alaselkävaivoista sekä keskivartaloharjoittelusta. Materiaalin laadinnassa on panostettu käytännöllisyyteen, selkeyteen ja tarkoituksenmukaisuuteen. Materiaali on luovutettu Suomen Uimaliitto ry:lle, joka voi hyödyntää sitä koulutuksissaan.

Avainsanat tuotteistusprosessi, alaselkävaivat, lanneranka, kilpauinti, keskivartaloharjoittelu

Author	Jaakko Hyvärinen, Petteri Laakko	Year	2013
Commissioned by	Finnish Swimming Association		
Subject of thesis	Low Back Pain And Its Prevention in Adolescent		
Number of pages	Competitive Swimmers 52 + 1		

The goal of this functional thesis was to produce material of the core stability exercises and the ways of preventing low back pain in competitive swimming. The material is aimed at beginner swimming coaches, competitive swimmers and other people in the field of swimming. The objective of the material is to enhance knowledge about low back pain among adolescent swimmers and the importance of core stability exercises as an important part of swim training. The material was compiled together with the Finnish Swimming Association.

This thesis comprises two parts. The first part is a report of the productization and composition process of the material. The report deals with the anatomy of the lumbar spine, periodization of swimming and core stability exercises and the characteristics of low back pain in swimming. The objective was to find out the causes of low back pain and how to prevent them. The theoretical framework of the thesis was collected based on the literature and studies in the field of physiotherapy and sports. The aim of the theoretical framework is to support the contents of the produced material.

The second part of our thesis is a material package directed to coaches. It provides information about the lumbar spine, core stability exercises and low back pain in swimming. The material is intended to be practical, explicit and functional. The material will be given to the Finnish Swimming Association, for educational and training purposes.

Key words low back pain, lumbar spine, swimming, core stability

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO	1
2 KOULUTUSMATERIAALIN TUOTTAMINEN	2
2.1 TOIMINNALLINEN OPINNÄYTETYÖ.....	2
2.2 TUOTTEISTAMISPROSESSI.....	3
2.3 SYSTEMAATTINEN TIEDONHAKU JA PICO-MENETELMÄ.....	6
3 ALASELKÄ JA KESKIVARTALO	8
3.1 LANNERANGAN RAKENNE JA TOIMINTA	8
3.2 LANNERANGAN NIVELSITEET	9
3.3 LANNERANGAN LIHAKSET	11
3.4 THORACOLUMBAARINEN FASKIA	15
3.5 LANNERANGAN LIIKKEET	16
3.6 LANNERANGAN STABILITEETTI	17
3.7 MUUTOKSET LANNERANGASSA PUBERTEETIN AIKANA.....	19
4 UINTITEKNIIKAT JA KESKIVARTALON TOIMINTA	20
4.1 UINNIN ERITYISPIIRTEET.....	20
4.2 VAPAA- JA SELKÄUINTI.....	21
4.3 RINTA- JA PERHOSUINTI.....	22
4.4 KESKIVARTALON TOIMINTA UINTITEKNIIKOISSA	23
5 ALASELKÄVAIVAT JA NIIDEN ESIINTYMINEN KILPAUINNISSA	25
5.1 ALASELKÄKIPU	25
5.2 ALASELKÄVAIVAT NUORILLA URHEILJOILLA	26
5.3 UIMAREIDEN TYYPILLISIMMÄT ALASELKÄVAIVAT	27
6 UINTI- JA KESKIVARTALOHARJOITTELUN OHJELMOINTI	33
6.1 HARJOITTELUN OHJELMOINNIN YLEISET PERIAATTEET.....	33
6.2 HARJOITTELUVUODEN JAKAMINEN OSIIN UINNISSA.....	33
6.3 KESKIVARTALOHARJOITTELU.....	35
6.4 KESKIVARTALOHARJOITTELU ALKULÄMMITTELYSSÄ	36
6.5 TUTKIMUKSET KESKIVARTALOHARJOITTELUSTA	37
7 POHDINTA	41
7.1 OPINNÄYTETYÖPROSESSIN ARVIOINTI.....	41
7.2 JOHTOPÄÄTÖKSET	43
LÄHTEET	45
LIITTEET	53

KUVIO 1. TUOTTEEN LUONNOSTELUA JA LAATUA OHJAAVAT NÄKÖKOHDAT	5
KUVIO 2. GAS-MENETELMÄ JA TAVOITTEIDEN LAATIMISEN VAIHEET	31
KUVIO 3. OPINNÄYTETYÖPROSESSIN ETENEMINEN.	42
TAULUKKO 1. TIEDONHAUN TULOKSET	7

1 JOHDANTO

Keskivartalo ja sen hallinta on uinnissa tärkeässä osassa sen voimantuottomekanismin ja liikkeiden säätelyn takia. Keskivartalon hallinta on välttämätöntä hyvän uintiasennon säilyttämiseksi. Kilpauimareilla puutteellinen keskivartalon hallinta voi lisätä alaselän vammautumisariskia. (Brumitt 2010, 4-5.)

Opinnäytetyömme tavoitteena on selvittää, miten keskivartaloharjoittelulla voidaan vaikuttaa kilpauimarin alaselkävaivoihin ja niiden ennaltaehkäisyyn. Tavoitteenamme myös on, että tuotoksen avulla suomalaiset uintivalmentajat tiedostaisivat keskivartaloharjoittelun tärkeyden alaselkävaivojen ennaltaehkäisemiseksi. Opinnäytetyömme on toteutettu yhteistyössä Suomen Uimaliitto ry:n kanssa.

Keskivartaloharjoittelusta löytyy tutkimustietoa (mm. Pollard – Fernandes 2004), mutta Suomen Uimaliitto ry:llä ei tällä hetkellä ole tarjota valmentajille käytännönläheistä materiaalia keskivartaloharjoittelusta. Opinnäytetyömme tuotoksena laadimme toiminnallisen verkkomateriaalin uimareiden alaselkävaivoista, keskivartaloharjoittelusta ja sen ohjelmoinnista uinnin lajiharjoitteluun. Verkkomateriaali on laadittu sosiaali- ja terveysalojen tuotteistusmallin mukaan. Työssä käyttämämme lähdeaineiston keräämisessä on hyödynnetty PICO-menetelmää.

Olemme molemmat entisiä kilpauimareita ja nykyisiä uintivalmentajia. Valmennusvuosien aikana olemme huomanneet alaselkävaivojen selvän lisääntymisen uimaseurassamme, lisäksi tiedämme monia alaselkävaivojen takia lopettaneita entisiä kilpauimareita. Uimarin olkapäästä on kirjoitettu artikkeleita (mm. Halén 2011) ja uimarin olkapään hoito- ja ennaltaehkäisy menetelmät ovat hyvin valmentajien tiedossa. Tämän vuoksi haluamme kerätä tietoa uimarin alaselkävaivoista ja niiden ennaltaehkäisystä keskivartaloharjoittelun avulla. Oman ammatillisen kehittymisen kannalta työ on lisännyt anatomian ja fysiologian sekä vammamekanismien ymmärrystämme.

2 KOULUTUSMATERIAALIN TUOTTAMINEN

2.1 Toiminnallinen opinnäytetyö

Toiminnallisen opinnäytetyön tarkoituksena on tavoitella jonkin toiminnan opastamista tai toiminnan järjestämistä. Lopputuloksena syntyvä tuote voi olla ammattikäyttöön suunnattu ohje, ohjeistus tai esimerkiksi perehdyttämisoas. Tuotteen lopullista muotoa on tärkeä pohtia tuotteistamisprosessin alussa. (Vilka - Airaksinen 2003, 9.)

Ensimmäinen vaihe toiminnallisessa opinnäytetyössä on aiheen valinta. Aiheen tulisi olla ajankohtainen, sekä opiskelijan ammatillista kasvua tukeva. Opinnäytetyöllä olisi hyvä olla myös toimeksiantaja, jonka ansiosta opinnäytetyö saa laajempaa huomiota ja voi mahdollisesti edesauttaa opiskelijan työllistymistä. (Vilka - Airaksinen 2003, 16–17.)

Aiheen valintaan vaikuttivat yhteinen uintiharrastus- ja valmennustausta. Tiedossamme ei ollut ennestään yhtään suomenkielistä materiaalia aiheesta, joka vahvisti päätöstämme opinnäytetyön tekemisestä kyseisestä aihealueesta. Päätimme aiheen valinnan jälkeen ottaa yhteyttä Suomen Uimaliittoon ja selvitimme, olisiko opinnäytetyöstämme jotain konkreettista hyötyä Suomen Uimaliitolle.

Toimintasuunnitelman merkitys korostuu toiminnallisen opinnäytetyön tekemisessä. Suunnitteleminen on aiheellista aloittaa lähtötilanteen kartoittamisella ja ensimmäiseksi on selvitettävä onko vastaavanlaisia ideoita jo olemassa alalta. Suunnitteluvaiheessa tulisi myös miettiä idean tarpeellisuus ja toisiko työ alalle jotain uutta. Seuraavana tulisi pohtia miten idean tavoitteet ovat saavutettavissa ja selvitettävä löytyykö tuotteen tekemiseen riittävästi lähdekirjallisuutta. Lisäksi suunnitelman on tarkoitus selkeyttää työn tekijälle työn idea ja tavoitteet. Opinnäytetyön idea ja tavoitteet tulee olla tiedostettuja, harkittuja ja perusteltuja. Opinnäytetyön tutkimuksellisuus kohdistuu tuotteen toteutustapaan, jolla tarkoitetaan tuotteen sisällönhankinnassa käytettyjä keinoja sekä tuotteen valmistus- ja toteutustapoja. (Vilka - Airaksinen 2003, 26–27, 56.)

Syksyllä 2012 tapasimme uimaliiton edustajan, jonka kanssa käsitelimme aihealuetta ja sovimme toiminnallisen opinnäytetyön tekemisestä.

Suunnitteluvaiheessa etsimme tietoa uimareiden alaselkävaivoista ja niiden ennaltaehkäisystä sekä keskivartaloharjoittelusta. Työn tavoitteena oli kerätä materiaalia, joka palvelisi valmentajille suunnatun tuotteen tekemistä.

Toiminnallisesta opinnäytetyöstä kirjoitettu henkilökohtainen päiväkirja on kuvallisessa tai sanallisessa muodossa oleva dokumentointi opinnäytetyöprosessista. Päiväkirja toimii samalla muistiinpanoina, johon opinnäytetyön raporttiosuus pohjautuu. Päiväkirjaan on hyvä merkitä aiheen valinnasta lähtien erilaiset ideoinnit sekä pohdinnat opinnäytetyöprosessin varrelta, sekä siihen on hyvä kerätä kirjallisuuslähteitä, joita voi käyttää raporttiosan kirjoittamisessa. (Vilkka - Airaksinen 2003, 19–20.)

Työn alkuvaiheessa keräsimme kirjallisuuslähteitä sekä tutkimuksia aihealueesta sähköiseen muotoon. Halusimme tällä varmistaa että molemmat työn tekijät pysyvät ajan tasalla työn kaikissa vaiheissa. Myös kaikki muut työvaiheet, palaverit sekä sähköpostit työn edetessä on dokumentoitu sähköisesti, jolloin niihin on ollut helppo palata ja tarkistaa asioita.

Toiminnallinen opinnäytetyö koostuu kahdesta osasta: työ toiminnallisesta osasta, eli produktista sekä opinnäytetyöraportista, jossa kuvataan prosessin dokumentointi ja arviointi. Opinnäytetyön raportissa pohditaan toiminnallisen osuuden onnistumista sekä koko prosessin etenemistä. Valitun kohderyhmän toiveet ja tarpeet muokkaavat toiminnallisen osuuden lopullista muotoa. Tärkeää olisi ottaa myös huomioon kohderyhmän erilaiset piirteet, kuten ikä, ammatillinen asema sekä aikaisempi tietämys aihealueesta. (Vilkka - Airaksinen 2003, 41–42.)

2.2 Tuotteistamisprosessi

Tuotteistamisprosessin alkaessa on asiakkaan näkökulman selvittäminen välttämätöntä. Työn alkaessa asiakkaan tulisi antaa tietoa, innostaa ja auttaa sekä antaa väliarviointeja prosessin etenemisen aikana. Asiakkaan tarpeet tulee myös ottaa huomioon prosessin lopputuotoksessa ja lisäksi tulee ottaa huomioon, että samalla tuotteella voi olla useita asiakkaita. Tuotteen vaikuttavuus tulee perustella asiakkaalle niin ammattitaitoisesti, että kaikki

osapuolet ovat tuotteeseen tyytyväisiä. (Jämsä - Manninen 2001, 20–21; Lehtinen - Niinimäki 2005, 11.)

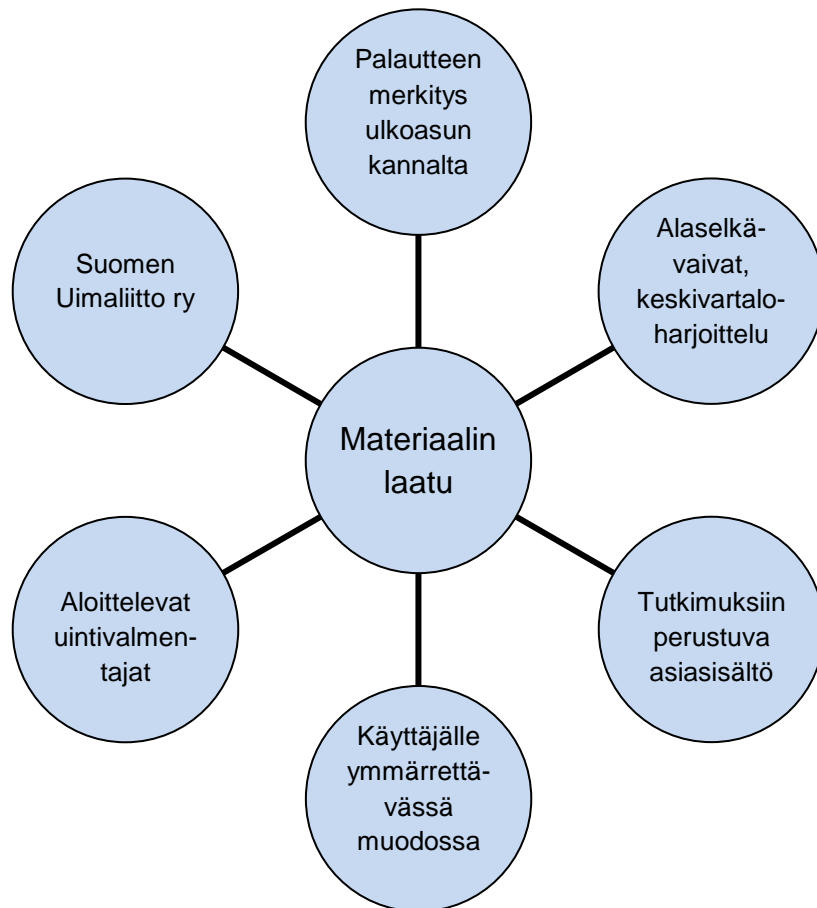
Mikäli tavoitteena on jonkin terveysalan toimintaan tai kehittämiseen liittyvä tilanne, vaatii tuotteen suunnittelu ja kehittäminen huolellista taustojen selvitystä, analysointia sekä innovaatioita ennen kuin prosessi käynnistetään. Kaikkia prosessin vaiheita ei voi tehdä rinnakkain, vaan osa tehtävistä voidaan ja pitää tehdä samanaikaisesti. Lisäksi tuotteistusprosessi edellyttää ongelmalähtöisten lähestymistapojen tavoitteiden mukaisesti jo olemassa olevan palvelutuotteen ymmärtämistä ja sen edelleen kehittämistä. Tuotteistamisprosessista voidaan erottaa viisi vaihetta, joista jokainen vaihe sisältää omat osatavoitteensa. Vaiheet ovat ongelman tai kehittämistarpeen tunnistaminen, ideointi ratkaisujen löytämiseksi, tuotteen luonnosteluvaihe, tuotteen kehittelyvaihe ja tuotteen viimeistelyvaihe. (Huhtala 2009, 46; Jämsä - Manninen 2001, 28–29; Lehtinen 2005, 31.)

Ensimmäisessä vaiheessa selvitetään ja tunnistetaan kehittämistarpeet, eli keskeisintä on selvittää ongelman laajuus, sen yleisyys ja keitä ongelma koskettaa. Eri osapuolilla, kuten tuotteen tilaajalla, ei välttämättä ole tietoa havaitusta ongelmasta, minkä varmistamiseksi on tehtävä esi- ja lisäselvityksiä. Ideointivaihe käynnistyy, kun varmuus tuotteen tarpeellisuudesta on saatu. Eri vaihtoehdoilla pyritään löytämään ratkaisu ajankohtaisiin ongelmiin sekä etsimään vastausta kysymykseen, millainen tuote vastaa parhaiten asiakkaan tarpeita. (Jämsä - Manninen 2001, 29, 35.)

Huomasimme, että Suomen Uimaliitolla ei ollut tarjota vastaavanlaista opasta aihealueesta, jolloin päätimme ottaa yhteyttä Uimaliittoon ja ehdottaa aihealuetta pohdittavaksi. Uimaliitto koki aiheen tarpeelliseksi ja ehdotti koulutusmateriaalin tuottamista nuorille ja aloitteleville valmentajille. Koulutusmateriaali palvelisi monia lajin parissa toimivia, erityisesti nuoria uimareita ja aloittelevia uintivalmentajia. Materiaali oli suunniteltava siten, että myös sellaiset valmentajat, joilla ei ole mitään liikunta-alan pohjakoulutusta pystyvät tiedostamaan, miksi, mitä ja miten harjoitellaan.

Tällainen tarve opinnäytetyön tekemiselle oli toimeksiantajalle todellinen, mikä motivoi myös meitä paneutumaan aiheeseen.

Kun päätös tuotteesta on saatu, aloitetaan tuotteen luonnosteluvaihe. Luonnosteluvaiheessa tuotteen suunnittelua ja valmistumista ohjaa eri tekijöiden ja näkökohtien analysointi, sekä tuotteen suunnittelun kannalta ydinkysymysten synteesi, jotka optimoidaan tukemaan toisiaan. Lisäksi tuotteen sisällön selvittäminen edellyttää perehtymistä uusimpaan tutkimustietoon aiheesta. Yhdessä nämä tekijät määrittävät tuotteen laadun, jotka on käyty läpi kuviossa 1. (Jämsä - Manninen 2001, 43–47)



Kuvio 1. Tuotteen luonnostelua ja laatua ohjaavat näkökohdat. (Mukaiillen Jämsä - Manninen 2001, 43.)

Luonnosteluvaiheen jälkeen tuotteen kehittäminen etenee valittujen ratkaisuvaihtojen, asiantuntijayhteistyön ja rajausten mukaisesti. Ensimmäisenä työvaiheena tuotteen asiasisällöstä laaditaan jäsenneily

luonnos. Koska opinnäytetyön tuotoksena syntyvän materiaalin on tarkoitus palvella nuoria valmentajia, tuotteen sisältö tulisi pyrkiä kertomaan mahdollisimman ymmärrettävästi ja vastaanottajan tiedontarve huomioon ottaen. Tärkeintä olisi siis pyrkiä eläytymään vastaanottajan asemaan henkilökohtaisten ja ammatillisten tiedontarpeiden sijaan. (Jämsä - Manninen 2001, 54–55; Lecklin 2009, 76–77)

Tuote tulisi esitellä sen valmisteluvaiheessa ja palautetta tulisi hankkia sellaisilta tuotteen käyttäjiltä, jotka eivät tunne kehiteltävää tuotetta ennestään. Tuotteen viimeistelyvaihe käynnistyy saatujen palautteiden ja kokemusten pohjalta. Viimeistelyvaiheeseen kuuluu myös tuotteen jakelun suunnittelu ja markkinointi. Koska opinnäytetyön tuloksena syntyvä tuote tulee olemaan sähköisessä muodossa, sen sisällön laatuun tulee panostaa. Sähköisessä muodossa oleva palvelu päättyy asiakkaalle nopeammin, ympäristöystävällisemmin, sekä halvemmin kuin mitä paperiversiona. (Jämsä - Manninen 2001, 80–81; Lecklin 2009, 77–78; Lehtinen 2005, 11.)

Teoriaosion valmistumisen jälkeen laadimme materiaalin kirjallisen osion ja muokkasimme tekstiä selkeämmäksi ja sisällytimme materiaaliin vain tärkeimpiä asioita. Testasimme materiaalin luettavuuden ja ymmärrettävyyden seuramme valmentajilla, tuttavilla sekä opiskelijakavereilla. Pyysimme jokaiselta lukijalta palautetta sekä kommentteja palautelomakkeella. Heidän antamansa palautteen perusteella pystyimme tekemään tarvittavat parannukset materiaalin ulkoasuun ja sisältöön.

2.3 Systemaattinen tiedonhaku ja PICO-menetelmä

Systemaattisella tiedonhaulla tarkoitetaan tarkasti rajattua hakuprosessia, jonka voi toistaa uudelleen. Tiedonhaussa tulisi keskittyä luotettavan ja tutkitun tiedon etsimiseen. Tiedonhaun perusteellinen suunnittelu etukäteen nopeuttaa ja tehostaa varsinaisen tiedonhaun suorittamista. Tiedonhaun prosessi etenee johdonmukaisesti. Aluksi määritellään tarvittavan tiedon käyttötarkoitus, arvioidaan käytettävissä olevat resurssit sekä tutustutaan sekä valitaan käytettävät tietolähteet. Tämän jälkeen tiedonhaku

suunnitellaan, toteutetaan ja sopivat hakutulokset valitaan käytettäviksi. Kaikki tiedonhakuprosessin vaiheet on tärkeä dokumentoida ja arvioida. Systemaattisen tiedonhaun tulosten vähyys voi selittyä aihealueen tutkimustiedon riittämättömyydestä eikä aihealueesta voi tehdä systemaattista kirjallisuuskatsausta. (Johansson 2007, 3-6; Tähtinen 2007, 10–11.)

PICO- menetelmällä voidaan rajata tiedonhakulauseketta. PICO- menetelmään kuuluu neljä eri tekijää, joissa P= patient eli potilas, I= intervention eli tutkimuskohde, C= comparison of interest eli vertailukohte ja O= outcome eli tulokset. (Pudas-Tähkä–Axelin 2007, 47; University of Southern California 2012)

Käytimme työssämme PICO-menetelmää tiedonhaun työkaluna. Menetelmässä potilas (P) ja tutkimuskohde (I) olivat helposti määriteltävissä, mutta vertailukohteen (C) ja tulokset (O) jätimme tyhjäksi hakua tehtäessä, sillä nämä tekijät eivät palvele opinnäytetyömme tarkoitusta eli koulutusmateriaalia. Hakulausekkeeksemme muodostui "swimmer" AND "low back pain". Suoritimme tiedonhaun seitsemästä eri aineistotietokannasta, jotka olivat Elsevier Science Direct, EBSCOhost, Sportdiscus, PubMed, Cochrane, Google Scholar ja PEDro. Tiedonhaun tulokset on käyty läpi taulukossa 1.

Taulukko 1. Tiedonhaun tulokset.

Tietokanta	Koko hakutulos	Otsikon perusteella valitut	Abstraktin perusteella valitut	Koko tekstin perusteella valitut
Cochrane	0	0	0	0
Ebsco	6	3	3	2
Elsevier	318	1	1	1
PubMed	2	0	0	0
Sportdiscus	17	2	2	2
PEDro	0	0	0	0
Yhteensä	341	6	6	5

3 ALASELKÄ JA KESKIVARTALO

3.1 Lannerangan rakenne ja toiminta

Lanneranka koostuu viidestä alimmasta selkänikamasta L1-L5 (vertebrae lumbales), sekä nikamien väliin jäävistä välilevyistä. L1-L3 nikamilla on samanlainen rakenne, sekä L4-5 nikamilla on samanlainen rakenne. Lannenikamat ovat kooltaan nikamista isoimpia, koska niihin kohdistuva rasitus on suuri. Lanneranka on merkittävä kehon kuormitusta kantava alue. Dynaaminen kuormitus on suurempaa kuin staattinen, koska lähes kaikki kehon liikkeet lisäävät lannerangan kuormitusta. (Hall - Brody 2004, 350–352; Kapandji 1997, 16; Leppäluoto ym. 2008, 81–82; Middleditch - Oliver 2005, 41.)

Normaalissa selkärangassa lannenikamat muodostavat eteenpäin suuntautuvan kaaren, lordoosin. Lantion eteenpäin kallistuminen vaikuttaa lannerangan lordoosin suuruuteen. Lordoosi alkaa kehittyä kolmen vuoden iästä ja tulee kahdeksan vuoden iässä selkeästi esille. Kymmenen vuoden iässä lordoosi saa aikuista vastaavan asteen. Lordoosi kehittyy pituuskasvun päättymiseen, normaalisti 15–18 ikään tytöillä ja pojilla 17–21 ikään saakka. (Hall 2004, 350; Kapandji 1997, 16; Leppäluoto ym. 2008, 81–82; Middleditch - Oliver 2005, 41.)

Jokainen selkänikama koostuu nikaman rungosta (corpus vertebrae), nikamakaaresta (arcus vertebrae), kahdesta poikkihaarakkeesta, (processus transversus), taaksepäin suuntautuvasta okahaarakkeesta (processus spinosus), sekä neljästä nivelhaarakkeesta (processus articularis). Nikaman kaari muodostuu kahdesta pedikkelistä, jotka jatkuvat laminoina. Laminat yhtyvät takana muodostaen nikaman okahaarakkeen. Pedikkelit ovat nikaman runko-osaa korkeammalla, joten kahden päällekkäisen nikaman väliin muodostuu selkäydinhermon ulostuloaukko (foramen intervertebralis). Pedikkelien ja laminoiden yhtymäkohdat ylä- ja alasuuntiin muodostavat neljä nivelhaaraketta. Kahden nikaman välissä nivelhaarakkeiden nivelpinnat muodostavat fasettinivelet. (Koistinen 2005, 43.)

Päällekkäisten nikamien välissä on välilevyt (discus intervertebralis), jotka toimivat selkärangan iskunvaimentimina ja muodostavat noin yhden

kolmasosan selkärangan pituudesta. Välilevy koostuu kahdesta rakenteesta: ytimeä (nucleus pulposus) ja sidekudoskehästä (annulus fibrosus). Välilevyn ydin on hyytelöistä ainetta, jota ympäröi vahvasti sidekudossäikeinen kehä. Välilevyjen sylinterimäinen rakenne mahdollistaa selkärangan liikkeitä kuuteen vapaaseen liikesuuntaan: eteen ja taakse taivutus, sivutaivutus, liukuminen pitkittäis- ja etutasossa sekä kiertyminen molempiin suuntiin. (Leppäluoto 2008, 82; Kapandji 1997, 28–30.)

Välilevyillä ei ole omaa verenkiertoa, vaan ne saavat ravinteita ympäröiviltä verisuonilta liikunnan aikana. Levossa välilevy laajenee kun se täyttyy ravinteista. Jos tämä prosessi estyy kivun tai huonon ryhdin takia, välilevyt ohentuvat ja altistuvat vaurioitumiselle. (Bellenir 1997; Middleditch 2005, 156–157.)

3.2 Lannerangan nivelsiteet

Selkänikamien välisten nivelsiteiden eli ligamenttien tarkoitus on ohjata nikamien liikettä sekä fasiloida selän ojentajalihaksia toimimaan. Lannerangan alueella kulkee viisi ligamenttia. Etummainen pitkittäisside (ligamentum longitudinale anterius) on vahva ligamentti, joka kulkee selkärangan etupuolella ulottuen takaraivosta ristiluuhun. Ligamentti on noin 1-2 mm paksu ja koostuu kolmesta kerroksesta kollageenisäikeitä. Lannerangan alueella ligamentti on noin 20-25 mm leveä ja se kiinnittyy myös välilevyjen etupuolelle. Ligamentin tehtävänä on estää nikamien eteenpäin liukumista ekstensioliikkeen aikana sekä auttaa lordoosin stabiloinnissa. (Kapandji 1997, 78; Koistinen 2005, 44; Middleditch 2005, 47; Palastanga 2006, 527.)

Takimmainen pitkittäisside (ligamentum longitudinale posterius) kulkee posteriorisesti takaraivon alaosaan ristiluuhun saakka. Ligamentti on noin 1-1,4 mm paksu ja se koostuu kahdesta kerroksesta kollageenisäikeitä. Se ei ole kiinnittynyt nikamien takaosaan, vaan välilevyjen takaosiin, mikä jättää tilaa nikamien laskimosuonille. Lannerangan alueella ligamentti on 11-15 mm leveä, välilevyjen kohdalla 6-8 mm leveä. Suojaavaa pinta-alaa on vähemmän kuin etummaisella pitkittäissiteellä, minkä vuoksi ligamentti on rakenteeltaan heikompi. Ligamentin tehtävänä on estää nikamien

posteriorista liukumista ja ohjata rankaa fleksion aikana. (Kapandji 1997, 78; Middleditch 2005, 48. Palastanga 2006, 256.)

Keltaside (ligamentum flavum) kiinnittää nikamien liuskat (lamina) toisiinsa. Ligamentti kulkee heti selkäydinkanavan takana suojaten selkäydintä. Ligamentti koostuu 80 prosenttisesti joustavasta elastiinista ja 20 prosenttisesti kollageenisäikeistä. Ligamentti on lyhyt ja paksu sekä joustaa fleksioliikkeen aikana. Keltaside ei korjaudu helposti ja vaurioalueet korvautuu arpikudoksella. (Kapandji 1997, 78; Middleditch 2005, 48; Bogduk 2012, 42–43.)

Okahaarakkeiden välisiteet (ligamentum interaspinalia) ja okahaarakkeiden päällyside (ligamentum supraspinale) liittävät kahden päällekkäisen nikaman okahaarakkeet (processus spinosus) toisiinsa. Supraspinosusligamentti on kiinnittynyt okahaarakkeiden kärkiin. Ligamentti päättyy L4-L5 tasolle, L5 tason alapuolella se jatkuu thoracolumbaarisen faskian säikeinä. Ligamenttien tehtävänä on rajoittaa liiallista fleksioliikettä ja ne osallistuvat toimintaan liikkeen puolivälissä. Molemmat ligamentit ovat herkkiä ja vaurioituvat usein ensimmäisenä kun määrätty fleksioliike on saavutettu. (Koistinen 2005, 47; Middleditch 2005, 48; Bogduk 2012, 43–44.)

Poikkihaarakkeiden välisiteet (ligamentum intertransversaria) yhdistävät päällekkäiset poikkihaarakkeet. Ligamentit erottavat anterioriset ja posterioriset lumbaalilihakset toisistaan. Ligamentin tehtävänä on rajoittaa lateraalifleksiota sekä rotaatiota. Muita lanneselän ligamentteja on niin sanotut epäaidot ligamentit (transforminal ligaments, mamillo-accessory ligaments), jotka eivät kulje nivelen yli. Vaurioituessaan nämä ligamentit voivat aiheuttaa hermokudokseen kohdistuvaa painetta, ärsytystä ja kipua. (Bogduk 2012, 45-46; Koistinen 2005, 47; Middleditch 2005, 50.)

3.3 Lannerangan lihakset

Lannerankaa tukevia lihaksia on useita ja jokaisella on oma tehtävä ja vaikutus lannerangan toiminnassa. Syvät, paikalliset sentraaliset keskivartalon lihakset osallistuvat lannerangan tukemiseen. Nämä lihakset ovat kiinnittyneet suoraan tai kalvorakenteiden kautta lannenikamiin. Pinnalliset, globaalit lihakset keskivartalon alueella vaikuttavat lantion ja rintakehän liikkeiden kautta myös lannerankaan. Näiden lihasten vipuvarsivaikutus on suurempi ja ne myös tukevat rankaa esimerkiksi nostotilanteissa. (Ahonen 2011, 226.)

M. transversus abdominis - poikittainen vatsalihas lähtee lateraalisesti suoliluun harjanteesta, lannenikamien poikkihaarakeista, sekä alimpien kylkiluiden sisäpinnoilta, missä se lomittuu pallealihaksen (*m. diaphragma*) kanssa, sekä ilio-inguinaaliligamentin lateraalikolmanneksesta peittäen vatsaontelon sisäosaa laajalta alueelta. *Transversus abdominis* kiinnittyy sen syvimpien kalvojen kautta thoracolumbaaliseen faskiaan, sekä pinnallisten kalvojen kautta lanneselän lihasten yli kiinnittyen okahaarakkeisiin. Lihas on paikallinen stabiilaattori, joka tukee lannenikamia. Lihaksen tehtävänä on myös lisätä intra-abdominaalista painetta, sekä antaa lisätukea alavatsan lihastoiminnalle. Lihas on tärkeässä roolissa lannerangan liikehallinnassa, lumbo-pelvisen stabiliteetin luomisessa sekä lantion anteriorisen rotaation rajoittamisessa. Intra-abdominaalinen paine nousee niin päivittäisissä toiminnoissa kuin liikunnan aikana. (Ahonen 2011, 226–227; Koistinen 2005, 215; Hodges–Hides–Richardson 2005, 31–34.)

M. diaphragma – pallealihas. Pallealihaksen keskiosa (*lig. diaphragma*) kiinnittyy rintakehän sisäpinnalle, Th10-12 ja L1-2 nikamien etupinnalle, antaen tukea rintakehän alaosalle ja lannerangan yläosalle. Pallea tukee rankaa erityisesti sisään hengityksen aikana sekä osallistumalla intra-abdominaalisen paineen säätelyyn. (Ahonen 2011, 230; Hodges ym. 2005, 86.)

M. psoas major vaikuttaa lannerangan biomekaniikkaan kiinnittyen L1-5 nikamien processus transversuksiin, kaikkien lannenikamien etu- ja sivupinnoille sekä välilevyjen sivuille molemmin puolin lannerankaa. Alaosastaan lihas kiinnittyy reisiluun yläpäähän pieneen sarvennoiseen (trochanter minor). Lihas toimii lonkan koukistajana sekä lannerangan stabiloijana. Avoimessa liikeketjussa lihaksen tehtävänä on lonkan koukistaminen, mutta suljetussa liikeketjussa toiminta vaikuttaa lantion asennon säätelyyn. Lihaksen liiallinen kireys saa aikaan lannenikamien välisen kompression lisääntymisen sekä lannelordoosin korostumisen. (Ahonen 2011, 230; Hodges ym. 2005, 88; Koistinen 2005, 220.)

M. multifidus lihas kulkee mediaalisesti lannerangassa nikamien laminan takapinnalta kaksi nikamaväliä alas nikaman processus mamillarikseen sekä processus spinosuksista lähtevillä pidemmillä säikeillä 3-4 nikaman yli. L1-L3 tasolta lähtevillä pidemmillä säikeillä on kiinnityksiä spina iliaca posterior superiorin (SIPS). Multifidus lihas on toiminnassa kävelyssä ja kaikessa pystyasennossa tapahtuvassa liikkeessä antaen jatkuvasti tukea selkärangalle sekä toimien nikamien pienten liikkeiden hienosäätäjänä. (Ahonen 2011, 231; Hodges ym. 2005, 60, 68; Koistinen 2005, 217.)

Longissimus thoracis pars lumborum lihas sijaitsee multifidus lihaksen lateraalipuolella muodostuen processus transversuksista lähtevistä viidestä juosteesta, jotka yhdistävät lannerangan nikamat iliumiin. L1-L4 nikamista lähtevät juosteet yhdistyvät muodostaen lumbaarisen intermuskulaarisen aponeuroosin. L5 nikamasta lähtevä juoste kiinnittyy spina iliaca posterior inferiorin mediaalipuolelle. (Hodges ym. 2005, 60.)

Iliocostalis lumborum lihas on lateraalisin lannerangan lihaksista. Se muodostuu L1-L4 nikamien processus transversuksien kärjistä lähtevillä neljällä juosteella sekä osittain thoracolumbaarisen faskian keskimmäisestä kerroksesta. Juosteet kiinnittyvät iliumin harjuun kerroksittain; L4 nikaman tasolta lähtevä juoste on syvin ja L1 nikaman tasolta lähtevä juoste on uloin. Täysi-ikäisillä ei ole L5 tason juostetta. Kasvuiässä L5 tason juosteet

korvautuvat kollageenilla ja muodostuvat osaksi iliolumbaaliligamenttia. Molemmin puolin supistuessa syvät selän lihakset toimivat selän extensoreina. Iliocostalis ja lumbaarinen longissimus avustavat myös vartalon lateraalifleksiossa. Vartalon fleksiossa syvät selän lihakset kontrolloivat rangan anteriorista rotaatiota ja nikamien translaatiota. Lisäksi kaikki kolme lihasta tukevat ja stabiloivat lannerangan asentoa ja segmenttejä. (Hodges ym. 2005, 61–62.)

Quadratus lumborum - nelikulmaisen lannelihaksen lateraalinen osa on kiinnittynyt iliolumbaariligamentin aponeuroosin säikeisiin sekä iliumin harjanteen yläreunaan. Toinen pää on kiinnittynyt alimpaan kylkiluuhun sekä mediaalisiin osa on kiinnittynyt neljällä pienellä jänteellä L1-L4 processus transversuksiin. Lihaksen molemminpuolinen jännitys avustaa lannerangan ja lantion stabiloinnissa. Lisäksi se vetää alinta kylkiluuta alas, aktivoituu sisään hengityksen aikana sekä avustaa vinoja vatsalihaksia sivutaivutuksissa. (Ahonen 2011, 231; Koistinen 2005, 219.)

M. rectus abdominis - suora vatsalihas on kiinnittynyt yläosasta rintalastan miekkalisäkkeeseen (processus xiphoideus) ja leveästi 5-7 kylkiluun etu- alapinnoille. Alaosa on kiinnittynyt kapeammin häpyluun yläpinnalle molemmin puolin häpyliitosta. Linea alba jakaa lihaksen keskeltä kahteen rakenteeseen, oikeaan ja vasempaan puoleen, mutta toiminnallisesti lihas on yksi kokonaisuus. Lihasta ympäröi vinojen vatsalihasten ja transversus abdominiksen kalvot. Lihas toimii pääasiassa vartalon flexorina. Perinteinen vatsalihasliike (istumaan nousu) on osoittautunut monien tutkimusten osalta haitalliseksi lannerangan kuormituksen kannalta, koska suora vatsalihas ei stabiloi lannerankaa liikkeen aikana. Kovassa rankaan kohdistuvassa kuormituksessa suorasta vatsalihaksesta on hyötyä intra-abdominaalisen paineen kasvattamisen kautta. (Ahonen 2011, 233; Hodges ym. 2005, 35.)

M. obliquus externus abdominis - ulompi vino vatsalihas on kiinnittynyt yläosasta kahdeksan alimman kylkiluun ulkopinnoille, joista viisi ylintä säiettä limittyy faskian kautta serratus anterior lihaksen kanssa. Lihaksen sisimmät

säikeet kiinnittyvät iliumin harjun etuosaan, keskimmäiset ja ylimmät säikeet kiinnittyvät linea albaan ja alimmat osat muodostavat inguinaaliligamentin (nivusside). Lihaksen päätoiminnoiksi luetaan vartalon fleksio sekä vartalon kierto. lihas on myofaskiaalisen ketjuuntumisen kautta kontaktissa latissimus dorsiin, mutta ei kiinnity thoracolumbaariseen faskiaan. (Ahonen 2011, 233–234; Hodges ym. 2005, 34–35.)

M. obliquus internus abdominis - sisempi vino vatsalihas kiinnittyy yläosastaan linea albaan sekä 3-4 alimman kylkiluun alareunaan. Alaosa on kiinnittynyt inguinaaliligamentiin, iliumin harjuun sekä thoracolumbaarisen faskian lateraalireunaan. Lihas toimii vartalon fleksiossa sekä vartalon kierrossa. Lisäksi lihas avustaa intra-abdominaalisen paineen säätelyssä. Selkärangan rotaatio vaatii ulomman ja sisemmän vatsalihaksen yhteistoimintaa. (Ahonen 2011, 234; Hodges ym. 2005, 34.)

M. latissimus dorsi - leveä selkälihas on pinnallisoin alaselän lihas jolla on toiminnallinen yhteys thoracolumbaaliseen faskiaan. Lihas on kiinnittynyt kuuteen alimpaan rintanikamaan sekä kaikkien lannerikamien processus spinosuksiin, joista lihas on kalvojen kautta kiinnittynyt olkaluun yläetupinnalle. Lihas osallistuu lannerangan stabilointiin, vartalon ekstensioliikkeeseen sekä olkavarren liikkeisiin. Latissimus dorsi on oleellisessa roolissa nostoliikkeen aikana. Lannerangan stabiliteetti toimii horisontaalisesti thoracolumbaalisen faskian jännittymisen kautta sekä vertikaalisesti olkavarren ekstensio ja mediaalirotaatioliikkeissä. (Koistinen 2005, 216; Middleditch 2005, 129.)

3.4 Thoracolumbaarinen faskia

Alaselän lihaksia ympäröi ja peittää laaja ja vahva kalvo, thoracolumbaarinen faskia. Lihasten jännittyessä faskia kiristyy, ja varsinkin selän ollessa eteen taivutettuna se yhdessä fasettinielkapseleiden kanssa antaa ratkaisevan tuen selälle. (Koistinen 2005, 213; Hodges ym. 2005, 42; Bogduk 2012, 105–106.)

Thoracolumbaarinen faskia on tärkeässä biomekaanisessa roolissa lannerangan sekä lantion toiminnallisen stabiliteetin kannalta. Lihakset jotka kiinnittyvät faskiaan sekä lihakset joita faskia ympäröi, vaikuttavat kalvon kiristymiseen joko vetämällä tai "työntämällä" sitä. Thoracolumbaarinen faskia muodostaa kolme kerrosta, jotka ovat kiinnittyneet erector spinae lihasryhmän lateraaliseen reunaan. Faskian päällimmäinen kerros on ohut ja se peittää quadratus lumborum lihaksen anteriorisesti ja on kiinnittynyt lannenikamien poikkihaarakkeiden mediaalipinnoille. Faskian keskimmäinen kerros on m. quadratus lumborumin takana ja se on kiinnittynyt mediaalisesti lannenikamien poikkihaarakkeisiin ja on myös yhteydessä poikkihaarakkeiden välisiteisiin. (Koistinen 2005, 211; Middleditch 2005, 129; Bogduk 2012, 105–106.)

Faskian posteriorinen osa lähtee rinta- ja lannerangan okahaarakkeista ympäröiden spinaaliset alaselän lihakset. Posteriorisen osan pinnallisen kerroksen säikeet jatkuvat kohti latissimus dorsi -lihasta ja alemman osan säikeet kulkevat L3-4 tasolta spina iliaca posteriorin alueelle yhdistyen gluteus maximus -lihaksen kalvoon. Näin ollen nämä kaksi lihasta ovat mekaanisesti linkittyneet toisiinsa ja pystyvät lisäämään faskian posteriorisen osan jännittymistä. (Koistinen 2005, 211; Middleditch 2005, 127–129; Bogduk 2012, 105–106.)

Thoracolumbaarinen faskia stabiloi lannerangan nikamia monien eri mekanismien kautta. Transversus abdominiksella on sen laaja-alaisen kiinnittymisen ansiosta suurin vaikutus thoracolumbaarisen faskian jännittymiseen. Thoracolumbaarinen faskia voi myös jännittyä ylä- ja alaraajojen sekä vartalon liikkeiden aikana. Yläraajojen ja lantion välillä olevien lihasten jännittyminen vaikuttaa myös thoracolumbaarisen faskian

toimintaan, esimerkiksi latissimus dorsin ja gluteus maximus -lihasten aktivaation kautta. (Koistinen 2005, 213; Hodges ym. 2005, 42; Middleditch 2005, 129–130; Bogduk 2012, 105–106.)

Lihaskalvoketjut ja niiden yhteydet hartiareenkaan sekä vartalon ja lantion välillä mahdollistavat tarkan liikkeen samalla säädellen rangan stabiliteettia. Useimpien tutkimusten mukaan mikään yksittäinen tai globaali lihas ei ole vastuussa selän stabiliteetista. Tästä syystä lihasaktivaatio muuttuu jatkuvasti kuormituksen sekä vaadittujen liikkeiden seurauksesta. (Middleditch 2005, 129–130; DeRosa - Porterfield 2007, 48; Bogduk 2012, 107.)

3.5 Lannerangan liikkeet

Lannerangan liikkuvuus on suurinta eteentaivutuksen eli fleksion aikana. Normaalisti maksimaalinen liikelaajuus fleksiossa on 40-60°. Lannerangan fleksio suoristaa lannelordoosin. Fleksion aikana välilevyjen takaosan paine vähenee, etuosan paine lisääntyy ja välilevystä tulee kiilamainen. Nivelhaarakkeiden ja nikamakaaren välissä olevat ligamentit venyttyvät ja rajoittavat eteentaivutusta. Muita fleksiota rajoittavia rakenteita ovat fasettinivelten nivelkapselit, thoracolumbaarinen faskia sekä multifidus lihakset. Fasettinivelpintojen suunta vaikuttaa rangan liikkeisiin. Lannerangan alueella (L1-L4) fasettinivelet ovat lähes sagittaalitasossa, mikä mahdollistaa suuren fleksio-ekstensioliikkeen. Liikeakselin paikka muuttuu hieman liikeakselin eri vaiheissa, joten angulaarisen liikkeen lisäksi tapahtuu translatorista liikettä. (Kapandji 1997, 80; Koistinen 2005, 44, 203–204; Bogduk 2012, 77–80.)

Lannerangan taakse taivutuksessa eli ekstensiossa lordoosin määrä suurenee. Välilevy painuu posteriorisesti kasaan lisäten kompressiota välilevyn takaosassa. Vastaavasti välilevyn etuosa venyy ja kompressiopaine vähenee. Paine lisääntyy myös fasettinivelissä ja okahaarakkeissa. Ekstensio aiheuttaa venyttymistä etummaiselle pitkittäisiteelle (ligamentum longitudinale anterior). Ligamentti on liian heikko rajoittamaan ekstensiota, joten kuormitus kohdistuu enemmän luisiin rakenteisiin. Nikaman rakenteista

fasettinivelet kuormittuvat eniten ekstension aikana. (Kapandji 1997, 80; Koistinen 2005, 203–204; Bogduk 2012, 80.)

Lannerangan rotaatioliikkeen aikana ylempi nikama kiertyy alemman nikaman päällä ja osittain sen yli. Rotaatioliikkeen aikana välilevyjen säikeet venyttyvät. Nikamien välinen liikelaajuus on kuitenkin pientä kahden nikaman välillä, koska välilevyn sidekudossäikeet rajoittavat liikettä. Myös fasettinivelet sekä posterioriset ligamentit suojelevat välilevyjä liialliselta vääntymiseltä rotaation aikana. (Kapandji 1997, 82; Bogduk 2012, 81–83.)

Lateraalifleksio eli sivutaivutus on epätavallinen liike päivittäisissä toiminnoissa ja usein liike tehdään jonkun muun liikkeen yhteydessä. Ylemmät lannenikamat taipuvat noin 10-astetta sivulle, mutta L5/S1 tasolla liikettä tapahtuu vain 3-astetta. Liikettä rajoittaa iliolumbaariligamentti. Lateraalifleksion aikana nikamien poikkihaarakkeet painuvat toisiaan vasten, mikä aiheuttaa keltasiteen ja fasettinivelten välisen nivelkapselin löystymisen taivutuksen puolella ja niiden venyttymisen venytyksen puolella. (Kapandji 1997, 80; Middleditch 2005, 204.)

3.6 Lannerangan stabiliteetti

Lannerangan stabiliteettiin vaikuttavat passiiviset ja aktiiviset rakenteet sekä neuraalinen järjestelmä. Näistä rakenteista passiivisiin kuuluvat selkänikamat, välilevyt, ligamentit, fasettinivelet sekä lihakset joilla ei ole kiinnityksiä selkänikamiin. Aktiivisiin rakenteisiin kuuluvat nikamiin kiinnittyvät lihakset. Stabiliteettia ylläpitävään neuraaliseen järjestelmään kuuluvat nikamissa sijaitsevat tuntereseptorit sekä niiden yhteydet keskushermostoon. Lannerangan stabiliteettia tulisi tarkastella dynaamisen näkökulman kautta, koska ranka on harvoin täysin staattisessa tilassa ja rangassa tapahtuu liikettä jo pelkästään hengittämisen aikana. Rangan rakenne on stabiili, mikäli jokin häiriötekijä tai liikeradan muuttuminen ei saa aikaan liiallista nikaman siirtymistä ja liikesegmentti palautuu normaaliin asentoonsa. Mikäli liikesegmentti ei pala normaaliin liikeradalle tai samaan asentoon, rakenne on tällöin instabiili. (Bogduk 2012, 51–52; Page – Frank – Lardner 2010, 216. Hodges – Cholewicki 2007, 489; Dagenais 2012, 91.)

Dagenaisin ja Ahosen mukaan lannerangan heikentynyt stabiliteetti voi olla seurausta alueen lihasten vauriosta. Tämän vuoksi stabiliteetti voidaan palauttaa aktivoimalla uudelleen rangan stabiliteettia ylläpitävä neuraalinen ja aktiivinen järjestelmä ja kontrolli. Harjoitteilla voidaan kompensoida heikentyneestä stabiliteetista johtuvia lihasvaurioita. Heikko lihashallinta voi aikaansaada ongelmia selän toiminnassa jo hyvin pienessä kuormituksessa. Selkä on hyvin altis vammautumiselle pitkän levon tai istumisen jälkeen. (Ahonen 2011, 291; Dagenais 2012, 95.)

Hodges ja Cholewiki (2007) mainitsevat että rangan dynaamisen stabiliteetin saavuttamiseksi tarvitaan paljon erilaisia strategioita, joiden avulla pyritään yksinkertaisesti lisäämään rangan jäykkyyttä. Nykykäsityksen mukaan yksittäisen lihaksen toiminta rangan stabiliteetin muodostamisessa ei ole tärkeää, vaan stabiliteetti muodostuu usean eri lihaksen yhteistyön kautta. Lihasten aktivaatioon vaikuttavat suoritettava liike, liikesuunta ja asento jossa liike suoritetaan, joten yksittäistä lihasta on täysin mahdotonta eristää ja asettaa muita tärkeämmäksi. (Hodges – Cholewiki 2007, 491–493, 505.)

Keskivartalon syvät lihakset osallistuvat minimaalisesti stabiliteetin muodostamiseen. Lihakset voivat tuottaa mahdollisesti vastavoimaa suurten pinnallisten lihasten rotaatiota aiheuttaville voimille. Lisäksi syvien lihasten paikallinen kiinnittyminen voi olla tärkeässä roolissa liikkeen hienosäädön sekä stabilaation ylläpitämisessä liikkeiden aikana. (Hodges – Cholewiki 2007, 491–493, 505.)

3.7 Muutokset lannerangassa puberteetin aikana

Selkärangan luutuminen alkaa syntymän jälkeen, jatkuu murrosiässä ja voi kestää jopa 25 ikävuoteen saakka. Luiden pituuskasvu tapahtuu apofyyseissä eli kasvulevyissä. Pituuskasvu alkaa ja päättyy ensin raajoissa ja päättyy viimeisenä selkärangassa. Pituuskasvu alkaa tytöillä noin 9,5–14,5 vuotiaina ja 1-2 vuotta poikia aikaisemmin. Pituuskasvu saavuttaa huippunsa noin kaksi vuotta murrosiän alkamisen jälkeen. Kasvupyrähdykseen kuuluu myös nopeita ja hitaita vaiheita. Kasvuvauhti on nopeimmillaan tytöillä noin 12 ja pojilla noin 14 vuoden ikäisenä. Poikien kasvupyrähdys alkaa myöhemmin ja kestää pidempään, mikä on syynä siihen että pojat kasvavat tyttöjä pidemmiksi. (Bogduk 2012, 159; Middleditch 2005, 181- 182, 297; Leppäluoto 2008, 386; Hakkarainen – Jaakkola – Kalaja – Lämsä – Nikander – Riski 2009, 82, 94.)

Nuorilla välilevyjen korkeudet ovat samat, mutta tytöillä nikamien päätelevyt (end plate) ovat matalampia, minkä vuoksi tytöillä selän liikkuvuus on suurempaa kuin pojilla. 10–15 vuoden iässä nikaman päätelevyt ohentuvat nikaman kasvualueella ja paksuuntuvat nivelen reunoilla. Kasvupyrähdyksen aikana kasvulevyihin kohdistuva kova ja yksipuolinen rasitus voi aiheuttaa rasitusvammoja sekä häiritä luuston pituuskasvua. Lisäksi kasvupyrähdyksen aikana nikamien välilevyt ovat heikoimmillaan. (Bogduk 2012, 159; Middleditch 2005, 181- 182, 297; Leppäluoto 2008, 386; Hakkarainen ym. 2009, 82, 94.)

Lannerangan liikkuvuus lisääntyy 15–24 ikävuoden välillä. 25-ikävuoden jälkeen liikkuvuus lannerangassa alkaa vähentyä. Lannerangan liikkuvuuteen vaikuttavat muun muassa sukupuoli, ikä, ligamenttien laksiteetti, synnynnäiset tekijät ja patologia. Normaali lannerangan liikkuvuus vaihtelee kuitenkin yksilöllisesti. Tytöillä murrosiässä lantion leveneminen vaikuttaa lantioireenkaan ja vartalon hallintaan, mikä voi lisätä lannerankaan kohdistuvaa kuormitusta ja lisätä siten selkävaivojen syntymistä. Nämä tekijät tulisi ottaa huomioon tyttöjen keskivartalon lihaskuntoharjoittelussa sekä tekniikoiden opettelussa. (Bogduk 2012, 159; Middleditch 2005, 181- 182, 297; Leppäluoto 2008, 386; Hakkarainen ym. 2009, 82.)

4 UINTITEKNIIKAT JA KESKIVARTALON TOIMINTA

4.1 Uinnin erityispiirteet

Uinnilla tarkoitetaan vedessä tapahtuvaa liikettä. Uinnin alkuperästä on olemassa vain epämääräisiä lähteitä, mutta niiden perusteella uinti on syntynyt ihmisen esiasteiden kehityttyä. Uinti on syntynyt ihmisen tarpeesta liikkua vedessä, esimerkiksi joen ylityksessä metsästysmatkalla. (Maglischo 2003, 1; Wilkie–Juba 1996, 1.)

Uinti on monipuolinen liikunta- ja urheilumuoto, sillä se harjoittaa sekä yläettä alavartaloa. Koska uinnin aikana tuki- ja liikuntaelimiin ei kohdistu samanlaisia iskuja kuin maalla, sopivat uinti ja vesijuoksu hyvä kuntoutusmuoto, sillä loukkaantumisriski on pieni. Vesi mahdollistaa sellaisten liikkeiden tekemisen, jotka olisivat vaikeita tai mahdottomia suorittaa maalla. (Maglischo 2003, 1; Wilkie–Juba 1996, 11–12.)

Kilpauinti ja muu uintiurheilu ovat erityinen tapa urheilla, sillä niitä harjoitetaan vedessä, toisin kuin muita urheilulajeja. Kilpauinnissa urheilijat liikuttavat raajojaan ja vartaloon päästäkseen eteenpäin vedessä mahdollisimman nopeasti. Jotta pystyttäisiin uimaan mahdollisimman nopeasti, on kehitetty erilaisia teorioita veden ominaisuuksista ja uimarin liikevoiman tuottamisesta. Urheilijat ja valmentajat hyödyntävät jo olemassa olevia teorioita sekä fysiikan lakeja päästäkseen parhaisiin tuloksiin. (Maglischo 2003, 1; Wilkie–Juba 1996, 11–12.)

Vaikka loukkaantumisriski on uinnissa pieni, kilpauimareiden keskuudessa esiintyy paljon erilaisia rasitusvammoja, sillä uintiliikkeitä toistetaan vuodessa suuria määriä. Perhos-, rinta-, selkä ja sekauimareilla on suhteessa isompi riski vammautua kuin vapaauimareilla. Suurin osa uintiharjoituksissa ilmenevistä vammoista kohdistuu olkapään, kyynärpään ja ranteen alueelle. Uinnin oheisharjoittelussa, esimerkiksi voimaharjoittelu tai pallopelit, todetuista vammoista valtaosa oli selkävammoja. Alaselkävaivoja esiintyy erityisesti rinta- ja perhosuimareilla, sillä alaselällä on suuri rooli vartalon asennon hallinnassa uinnin aikana.

Myös polven ja nivusien rasitusvammat ovat uimareilla yleisiä, erityisesti rintauimareilla, sillä rintauintin tehokas potku rasittaa polven nivelsiteitä ja nivusia. (Ristolainen 2011, 26–27; Wolf – Ebinger – Lawler – Britton 2009.)

4.2 Vapaa- ja selkäuinti

Krooliuinti, joka tunnetaan paremmin nimellä vapaauinti, koostuu potkuista ja käsivedoista. Kilpailuissa vapaauinti mahdollistaa minkälaisen uintityylin tahansa, mutta kilpauimarit valitsevat lähes poikkeuksetta krooliuinnin, sillä se on tällä hetkellä nopein tunnettu uintityyli. Siksi vapaa- ja krooliuinnista käytetään usein yhteistä nimitystä vapaauinti. Vapaauintin yksi vetosykli koostuu oikean ja vasemman käden käsivedosta sekä vaihtelevasta määrästä jalkapotkuja. Yleisin potkurytmi on niin kutsuttu kuusipotkurytmi, jossa uimari suorittaa kuusi potku yhden käsivetoparin aikana. (Costill – Maglischo–Richardson 1992, 65; Maglischo 2003, 95.)

Vapaauintin käsiveto koostuu viidestä eri vaiheesta: veteen tulo ja käden ojennus, alaspyyhkäisy, otteen saanti, sisäänpyyhkäisy sekä ylöspyyhkäisy ja palautus. Molemmat kädet tekevät samat liikkeet toistensa peilikuvina, mutta eriaikaisesti, jolloin liike ei pysähdy missään vaiheessa uintia ja päästään tehokkaasti eteenpäin. (Costill ym. 1992, 65; Maglischo 2003, 95.)

Vapaauintin potkut koostuvat alas- ja ylöspäin suuntautuvista potkuista, joita jalat tekevät vuorotellen. Vapaauintissa alaspäin suuntautuva potku tuottaa käytännössä yksin kaiken liikevoiman, kun ylöspäin suuntautuva potku lähinnä palauttaa jalan valmiiksi uutta alaspäin suuntautuvaa potkua varten. Lantion alueen suuret lihakset, muun muassa m. gluteus maximus ja m. psoas major, huolehtivat pääasiallisesta voimantuotosta potkuissa. (Costill ym. 1992, 71; Maglischo 2003, 117.)

Selkäkrooli eli selkäuinti on kehittynyt selällään uitavasta rintauintista (Maglischo 2003, 181). Selkäuinti koostuu vapaa- eli krooliuinnin tavoin eriaikaisista käsivedoista ja vaihtelevasta määrästä jalkapotkuja. Selkäuintin liikkeet ovat hyvin samankaltaiset vapaauintiin verrattuna, liikkeet vain tehdään päinvastaiseen suuntaan, koska uinti tapahtuu selällään. (Costill ym. 1992, 87; Maglischo 2003, 181.)

Selkäuinnin käsiveto koostuu neljästä vaiheesta: ensimmäisestä alaspyyhkäisystä, ensimmäisestä ylöspyyhkäisystä, toisesta alaspyyhkäisystä ja toisesta ylöspyyhkäisystä. Huippuselkäuimarien käsivetojen liikeratoja tutkiessa on huomattu käytettävien käsivetoja, joissa on joko kaksi tai kolme liikevoimaa tuottavaa vaihetta. Kaksivaiheinen käsiveto on helpompi suorittaa kuin kolmivaiheinen käsiveto. (Costill ym. 1992, 87; Maglischo 2003, 182–183.)

Selkäuinnin potkut koostuvat vapaauinnin potkun tavoin alaspäin suuntautuneista ja ylöspäin suuntautuneista eriaikaisista potkuista. Uimarin ollessa selällään ylöspäin suuntautunut potku tuottaa suurimman osa potkujen liikevoimasta, kun vapaauinnissa alaspäin suuntautunut potku on liikevoimaa tuottava. (Costill ym. 1992, 94; Maglischo 2003, 198–199.)

4.3 Rinta- ja perhosuinti

Rintauinti on kilpauintityyleistä vanhin ja kaikki muut kilpauintityylit polveutuvat siitä (Maglischo 2003, 219). Rintauinti on kilpauintityyleistä hitain, sillä vetosyklien aikana kehon sekä horisontaalinen että vertikaalinen koko on hetkittäin erittäin suurta, joka saa aikaan paljon vedenvastusta. Vaikka eteenpäin vievät uintiliikkeet ovat tehokkaita, ovat hidastavat vaiheet, kuten jalkojen koukistus seuraavaa potkua varten niin merkittäviä, että uimarit lähes pysähtyvät kokonaan. Nämä suuret vaihtelut uintinopeudessa vetosyklien aikana tekevät rintauinnista hitaan uintityylin. (Costill ym. 1992, 97; Maglischo 2003, 219.)

Rintauinti koostuu nelivaiheisesta käsivedosta ja viisivaiheisesta potkusta. Yhtä vetosykliä kohden tehdään yksi käsiveto ja yksi potku. Käsivedon neljä vaihetta ovat ulospyyhkäisy, otteen saanti, sisäänpyyhkäisy ja palautus. Rintauinnin potkun vaiheet ovat jalkojen koukistus eli palautus, ulospyyhkäisy, otteen saanti, sisäänpyyhkäisy ja liuku. Palautuksen jälkeen nilkkojen tulee olla koukussa ja ulkokierrossa, jotta vettä voidaan potkaista taakse jalkapohjalla, toisin kuin muissa kilpauintityyleissä, joissa potkitaan jalkapöydällä ja nilkat suorana. (Costill ym. 1992, 97, 101; Maglischo 2003, 222–223, 225–226.)

Rintauinnista 1900-luvun puolivälissä kehittynyt perhosuinti on toiseksi nopein nykyaikaisista kilpauintityyleistä. Perhosuinti koostuu käsivedosta sekä perhosuinnin potkusta, josta käytetään yleisesti nimitystä delfiinipotku. Jokaista täyttä käsivetoa kohden suoritetaan kaksi delfiinipotkua, ensimmäinen käsien tullessa veteen (sisääntulo) ja toinen käsivedon ylöspyyhkäisyvaiheen aikana. (Colwin 2002, 56; Costill ym. 1992, 79; Maglischo 2003, 145–146.)

Perhosuinnissa on erotettavissa neljä liikevoimaa eli propulsiota tuottavaa vaihetta: ensimmäinen käsien sisääntulossa yhdessä delfiinipotkun kanssa, toinen otteen saannista sisäänpyyhkäisyn loppuun, kolmas ylöspyyhkäisyssä ja neljäs käsien palautuksen aikana. Perhosuinnin käsivedossa on viisi vaihetta: sisääntulo ja ojennus, ulospyyhkäisy ja otteen saanti, sisäänpyyhkäisy, ylöspyyhkäisy sekä palautus. (Maglischo 2003, 146.) Perhosuinnin potkusta käytetään yleisesti nimitystä delfiinipotku, koska jalat liikkuvat yhdessä ylös ja alas, kuin delfiinin evä. Yksi kokonainen delfiinipotku koostuu alas- ja ylöspäin suuntautuneesta potkusta. (Costill ym. 1992, 83; Maglischo 2003, 161; Sweetenham 2003, 61.)

4.4 Keskivartalon toiminta uintitekniikoissa

Vapaa- ja selkäuinnissa on tärkeää pitää horisontaalinen asento vedessä. Jotta hyvän asennon säilyttäminen käsivetojen ja potkujen aikana mahdollistuisi, on vartalon kierryttävä pituusakselinsa ympäri sivulta molemmille sivuille. Vartalonkierto on lisäksi erittäin tärkeä osa liikevoiman tuottoa ja hartiasseudun vammojen ennaltaehkäisyä. Kiertoliikkeessä kehoa tulisi kiertää yhtenä kokonaisuutena. Pää tulee myös pitää luonnollisessa asennossa vartalon jatkeena, jolloin pään tuottama vedenvastus saadaan minimoitua. (Costill ym. 1992, 61–62; Maglischo 2003, 93, 126–128.)

Perhos- ja rintauinnissa käsivedon aikana tapahtuva ylävartalon nouseminen pinnalle hengittämiseksi, samanaikainen jalkojen nousu ylös (rintauinnissa jalkojen palautus, perhosuinnissa ylöspäin suuntautunut potku) ja lantion ekstensio saavat aikaan voimakkaan lordoosin lanneselän alueelle, joka voi aiheuttaa suurta painetta nikamavälilevyihin. (Costill ym. 1992, 85–86; Maglischo 2003, 167–170, 239.)

Ylimääräiset vartalon liikkeet uudessa pääasiallisesti lisäävät vedenvastusta ja näin ollen hidastavat vauhtia. Kuitenkin perhos- ja rintauinnissa uimarin vartalon asennon tulisi muuttua koko uinnin ajan liikevoiman tuottamisen maksimoimiseksi. Uimarin vartalo tulisi tehdä aaltomaista liikettä käsivetojen ja potkujen aikana. Tästä tekniikasta voidaan myös käyttää nimitystä vartalodelfiinipotku eli vartalodelffari. Vartalodelfiinipotkun aikana keho liikkuu ylös ja alas nikama nikamalta. (Costill ym. 1992, 84; Maglischo 2003, 165–166, 246–248.)

5 ALASELKÄVAIVAT JA NIIDEN ESIINTYMINEN KILPAUINNISSA

5.1 Alaselkäkipu

Lähes jokainen ihminen kokee alaselkäkipuja elämänsä aikana. (Ahonen 2011, 219; Hangai ym. 2010; Fritz 2010; Pohjalainen 2009, 178.) Nuorilla ja murrosikäisillä esiintyy alaselkäkipuja lähes 20 prosentilla ja selkävut ovat varsin yleisiä 13–14 ikävuodesta alkaen. Päivittäisiä toimintoja haittaavia selkäkipuja esiintyy 2-12 prosentilla nuorista. (Ciarello 2007. 140–141; Salminen 2009, 172, 178–179; Vuori 2001, 164.)

Selkäkipu voi johtua useasta hermotetusta kudoksesta (lihakset, ligamentit, välilevyt, välilevyt, fasettinivelet). Alaselkäkivussa kipu paikantuu alimpien kylkiluiden ja pakarapoimujen välille. Äkillistä, epäspesifiä alaselkäkipua voidaan nimittää lumbakoksi, eli noidannuoleksi, jossa kipu alkaa itseksensä tai äkillisen selän liikkeen seurauksena. Mikäli kipu säteilee selästä alaraajoihin, oireita kutsutaan iskiaskivuiksi. (Kankare 2012, 269–279; Salminen 2009, 178–179.)

Alaselkäkivun syynä voi olla pitkään jatkunut virheellinen kuormitus jossa lannelordoosi on korostunut. Virheellisen kuormituksen aikana nikamien välilevyjen sekä fasettinivelten aineenvaihdunta häiriintyy, mikä voi aiheuttaa kipujen sekä mahdollisten rakennemuutosten syntymisen. Nikamien kulumat aiheuttavat kipua myös ilman kuormitusta. Alaselkäkipu johtaa lähes aina selkää tukevien lihasten lihasvoiman sekä lihasmassan pienenemiseen. (Ahonen 2011, 92.)

Kivun kokeminen on epämiellyttävä, sensorinen tai emotionaalinen tuntemus. Kivun aiheuttajana kudonvaurio tai vamma on vain yksi kivun kokemista selittävistä tekijöistä. Kipuongelma on voimakkaasti yksilöllinen ja sen ilmaisemisen taustalla voi olla fyysisten oireiden lisäksi myös erilaisia psyykkisiä ja psykososiaalisia tekijöitä. Lisäksi kipu on aika subjektiivinen kokemus, jota ulkopuolinen ei pysty määrittelemään. (Estlander 2003, 9; Salminen 2009, 54; Soinila 2005, 20–21.)

Kivun aiheuttama kokemus vaikuttaa suoraan mieleen, kuten kaikki psyykkiset tapahtumat vaikuttavat elimistöön. Tämän mekanismin

tarkoituksena on säädellä ihmisen terveenä pysymistä, sairastumista ja toipumista, kuten myös kivun kokemista. Kivun ilmaiseminen on luonnollinen reaktio, kuten myös on luonnollista auttaa kivusta kärsivää. (Estlander 2003, 10; Vainio 2009, 19–20.)

Kipu voidaan luokitella kliinisesti sen anatomisen sijainnin ja keston mukaan. Esimerkiksi alle 4-6 viikkoa kestänyt alaselkäkipu on akuutti, alle kolme kuukautta kestänyt on sub-akuutti ja yli 3-6 kuukautta kestänyt kipu on krooninen. Lyhytaikainen eli akuutti kipu johtuu jostain elimellisestä tekijästä (kudosvaurio) ja se helpottuu paranemisprosessin myötä. Akuutti kipu on tarkoituksenmukainen elimistön fyysisestä sairaudesta tai muusta vauriosta hälyttävä kokemus, jonka tarkoituksena on edesauttaa paranemista. Krooninen kipu voi johtua kipua aistivien hermopäätteiden (nosiseptorit) ärsytyksestä, vauriosta kipuradalla (neuropaattinen kipu), tai kipuaistin sentraalisen säätelyn muutoksista. (Estlander 2003, 16–17; Salminen 2009, 55.)

5.2 Alaselkävaivat nuorilla urheilijoilla

Nuorilla tavallisimpia selkäkipujen syitä ovat toiminnalliset selkävaivat, tulehdus tai välilevyn repeämä. Välilevyjen degeneratiiviset muutokset alkavat 15 ikävuoden jälkeen. Tämän ikäkauden jälkeen välilevyjen sisälle ei mene verisuonia, eikä siellä ole hermotusta lukuun ottamatta kuorikerroksen (annulus) ulko-osaa. Lisäksi kasvuiässä tytöillä on suurempi riski alaselkäkipuihin kuin pojilla. (Klemetti – Lohman – Lund – Österman – Sclenzka 2008, Koistinen 2005, 238; Salminen 2009, 167–168, 178–179.)

Nuorilla urheilijoilla alaselkävaivoja arvioidaan esiintyvän noin 10–15 %, mutta niiden esiintyvyys voi olla tietyissä lajeissa suurempi. Nuorten urheilijoiden alaselkävaivat voivat johtua yksittäisistä tapaturmista tai useista mikrotraumoista. Kasvuikäisellä runsas selän taakse taivuttaminen ja rotatoituminen voi johtaa spondylolyysin syntymiseen. (Daniels–Pontius–Saadiq – Gabriel 2011; Helenius – Pajulo 2010; Purcell – Micheli 2009; Salminen 2009, 175.)

Spondylolyysi eli nikaman höltymä on usein kasvuiässä aiheutuneen rasisurmurtuman jälkeinen valenivel joka on tavallisimmin L5 tai L4 nikamassa. Tyypillisesti oireet pahenevat rasituksessa, pitkään seisoessa tai istuessa. Mikäli oireet ovat vähäisiä, spondylolyysi ei vaadi kasvuiässä mitään hoitoa, mutta keskivartalon voima- ja kestävyys harjoittelusta voi olla hyötyä. Spondylolyysipotilaille annetuilla lannerangan stabiliteetti harjoitteilla on havaittu olevan vaikutusta kivun vähenemisessä sekä toimintakyvyn paranemisessa. Hoidon pääperiaatteina on opettaa potilaalle erityisiä strategioita oireiden vähentämiseksi, kuten liikkeitä joiden avulla potilas pystyy suoriutumaan toiminnoista, joita hän tavallisesti välttäisi. (Comeford – Mottram 2012, 85; Salminen 2009, 174–175; Kankare 2012, 294–295; Middleditch 2005, 310.)

5.3 Uimareiden tyypillisimmät alaselkävaivat

Alaselkävaikeudet, olkapääkipu ja polvikipu ovat kilpauimareiden yleisimpiä vaivoja. Vuonna 2001–2002 tehdyssä tapaustutkimuksessa Japanin uintimaajoukkueeseen (N=56) ja yliopistotason uimareiden (N=38) alaselkäkipujen syntymistä tutkittiin. Oletuksena liian suuret harjoitusmäärät ja niiden kesto voisivat olla alaselkäkipujen syynä. Tutkimuksessa 43:lla uintimaajoukkueeseen uimareista (77 %) ja 33:lla (87 %) yliopistotason uimareista oli ollut aikaisempia alaselkäkipuja. Maajoukkueuimareista 29 (52 %) ja 14 (37 %) koki alaselkäkipujen haittaavan päivittäisiä toimintoja. Magneettikuvien perusteella 38 (68 %) maajoukkueuimareista ja 11 (29 %) yliopistouimareista oli selviä välilevyrappeumia lannerangan segmenteissä. Yliopistoryhmällä rappeumien esiintyvyys oli merkittävästi suurempi kuin maajoukkueuimareilla (P=.0002). Vertailussa yliopistouimareilla L5-S1 välilevytaso oli selvästi enemmän degeneroitunut kuin maajoukkueuimareilla (P=.026). Selvää korrelaatiota mies ja naisuimareiden eikä välilevyrappeuman ja alaselkäkipuhistorian välillä ei löytynyt. Kaikista välilevyrappeumalöydöksistä 83 % oli vapaauimareita, 62 % selkäuimareita, 67 rintauimareita, 60 % perhosuimareita ja 50 % sekauimareita, jonka vuoksi eri lajien uimareiden välillä ei ollut merkittäviä eroavaisuuksia. Tutkimuksen tulosten perusteella uimareiden alaselkäkipujen ja välilevyrappeuman välistä korrelaatiota ei pysty suoraan todistamaan, koska muut fyysiset

kuormitustekijät, kuten voimaharjoittelu ja kuivaharjoittelu voivat myös edesauttaa välilevyrappeuman syntymistä, varsinkin L5-S1 segmenttiin. (Kaneoka – Shimizu – Hangai – Okuwaki – Mamizuka – Sakane – Ochiai 2007)

Pollardin ja Fernandezin (2004) mukaan uimareiden alaselkävaivat voivat johtua jatkuvasta toistorasituksesta tai huonosta vartalon asennosta vedessä. Vapaauintissa alaselkään kohdistuva vääntörasitus lisääntyy, mikäli vartalon rotaatiota ei tapahdu riittävästi. Tällöin kuormitus kohdistuu siihen kohtaan selkää mistä kiertoa ei tapahdu. Vapaauintissa vartalon kiertoa ei pidä aliarvioida ja jokaisen käsivedon aikana vartalon tulisi kiertyä lähes 160°. (Pollard–Fernandez 2004).

Perhos- ja rintauinti vaativat toistuvaa vartalon fleksio- ja ekstensioliikettä. Toistuva lannerangan yliojentuminen perhos- ja rintauinnissa altistavat fasettinivelet kuormitukselle. Kuormitus selässä lisääntyy, mikäli lantio kallistuu liikaa eteenpäin vedon palautusvaiheen aikana. Jos kuormitus jatkuu ja kroonistuu se voi johtaa fasettinivelten tulehtumiseen sekä aiheuttaa selkälihasten suojaspasmin. Toistorasituksen jatkuessa se voi aiheuttaa rasisurmurtuman (spondylolisteesi) syntymisen. (Pollard–Fernandez 2004).

Myös skolioosia (selän vinoutuminen) tavataan yleisesti nuorilla uimareilla. Nuorilla urheilijoilla rakenteesta johtuvaa skolioosia on havaittu olevan 1,6-2 % ja uimareiden keskuudessa lähes 7 %. Lisäksi on myös kiistelty siitä, voiko uinti pahentaa skolioosia. On arveltu, että lihastasapaino anterioristen ja posterioristen lihasten välillä, toistuva kierto liike sekä dominoivampi yläraaja käsivedon aikana, voisivat aiheuttaa selkänikamien adaptoitumista ja siten johtaa skolioosin syntymiseen. (Pollard–Fernandez 2004).

Vuonna 2000 julkaistussa tutkimuksessa oli analysoitu rintauimareiden (n=43) erityisiä alaselkäkipujen syntyyn vaikuttavia tekijöitä. Rintauinnin vedon eri vaiheissa havaittiin seitsemän alaselkään vaikuttavaa tekijää. Alaselkäkipua aiheuttavia tekijöitä olivat huono potkutekniikka, käsiveto sekä vartalon asento uinnin aikana. Vartalon yliojentuminen potkun loppuvaiheessa sekä heikko asennon hallinta arvioitiin myös olevan

alaselkäkipujen syynä. Mikäli jalkojen linjaus potkun aikana ei ole yhtenevä vartalon linjan kanssa, potku suuntautuu joko liian ylös tai alas aiheuttaen vartalon yliojentumisen vedon palautusvaiheessa. Vastavoimat, jotka syntyvät ylöspäin suuntautuvasta potkusta ja käsivedon ylöspäin suuntautuvasta liikkeestä, aiheuttavat vartalon yliojentumisen kuormittaen rangan fasettiniveliä. Muissa poikkeavissa rintauinnin tekniikan vaiheissa vartalon asento voi olla epäsuorassa linjassa vaikuttaen kuormituksen lisääntymiseen alaselän alueella. (Colman – Persyn – Winters 2000).

Vuonna 2012 tehdyssä kirjallisuuskatsauksessa (Wanivenhaus – Fox – Chaudhury – Rodeo 2012) käsiteltiin kilpauimareiden tuki- ja liikuntaelinvammoja, niiden epidemiologiaa sekä vammojen ehkäisemistä ja kuntoutumista. Tuki- ja liikuntaelinvammat ovat yleinen kivun syy kilpauimareilla. Katsauksen tulosten perusteella jopa 33,3–50 % perhosuimareista ja 22,2–47% rintauimareista on kokenut alaselkäkipuja. Perhos- ja rintauinnissa käytetään "aaltoilevaa", lannerangan yliojentumista korostavaa tekniikkaa. Näiden uintityylien korkea intensiteetti ja toistomäärät kuormittavat lannerangan rakenteita ja voivat johtaa spondylolyysin ja mahdollisen spondylolisteesin syntymiseen. Lisäksi muita riskitekijöitä alaselkäkipujen syntymisen taustalla ovat räpylöiden, lautojen ja "pullareiden" käyttö, mitkä osaltaan myös korostavat lannerangan yliojentumista. Lihas- ja ligamenttivammoja voi myös esiintyä alaselän alueella, mutta yleensä ne saadaan hallintaan keskivartaloharjoitteiden ja manuaalisen terapian avulla. Uimareilla keskivartalon, lapojen alueen sekä rotator cuff-lihasten vahvistamista tulisi korostaa harjoittelussa. Keskivartaloharjoitteiden tavoitteena olisi kehittää alaselän ja lantion hallintaa sekä välttää lantion liiallista anteriorista kallistumista sekä lannerangan yliojentumista. Mikäli uimari kokee kipua, tulisi uintitekniikka, harjoittelun intensiteetti, matkat ja niiden teho tarkastaa ja korjata. (Wanivenhaus ym. 2012).

5.4 Uimareiden alaselkävaivojen kuntoutusprosessi

Kuntoutusprosessissa yhteistyö eri toimijoiden kanssa on olennaista kuntoutuksen onnistumisen kannalta. Fysioterapeutin tulee tehdä tiivistä yhteistyötä urheilijan, valmentajan, lääkärin ja muiden osapuolien kanssa tarvittavien tietojen saamiseksi. Urheilulajin fyysisten vaatimusten ja biomekaniikan sekä urheilijan kokonaisvaltaiseen arviointiin perustuen fysioterapeutin tulisi luoda tehokas kuntoutusohjelma, joka mahdollistaa urheilijan palaamisen lajin pariin. (Frontera 2003, 9; Manal – Delitto 2007, 255, 278–279; Sparrow 2007, 270.)

Tavoitteiden asettamisessa sekä niiden arvioinnissa voidaan käyttää GAS-menetelmää (Goal Attainment Scale). GAS-menetelmän tarkoituksena on yksilöllisten tavoitteiden määrittäminen. Turner-Stokesin (2009) mukaan GAS-menetelmä sisältää viisi eri vaihetta. Ensimmäisessä vaiheessa määritellään tavoitteet. Toisessa vaiheessa tavoitteet pisteytetään ja järjestetään vaikeustason ja tärkeyden mukaan. Kolmannessa vaiheessa määritellään tavoitetasot asteikolla -2 - +2. Neljännessä vaiheessa kuntoutujan lähtötaso asetetaan tasolle -1 tai -2. Viidennessä vaiheessa arvioidaan kuntoutumisen onnistumista viisiportaisella asteikolla, jonka perusteella pystytään arvioimaan kuntoutuksen vaikuttavuus. (Turner-Stokes 2009.)

Kansaneläkelaitoksen GAS- menetelmässä on kuusi vaihetta, jotka on kuvattu kuviossa 2.



Kuvio 2. GAS-menetelmä ja tavoitteiden laatimisen vaiheet. (Mukaihen Autti-Rämö – Vainiemi – Sukula – Louhenperä 2010.)

Tehokas kuntoutusprosessi vaatii urheilijalta sitoutumista hoitoihin. Tämän takia on tärkeä osallistaa urheilija hoidon suunnitteluun ja tavoitteenasetteluun. Tavoitteiden asettamisessa voidaan käyttää esimerkiksi SMART-tekniikkaa, jonka tarkoituksena on asettaa tavoitteet spesifeiksi (specific), mitattaviksi (measurable), saavutettaviksi (achievable), realistisiksi (realistic) sekä aikaan sidotuiksi (timed). (Bovend'Eerd - Botell - Wade 2009.)

Hyvä yhteydenpito fysioterapeutin ja urheilijan sekä hänen huoltajansa välillä varmistaa, että molemmat osapuolet ovat ajan tasalla ja mukana

hoitoprosessissa alusta loppuun. Lasten ja nuorten urheiluvammojen hoito voidaan karkeasti jakaa viiteen eri vaiheeseen: ryhdin ja asennon ylläpitämiseen, liikeharjoitteiden turvalliseen aloittamiseen, liikelaajuuksien normalisointiin, liikeharjoitteiden progressiiviseen vaikeuttamiseen ja vaiheittain kilpaurheiluun palaamiseen. (Frontera 2003, 9; Sparrow 2007, 270.)

Hoidon alkuvaiheessa asento pyritään turvaamaan lievittämällä kipua esimerkiksi levolla ja kivuliaiden liikkeiden välttämällä. Kivun lievitykseen käytettäviä fysikaalisia hoitomenetelmiä ei suositella nuorten kohdalle kylmä- ja lämpöhoitoja lukuun ottamatta. Fysioterapeutin tulisi suunnitella mielekkäitä urheilijaa motivoivia harjoitteita urheilijalle lepojaksen ajaksi. Kivun lievittymisen jälkeen voidaan aloittaa dynaamisen stabiliteetin harjoittaminen. Liikeharjoitteet pyritään tekemään aktiivisella ja kivuttomalla liikeradalla ja mikäli mahdollista, harjoitteet voidaan tehdä lajinomaisesti. (Manal – Delitto 2007, 275; Sparrow 2007, 270.)

Ennen liikeharjoitteiden vaikeuttamista liikelaajuuksien ja lihasvoiman tulisi olla vähintään vammaa edeltävällä tasolla. Taitoharjoittelu tulisi sisältää keskivartaloa ja alaselkää stabiloivia harjoitteita, joissa tulisi keskittyä oikeaan suoritustekniikkaan ja liikenopeuksien rajoittamiseen. Kun täysi liikkuvuus, lihasvoima ja teho on saavutettu, voidaan alkaa suorittamaan vaikeampia liikkeitä. Lajinomaisia liikkeitä tulisi tehdä esimerkiksi vaihtuvissa olosuhteissa ja erilaisilla tehoilla ja nopeuksilla. Kasvupyrähdyksen jälkeen lajiin vaadittavien lihasryhmien harjoittaminen tulisi olla osa kuntoutumista. Tämän vaiheen jälkeen urheilijan tulisi kyetä suorittamaan kaikki lajitekniset liikkeet hyvällä tekniikalla ja kivuttomasti. (Manal – Delitto 2007, 275; Sparrow 2007, 270–271.)

Kun kaikki edellä mainitut vaiheet ovat onnistuneet, tulisi kilpaurheiluun palaamisvaihe suunnitella ja toteuttaa vaiheittain yhdessä urheilijan, huoltajan, valmentajan sekä fysioterapeutin kanssa. Lajin vaatimat taidot tulisi palauttaa harjoittelusta kilpailuun. Tämän vaiheen jälkeen kaikki taidot pitäisi pystyä suorittamaan täydellä teholla ja hyvällä tekniikalla. (Manal – Delitto 2007, 277–278; Sparrow 2007, 271.)

6 UINTI- JA KESKIVARTALOHARJOITTELUN OHJELMOINTI

6.1 Harjoittelun ohjelmoinnin yleiset periaatteet

Harjoittelun ohjelmointi tarkoittaa harjoitteluvuoden jakamista ja luokittelua peräkkäisiin ja toisistaan riippuvaisiin harjoitusjaksoihin, joiden tarkoituksena on maksimoida urheilijan suorituskyky sekä saada urheilija huippukuntoon oikealla hetkellä, esimerkiksi kauden pääkilpailuihin. Huippukunto on väliaikainen, mutta vakaa tila, jolloin urheilijalla on paras mahdollisuus tehdä huippusuoritus. Harjoitusjaksojen sisäisen tehon, määrän ja keston vaihtelu mahdollistaa pääsyn huippukuntoon ja huippukunnossa pysymiseen. (Bompa – Haff 2009, 125–127; Brumitt 2010, 54–55; Olbrecht 2007, 169; Hoffman 2002, 132–142.)

Harjoittelun ohjelmointi ja suunnittelu on hyvä tehdä valmentajan, urheilijan ja urheilijan tukiverkon yhteistyönä, koska silloin se sitouttaa molempia osapuolia paremmin toteuttamaan suunnitelmaa. Harjoittelun ohjelmointi luo harjoitteluun mielekkyyttä ja järjestelmällisyyttä, lisäksi se auttaa urheilijan kehittymisen ja suorituskyvyn seurannassa kauden edetessä. Urheilijan suorituskyvyn seurantaan sopivia työkaluja ovat muun muassa valmentajan ja ennen kaikkea urheilijan pitämät harjoitus- ja valmennuspäiväkirjat, joissa analysoidaan toteutuneet harjoitukset ja niiden tulokset. (Bompa – Haff 2009, 125–126; Harsunen – Niemi-Nikkola 1992, 15–16; Forsman – Lampinen 2008, 412–413.)

6.2 Harjoitteluvuoden jakaminen osiin uinnissa

Harjoitteluvuoden suunnittelu lähtee suurista ja yleisistä tavoitteista, jotka jakaantuvat tarkempaan ja spesifimpiin osiin, kun vuosisuunnitelma pilkotaan pienempiin ja aina pienempiin palasiin. Vuoden aikana olevat kilpailut, harjoitusleirit, vapaa- ja juhlapäivät sekä muut harjoittelun suunnitteluun vaikuttavat tapahtumat antavat vuosisuunnitelmalle raamit. Jako lähtee vuositasolta ja jatkuu aina päivätasolle yksittäiseen harjoitukseen saakka. (Bompa – Haff 2009, 125–127; Harsunen – Niemi-Nikkola 1992, 23; Olbrecht 2007, 177–179; Sweetenham – Atkinson 2002, 174.)

Yhden harjoitteluvuoden aikana urheilijalla voi olla lajista riippuen monta kauden pääkilpailua, uinnissa tyypillisimmin kahdesta kolmeen. Jokaisten

pääkilpailujen välinen aika jaetaan makrosykleihin, jotka sisältävät peruskuntokauden, kilpailuun valmistavan kauden ja kilpailukauden. Harsunen ja Niemi-Nikkola (1992) käyttävät makrosyklistä suomalaista nimitystä kausisuunnitelma. Makrosyklien kesto ja lukumäärä on riippuvainen kilpailujen läheisyydestä, tyypillisimmin makrosyklin koko voi vaihdella 12 viikon ja 24 viikon välillä. Jos esimerkiksi kauden pääkilpailusta kaksi ovat lyhyen ajan sisällä toisistaan, tulisi molempia kilpailuja varten suunnitella vain yksi makrosykli, joka kattaa molemmat lähekkäin olevat pääkilpailut. (Bompa – Haff 2009, 125–127; Colwin 2002, 174; Harsunen – Niemi-Nikkola 1992, 26–27; Olbrecht 2007, 180; Sweetenham – Atkinson 2003, 174.)

Kausisuunnitelma eli makrosykli jaetaan edelleen useammaksi jaksosuunnitelmaksi eli mesosykliksi. Yksi mesosykli kestää tyypillisimmin kahdesta kuuteen viikkoa ja sillä on yleensä yksi tai muutama kehitystavoite uimarin suorituskyvyn parantamiseksi. Mesosykli koostuu kahdesta osasta: työskentelyvaiheesta, jossa määrä ja/tai teho nousevat tasaisesti, ja palautumis-/siirtymävaihetta ennen seuraavan mesosyklin alkamista. Olbrechtin (2007) esimerkissä viisivikkoisen mesosyklin ensimmäiset kolme viikkoa ovat työskentelyvaihetta ja kaksi viimeistä viikkoa palautumis-/siirtymävaihetta. Mesosyklin rakenne määräytyy kehitystavoitteen mukaan, mutta kehityskohde kuitenkin saisi olla hallitseva. Vaikka painotus on jollain kehitystavoitteella, on muistettava silti harjoitella monipuolisesti. (Harsunen – Niemi-Nikkola 1992, 28, Olbrecht 2007, 181–185; Colwin 2002, 174–175.)

Mesosykli koostuvat kahdesta kuuteen viikoittaisesta suunnitelmasta eli mikrosyklistä. Mikrosyklin kesto vaihtelee kahdesta päivästä yhteen viikkoon, jolloin siitä käytetään nimitystä viikkosuunnitelma. Mikrosyklien sisältö, harjoitusten määrä ja teho määräytyvät mesosyklin kehitystavoitteiden mukaan, jolloin ne tukevat uimarin kehittymistä. Uimarit saattavat uida yhden harjoitusviikon aikana yli sata kilometriä. Mikrosyklien suunnittelussa ja toteutuksessa on kiinnitettävä erityistä superkompensaation maksimoimiseen, jotta harjoittelu olisi mahdollisimman tehokasta. Liiallinen harjoittelu ei salli palautumista ja saattaa aiheuttaa ylikuntotilan, kun taas liian

vähäinen harjoittelu johtaa kunnan laskuun. (Harsunen – Niemi-Nikkola 1992, 29; Olbrecht 2007, 186–187.)

Harjoittelun tärkein osa ovat laadukkaat, yksittäiset harjoitukset, jotka ovat harjoittelun ohjelmoinnin hienojakoisin osa. Jokainen yksittäinen harjoitus sisältää yksityiskohtaiset tiedot harjoituksesta, sen kestosta, laadusta ja määrästä. Harjoitukset sisältävät yleensä alkulämmittelyn, yksi tai kaksi pääsarjaa sekä loppujäähdyttelyn. Monesti harjoitukset sisältävät myös tekniikka/taito-osuuden, joka on paras sijoittaa harjoituksen ensimmäiselle puoliskolle, jotta urheilija jaksaa keskittyä niihin. Jos pääsarjoja on useita, niiden välissä useimmiten on palauttava väliverryttely. Harjoituksen sisältö riippuu mikrosyklin sisällöstä ja tavoitteista. Yksittäisessä uintiharjoituksessa ei kannata pyrkiä harjoittamaan kaikkia uimarin ominaisuuksia samanaikaisesti, vaan keskittyä muutamaa teemaan kerrallaan. (Harsunen – Niemi-Nikkola 1992, 33–34; Olbrecht 2007, 187–192.)

6.3 Keskivartaloharjoittelu

Keskivartaloharjoittelu tarkoittaa vartalon keskiosan lihasten harjoittamista. Keskivartaloksi luetaan vatsa-, selkä- ja lantion alueen lihakset, nivelet ja muut kudokset. Keskivartalon tehtävänä on suojata selkärankaa ja keskushermostoa liiallisilta niihin kohdistuvilta voimilta, esimerkiksi iskuilta. Keskivartalon toinen tehtävä on kehon voimansiirron säätely vartalon perifeerisiin osiin sekä vartalon asennon hallinta. (Brumitt 2010, 4-5; Aalto – Paanola – Paunonen 2007, 23–28.).

Hyvä esimerkki keskivartalon voimansiirtotehtävästä on pallon heittoliike. Heittoon saatava liikevoima lähtee maassa olevasta tukijalasta ja johtuu heittävään käteen vartalon "läpi". Keskivartalon harjoittaminen on tärkeää sen selkärankaa ja keskushermostoa suojaavan tehtävänsä takia. Keskivartalon ollessa hyvässä kunnossa ihminen pystyy suorittamaan erilaisia toiminnallisia ja jokapäiväisiä liikkeitä. Koska keskivartalo aktivoituu käytännössä kaikissa ihmisen tekemissä toiminnallisissa liikkeissä, tulisi keskivartaloharjoittelun olla toiminnallista ja urheilijoille lajinomaista. (Brumitt 2010, 4-5; Purtsi – Riihimäki 2010, 6-7.)

Keskivartaloharjoittelu tulee toteuttaa ihmisen tason, lajin ja iän mukaan. Esimerkiksi 50- vuotiaan selkäleikkauspotilaan harjoittelu on luultavasti erilaista kuin teini- ikäisen, valintavaiheen uintiurheilijan keskivartaloharjoittelu. Lähtötason kartoitus on tärkeää harjoittelun suunnittelussa, jotta harjoittelu sopii kohdehenkilölle. Vääränlainen, esimerkiksi liian haastava harjoittelu, voi vahingoittaa kudoksia niiden vahvistamisen sijasta. Lähtökartoituksen jälkeen pystytään luomaan harjoitteluun sopivat tavoitteet sekä sen määrä, toistuvuus ja kesto. Lisäksi turvallisuuteen pystytään kiinnittämään enemmän huomiota. (Brumitt 2010, 51.)

Koska hyvin harjoitettu keskivartalo mahdollistaa liikkeiden turvallisen suorittamisen, pitää urheilijan keskivartalo olla vahvempi kuin ei-urheilevan ihmisen. Koska monissa urheilulajeissa vartaloon kohdistuu suuria voimia suorituksen aikana, on riittävä keskivartalon tuki tärkeä osa urheilijan fyysistä kuntoa. Vatsa- selkä- ja lantion alueen lihasten aktiivinen harjoittaminen tulisi olla osa päivittäistä urheilijan harjoittelua. Keskivartaloharjoittelu tulisi aloittaa lapsuusvaiheessa mahdollisimman aikaisin, jotta uusien taitojen oppiminen olisi turvallista. (Hakkarainen ym. 2009, 208–211, 463- 465.)

6.4 Keskivartaloharjoittelu alkulämmittelyssä

Alkulämmittelyllä tarkoitetaan harjoittelua, liikkeitä tai liikesarjoja, joilla keho valmistetaan tulevaan harjoitus- tai kilpailusuoritukseen. Alkulämmittely toteutetaan yleensä pienemmällä rasitustasolla kuin itse sitä seuraavat harjoitukset tai kilpailusuoritukset. Hyvin suunniteltu ja toteutettu alkulämmittely mahdollistaa parhaan mahdollisen vireystilan harjoitukseen sekä pienentää loukkaantumisriskiä varsinaisen suorituksen aikana huomattavasti. Alkulämmittely kuuluu jokaiseen harjoitukseen eikä sitä tulisi toteuttaa ajattelematta. Onnistunut alkulämmittely parantaa suorituskykyä harjoituksissa ja kilpailuissa sekä on olennainen osa kokonaisvaltaista pitkäntähtäimen harjoittelua. (Hoffman 2002, 156; Saari – Lumio – Asmussen – Montag 2011, 3.)

Alkulämmittely voi olla yksinkertaisimmillaan hölkkää tai hyppynarulla hyppimistä, mutta alkulämmittely voi olla myös lajispesifiä, jossa toteutettavat

liikkeet vastaavat lajisuorituksia. Alkulämmittelyn vaikutuksena verenkierto sisäelimestä lihaksiin lisääntyy ja keskivartalon sekä muun kehon sisäinen lämpötila nousee, joilla on positiivinen vaikutus lihasten voima- ja palautumisominaisuuksiin. Lisääntynyt verenkierto mahdollistaa hapen, hormonien ja muiden aineiden nopeamman siirtymisen lihaksiin, joka parantaa niiden suorituskykyä. (Hoffman 2002, 156; Saari ym. 2011, 3.)

6.5 Tutkimukset keskivartaloharjoittelusta

Vuonna 2012 julkaistussa artikkelissa "Effects of dry-land strength training on swimming performance: a brief review" on yhteenveto tutkimuksia, joissa on tutkittu uinnin oheisharjoittelua ja sen vaikutusta uintisuoritukseen. Tutkimukset olivat testanneet uimarin voimatasoja erilaisilla lihaskuntoliikkeillä ja testeillä, joiden perusteella pystyttäisiin ennustamaan uintisuoritus. Testit vaihtelivat polkupyöräergometritesteistä penkkipunnerrukseen. (Morouco – Marinho – Amaro – Pérez-Turpin – Marques 2012)

Testien perusteella ei kuitenkaan tutkimusten mukaan voinut ennustaa uintivauhtia/-suoritusta, sillä paikallaan tehtävät voimatasotestit eivät ottaneet huomioon muun muassa veden vastusta, vartalon kiertoa ja voimantuottoa vedessä, jossa ei ole varsinaista tukipintaa. Artikkelin mukaan voimaharjoittelu uinnin oheisharjoitteluna voi parantaa uimarin liikevoiman tuottoa vedessä, mutta tarvitaan lisää tutkimustietoa, jotta pystytään määrittelemään voimaharjoittelulle oikea määrä ja intensiteetti sukupuolen ja tason mukaan. (Morouco ym. 2012)

Vuonna 2004 julkaistussa tutkimuksessa "Activation of Lumbar Paraspinal and Abdominal Muscles During Therapeutic Exercises in Chronic Low Back Pain Patients" arvioitiin kroonisesta alaselkäkivusta kärsivien ihmisten alaselän ja vatsalihasten lihasten aktivaatiotasoa fyysisen kuntoutusharjoittelun aikana sekä arvioida lihasaktivaatioiden vaikutusta alaselkäkipuihin elektromyografisilla mittauksilla. Tutkimuksessa käytettiin yhdeksää kroonisesta alaselkäkivusta kärsivää henkilöä, jotka kävivät läpi kolmen kuukauden mittaisen harjoittelujakson, jonka aikana koehenkilöt tekivät 4-6 kertaa lihaskuntoharjoitteita (18 kappaletta) fysioterapeutin

johdolla. Yhden harjoituskerran kesto oli 45–60 minuuttia. Lisäksi koehenkilöitä kehoitettiin tekemään samoja harjoitteita itsenäisesti kotiharjoitteluna viisi kertaa viikossa, jota seurattiin harjoituspäiväkirjalla. Kotona tapahtunut itsenäinen harjoittelu muodosti siis valtaosan harjoitteluajasta. (Arokoski – Valta – Kankaanpää – Airaksinen 2004)

Kolmen kuukauden harjoitus- ja kuntoutusjakson jälkeen ei saatu juurikaan aikaan muutoksia lihasten aktivaatiotasoina, ainoa merkittävästi parantunut ominaisuus oli vartalon maksimaalinen rotaatiofleksio. Tässä tutkimuksessa fyysinen harjoittelu ei vaikuttanut alaselän ja vatsalihasten aktivaatiotasoihin eikä kuntoutus vähentänyt koehenkilöiden alaselkäkipuja näiden kolmen kuukauden aikana, vaikka fyysistä harjoittelua käytetään yleisesti samanlaisissa tapauksissa. (Arokoski ym. 2004)

McGillin vuonna 2002 julkaistu artikkeli "Enhancing Low Back Health Through Stabilization Exercise" kertoo alaselän toiminnasta ja sen toimintakyvyn lisäämisestä ja parantamisesta stabiloivien harjoitusten avulla. Artikkelin kirjoittajan mukaan monella "maalaisjärjellä" selittyvällä jokapäiväisellä selkään liittyvällä asialla ei joko ole tai on hyvin vähän tieteellisesti todistettua tutkimustietoa, tästä esimerkkinä selän pitäminen suorana laatikon nostossa, jolloin nosto tapahtuu jaloilla ja selän kuormitus vähenee. (McGill 2002)

McGillin mukaan lihaskestävyydellä on suurempi merkitys alaselän terveellisen toimintakyvyn kannalta kuin lihasvoimalla. Siksi tulisi tehdä stabiloivia harjoitteita venyttelyn ja voimanhankinnan sijasta kuntoutuksessa. Artikkelissa on esitelty 4 erilaista alaselkää ja keskivartaloa stabiloivia liikkeitä kuvien kanssa. Stabiloivia harjoitteita tulisi kirjoittajan mukaan tehdä päivittäin, jotta alaselkä vahvistuisi. (McGill 2002)

Artikkelissa "Upper Extremity and Trunk Stabilization Exercises for Swimmers" puhutaan uimarien yläraajojen ja keskivartalon lajinomaisesta oheisharjoittelusta. Uinti lajina vaatii vahvaa toiminnallista vartalontuntemusta ja liikkuvuutta, jotta liikevoiman tuotto saadaan maksimoitua ja pystytään uimaan nopeammin. Siksi olisi tärkeää harjoitella vedessä tarvittavia

ominaisuuksia, esimerkiksi vartalonkiertoa, käsivetojen liikeratoja ja vartalon asentoa kuivalla mahdollisimman lajinomaisesti. (Konin – Barany 2005, 30–31.)

Artikkelin kirjoittajat esittävät artikkelissa kuvallisia harjoituksia, jotka on tehty taljassa kiinni olevilla vastuskuminauhoilla ja jumppapalloilla. Jumppapallon päällä makaaminen edellyttää samanlaista tasapainoilua ja vartalonhallintaa kuin vedessä uiminen. Näillä harjoituksilla pystytään rekonstruoimaan tilanne, jossa uimari tekee samanlaisia uintiliikkeitä, ainoastaan veden päällä. Harjoituksia tehtäessä on artikkelin kirjoittajien mukaan kiinnitettävä huomiota turvallisuuteen liikkeitä suorittaessa, sillä liikkeet ovat haastavia ryhdin ja tasapainon osalta. (Konin–Barany 2005, 30–31.)

Ledermanin (2010) artikkeli "The Myth of Core Stability" pitkälti kyseenalaistaa käsitteet keskivartalon hallinta (Core Stability) ja keskivartaloharjoittelu. Artikkelin kirjoittajan mielestä keskivartalon tuesta ja sen tärkeydestä urheilussa ja muussa elämässä on tullut nykyajan "muoti-ilmiö", joka on luonut ympärilleen uusia elinkeinoja, kuntoilumuotoja, kuntosaleja, mainoksia ynnä muuta sellaista, vaikka sen tärkeyttä ei ole kyseenalaistettu lähes ollenkaan. Artikkelin kirjoittaja muun muassa esittää kysymyksen, pystytäänkö jokin tietty lihasryhmä erottamaan muista lihaksista ja kutsumaan sitä keskivartaloksi ja voiko jollain lihaksella olla suurempi rooli keskivartalon toiminnassa. Artikkelin kirjoittajan mielestä erityisesti m. transversus abdominis on saanut poikkeuksellisen paljon huomiota ja sen roolia selkäkipujen ehkäisyssä korostetaan koko ajan. (Lederman 2010)

Ledermanin mukaan keskivartalon alueen lihasten aktivaatiotaso on niin pieni esimerkiksi paikallaan seisoessa, että keskivartaloharjoittelun merkitys on todella vähäistä. Lihasten voimatasoilla ei siis artikkelin mukaan olisi yhteyttä alaselkäkipuihin. Artikkelissa mainitaan lisäksi tutkimus, jossa tutkittiin raskauden ja sen aiheuttaman kudosten venyminen vaikutusta alaselkäkipuihin. Tutkimuksessa todettiin, ettei kudosten venyminen aiheuttanut enempää selkäkipuja kuin naisilla, jotka eivät olleet raskaana. Pelkästään siksi, että transversus abdominis aktivoituu liikkeiden aikana ensimmäisten lihasten joukossa, ei välttämättä tarkoita, että se olisi yhtään

tärkeämpi kuin muut lihakset. Myöskään keskivartalon hallintaharjoitukset eivät kirjoittajan mukaan olisi selkäkipujen vähentämiseksi yhtään sen tehokkaampia kuin muu harjoittelu. (Lederman 2010)

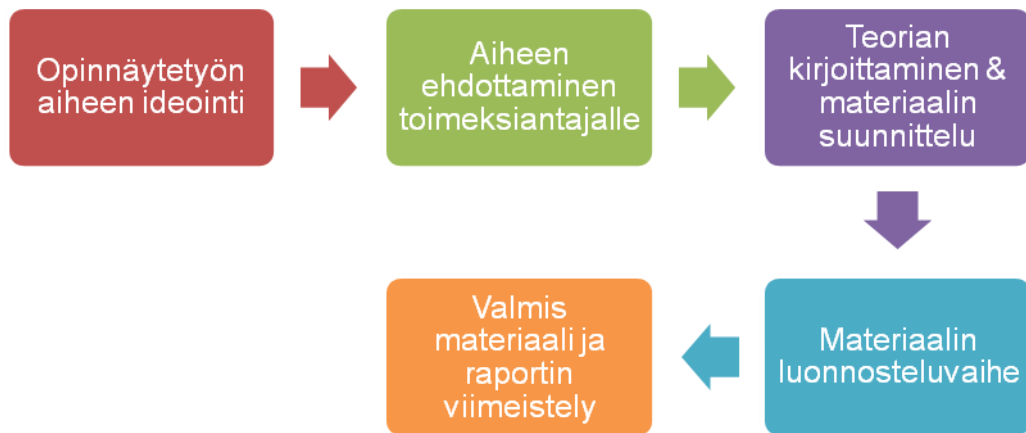
7 POHDINTA

7.1 Opinnäytetyöprosessin arviointi

Opinnäytetyön aihe sai alkunsa Swimming Club Rovaniemen päävalmentajan ehdotuksesta tehdä opinnäytetyö uimareiden alaselkävaivoista sekä niiden syntymekanismeista. Ensimmäiset ajatukset opinnäytetyöstä saimme syksyllä 2011. Kiinnostuimme molemmat aiheesta, sillä olimme valmennustyössämme huomanneet selkävaivojen olevan selvästi uimareita haittaava ongelma. Harkinnan jälkeen päätimme alkaa ottaa yhdessä aihealueesta selvää. Aikaisempaa tietoa uimareiden alaselkävaivojen syntymekanismeista ei meillä kummallakaan ollut, mutta kokemuksia alaselkävaivaisista uimareista, sekä entisistä että nykyisistä. Halusimme opinnäytetyömme kautta selvittää, olisiko keskivartaloharjoittelulla ennaltaehkäisevää vaikutusta uimareiden alaselkävaivoihin.

Opinnäytetyömme on fysioterapian ja liikunnan ja vapaa-ajan koulutusohjelmien yhdessä toteutettu opinnäytetyö. Tämä asetelma on tuonut mukanaan haasteita ja uusia näkökulmia työhömmе. Erityisesti sisällön luominen monialaisesti osoittautui haasteelliseksi tekovaiheessa. Koemme kuitenkin monialaisuuden olevan hyödyksi työllemme, sillä työelämässä on tärkeää toteuttaa moniammatillista yhteistyötä, eritoten valmentajan ja fysioterapeutin välillä.

Pitkä prosessi on antanut meille mahdollisuuden käsitellä aihealuetta useasta eri näkökulmasta, jonka jälkeen lopullisen työn tekeminen on ollut selkeämpää. Prosessissa on ollut tehokkaampia ja hiljaisempia vaiheita. Pitkä prosessi on yksi työmme vahvuuksista, meillä ei ole ollut varsinaista kiirettä missään vaiheessa prosessia. Ajankäytön suunnittelussa ja toteutuksessa on totta kai aina parantamisen varaa, mutta olemme tyytyväisiä suunnitteluun. Kun aiheemme lopullinen sisältö selkeytyi, pysyimme hyvin suunnitelmassamme. Prosessimme vaiheet on eritelty kuviossa 2.



Kuvio 3. Opinnäytetyöprosessin eteneminen.

Tiedonhakuja teimme koko prosessin ajan ja käytimme paljon aikaa lähteiden etsimiseen. Haasteellisinta tiedonhankintaprosessissa oli se, että tutkittua tietoa kilpauimareiden alaselkävaivoista löytyy yllättävän vähän. Olkapää ja polvivaivoista löytyy myös tutkimuksia, mutta ne eivät palvelleet työmme tarpeita. Lannerangan anatomiasta sekä keskivartaloharjoittelusta löytyy paljon tutkittua tietoa, joten hyvien sekä uusien lähteiden valitseminen oli helpompaa. Koemme, että keräämämme lähdeaineisto ja monipuolinen lähteiden käyttö on yksi työmme vahvuuksista.

Pääsimme mielestämme materiaalin laadinnassa haluttuun lopputulokseen. Perusteellinen suunnittelu nopeutti materiaalin tuottamista sen tekovaiheessa. Materiaali on kirjoitettu ymmärrettävästi niin, että kuka tahansa asiasta kiinnostunut pystyy tutustumaan siihen. Materiaali sisältää asioita selkiyttäviä kuvia ja se pohjautuu laajaan ja monipuoliseen lähdeaineistoon, jota lukija voi halutessaan hyödyntää. Materiaalin luonnosversion laadimme Word-ohjelmalla. Valitsimme tekstin fontiksi Arialin ja fonttikooksi 12. Luonnosteluvaiheessa materiaalista saamamme suullinen ja kirjallinen palaute auttoi meitä materiaalin viimeistelyssä. Materiaalin

viimeistelyvaiheessa käytimme Adobe InDesign-ohjelmaa ulkoasun muokkaamiseen. Materiaalista on olemassa pdf-versio.

7.2 Johtopäätökset

Satunnaiskontrolloituja tutkimuksia (RCT) ei ole tehty uimareiden alaselkävaivoista ja niiden syntymekanismeista. Tämän tasoisten tutkimusten puuttuessa alaselkävaivojen syntymekanismeista uimareilla voidaan tehdä vain oletuksia ja lisää tutkimustietoa aihealueesta tarvitaan selvyyden saamiseksi. Tällä hetkellä olemassa olevien tutkimusten perusteella on havaittavissa, että uimareiden alaselkävaivat voivat johtua toistorasituksesta uinnin aikana sekä niistä johtuvista rasitusvammoista alaselän alueella. Lisäksi alaselkävaivoille altistavia tekijöitä voivat olla muun muassa uintilajin tekniikka, heikko lihaskestävyys sekä vartalon asento ja sen hallinta vedessä.

Tutkimustulosten eroista johtuen kuivaharjoittelun siirtovaikutusta uintisuoritukseen ei pystytä todistamaan varmaksi. Uinti on muista urheilulajeista täysin poikkeava eri elementin takia. Vedessä ei kuivan maan tavoin ole tukipintaa, jolloin kehon proprioseptiikka korostuu entisestään. Tämän takia uimarilta vaaditaan erityisen hyvää kehonhallintaa, jota voidaan kehittää monipuolisella harjoittelulla. Motoriset perustaidot ja niiden hallinta luo edellytykset liikkeen suoritukseen ja niiden hallintaan vedessä.

Kuivaharjoittelu tulisi toteuttaa mahdollisimman lajinomaisesti ja nuorten uimareiden kohdalla liikkeet tulisi tehdä kehon omalla painolla. Lihaskestävyyttä parantavien liikkeen harjoittelu tulisi olla päivittäistä, suunnitelmallista ja jatkuvaa ennaltaehkäisevän vaikutuksen saavuttamiseksi. Valmentajan tulisi tarkkailla liikkeen suorittamista ja niiden laatua sekä puuttua virheellisiin suorituksiin. Valmentajien tulisi myös hyödyntää fysioterapeuttista osaamista muun muassa tarpeiden tunnistamisessa ja harjoitteluohjelmien suunnittelussa.

Toivomme opinnäytetyömme lisäävän valmentajien ymmärrystä alaselkävaivojen ennaltaehkäisyn tärkeydestä sekä herättävän uintivalmentajat kiinnittämään tulevaisuudessa enemmän huomiota uimareiden harjoitteluun juuri tästä näkökulmasta. Ennaltaehkäisyyn liittyy

olennaisena osana uimareiden havainnointi niin uintitekniikan, keuhonhallinnan ja yleisolemuksen sekä ryhdin osalta.

LÄHTEET

- Aalto, R. – Paanola, T. – Paunonen, M. 2007. Functional training. Toiminnallisempaa lihaskuntoharjoittelua. Helsinki: WSOY.
- Ahonen, J. – Sandström, M. 2011. Liikkuva ihminen – aivot, liikunta-fysiologia ja sovellettu biomekaniikka. Lahti: VK-kustannus Oy.
- Arokoski, J.P. – Valta, T. – Kankaanpää, M. – Airaksinen, O. 2004. Activation of Lumbar Paraspinal and Abdominal Muscles During Therapeutic Exercises in Chronic Low Back Pain Patients. Arch Phys Med Rehabil 2004; 85:823-32 osoitteessa <http://download.journals.elsevierhealth.com/pdfs/journals/0003-9993/PIIS0003999303009420.pdf>. 28.1.2013.
- Autti-Rämö, I. - Vainiemi, K. - Sukula, S. - Louhenperä, A. 2010. GAS-menetelmä.Kansaneläkelaitos. Osoitteessa: http://www.kela.fi/documents/10180/12149/gas_kasikirja_100518.pdf. 3.7.2013.
- Bogduk, N. 2012. Clinical and Radiological Anatomy of the Lumbar Spine. USA: Elsevier
- Bompa, T. O. – Haff, Gregory, G. 2009. Periodization: theory and methodology of training. USA: Human Kinetics.
- Bovend`Eerd, T. - Botell, R. - Wade, D. 2009. Writing SMART rehabilitation goals and achieving goal attainment scaling: a practical guide. Clinical Rehabilitation 23, 352 - 361. Osoitteessa: <http://ez.ramk.fi:2270/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=3&sid=fc452921-d9ed-4377-90b5-407ac6eea107%40sessionmgr113&hid=128>. 2.7.2013
- Brumitt, J. 2010. Core Assessment and training. USA: Human Kinetics.
- Ciarello, C. 2007. Spinal Disorders. Teoksessa Physical Rehabilitation – Evidence-Based Examination, Evaluation and Intervention. (toim. Cameron, M – Monroe, C.) 140-141. USA: Elsevier.

- Colman, V. – Persyn, U. – Winters, W. 2000. Biomechanical analysis low back pain in breaststroke swimmers. *International SportMed Journal*, Vol. 1 Issue 4, p1. Osoitteessa: <http://connection.ebscohost.com/c/articles/7232741/biomechanical-analysis-low-back-pain-breaststroke-swimmers>. 18.1.2013.
- Comeford, M. – Mottram, S. 2012. *Kinetic Control. The Management of Uncontrolled Movement*. USA: Elsevier.
- Costill, D.L. – Maglischo, E.W. – Richardson, A.B. 1992. *Swimming*. Oxford: Blackwell Scientific Publications.
- Dagenais, S. – Haldeman, S. 2012. *Evidence-Based management of Low Back Pain*. USA: Elsevier
- Daniels, J. – Pontius, G. – Saadiq, E-A. – Gabriel, K. 2011. Evaluation of Low Back Pain in Athletes. *Sports Health*. 3(4): 336–345. Osoitteessa: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3445208/>. 28.1.2013.
- DeRosa, C. – Porterfield, J. 2007. Anatomical linkages and muscle slings of the lumbopelvic region. *Teoksessa Movement, Stability and Lumbopelvic Pain*. (toim. Vleeming, A. - Mooney, V. - Stoechart, R), 48. USA: Elsevier.
- Estlander, A. 2003. *Kivun psykologia*. Helsinki: WSOY.
- Forsman, H. – Lampinen, K. 2008. *Laatua käytännön valmennukseen – Oleellisen oivaltaminen tärkeää*. Jyväskylä: VK-Kustannus Oy.
- Fritz, J. – Clifford, S. 2010. Low Back Pain in Adolescents: A Comparison of Clinical Outcomes in Sport Participants and Nonparticipants. *Journal of Athlete Training*. Osoitteessa: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2808757/>. 28.1.2013.

- Frontera, W. 2003. Rehabilitation of Sports Injuries: Scientific Basis. USA: Blackwell Science.
- Hakkarainen, H. – Jaakkola, T. – Kalaja, S. – Lämsä, J. – Nikander, A. – Riski, J. 2009. Lasten ja nuorten urheiluvalmennuksen perusteet. Lahti: VK-Kustannus Oy.
- Halén, P. 2011. Uimarin olkapää – faktaa ei fiktiota I. Osoitteessa <http://www.uimaliitto.fi/site/assets/files/1162/olkapaa.pdf>. 19.9.2012.
- Halén, P. 2011. Uimarin olkapää – faktaa ei fiktiota III. Osoitteessa <http://www.uimaliitto.fi/site/assets/files/1162/olkapaa3.pdf>. 19.9.2012.
- Hall, C. – Brody, L. 2004. Therapeutic Exercise: Moving Toward Function. 2nd edition. 350–352. Lippincott Williams & Wilkins.
- Hangai, M. – Kaneoka, K. – Okubo, Y. – Miyakawa, S. – Hinotsu, S. – Mukai, N. – Sakane, M. – Ochiai, N. 2010. Relationship Between Low Back Pain and Competitive Sports Activities During Youth. Am J Sports Med. Osoitteessa: <http://ajs.sagepub.com/content/38/4/791>. 28.1.2013.
- Harsunen P. – Niemi-Nikkola, K. 1992. Harjoittelun suunnittelu ja ohjelmointi. SVUL/Nuori Suomi. Sisäsuomi Oy.
- Helenius, I. – Pajulo, O. 2010. Lapsen selkäkipu. Suomen Lääkärilehti. 42/2010 vsk. 65. Osoitteessa: <http://www.fimnet.fi/cl/laakarilehti/pdf/2010/SLL422010-3415.pdf>. 3.2.2013.
- Hodges, P. – Cholewicki, J. 2007. Functional control of the spine. Teoksessa Movement, Stability and Lumbopelvic Pain. (toim. Vleeming, A. - Mooney, V. - Stoechart, R), 489, 491-493, 505. USA: Elsevier.
- Hoffman, J. 2002. Psychological aspects of training and performance. USA: Human Kinetics,

- Huhtala, P. – Pulkkinen, A. 2009. Tuotettavuuden kehittäminen - parempi tuotteisto useasta näkökulmasta. Tampere: Teknologiainfo Teknova.
- Johansson, K. 2007. Kirjallisuuskatsaukset - huomio systemaattiseen kirjallisuuskatsaukseen. Teoksessa Systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja sen tekeminen (toim. Johansson, K. - Axelin, A. - Stolt, M. - Ääri, R-L), 3-6. Turku: Turun yliopisto.
- Jämsä, K. – Manninen, E. – 2001. Osaamisen tuotteistaminen sosiaali- ja terveysalalla. Helsinki: Tammi.
- Kaneoka, K. – Shimizu, K. – Hangai, M. – Okuwaki, T. – Mamizuka, N. – Sakane, M. – Ochiai, N. 2007. Lumbar Intervertebral Disk Degeneration in Elite Competitive Swimmers. A Case Control Study. The American Journal of Sports Medicine, Vol. X, No. X. Osoitteessa <http://ajs.sagepub.com/content/35/8/1341.abstract>. 28.1.2013.
- Kankare, J. – Helenius, I. 2012. Selkä. Teoksessa Ortopedia. (toim. Kiviranta, I – Järvinen, M), 269–279, 294–295. Helsinki: Kandidaattikustannus Oy.
- Kapandji, I.A. 1997. Kinesiologia III. Selkärangan, rintakehän ja lantion nivelten toiminta. Laukaa: Medirehab.
- Klemetti, E. – Lohman, M. – Lund, T. – Österman, K. – Sclenzka, D. 2008. Kasvuikäisen terve selkä. Prospektiivinen tutkimus lanneselän välilevyjen kehityksestä. Suomen Ortopedia ja Traumatologia Vol. 31. Osoitteessa <http://www.soy.fi/sot-lehti/3-2008/3.pdf>
- Koistinen, J. 2005a. Lanneranka – Kontrolloidun stabiliteetin kautta kivuttomaksi. Lannerangan toiminnallista anatomiaa. Teoksessa Selän rakenne, toiminta ja kuntoutus (toim. Koistinen, J),189. Lahti: VK-Kustannus Oy.

- Koistinen, J. 2005c. Selkärangan anatomia. Selkärangan rakenteet. Teoksessa Selän rakenne, toiminta ja kuntoutus. (toim. J. Koistinen) 39–47. Lahti: VK-Kustannus Oy.
- Konin, J.G. – Barany, M. 2005. Upper Extremity and Trunk Stabilization Exercises for Swimmers. Human Kinetics - Athletic Therapy Today volume 10, issue 1 30-31. Osoitteessa <http://ez.ramk.fi:2270/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=d47ce990-b40d-432c-b2d5-d26eaaa442c1%40sessionmgr113&vid=4&hid=110>.
- Lecklin, O. – Laine, R. 2009. Laadunkehittäjän työkalupakki – innovatiivisen johtamisjärjestelmän rakentaminen. Helsinki: Talentum.
- Lederman, E. 2007. The Myth of Core Stability. Journal of Bodywork & Movement Therapies (2010) 14, 84-98. Osoitteessa http://ac.els-cdn.com/S136085920900093X/1-s2.0-S136085920900093X-main.pdf?_tid=5613b0f4-6ead-11e2-b950-00000aacb361&acdnat=1359970332_12d93498a3f15dd28ec8ba5354677175. 26.1.2013.
- Lehtinen, U. – Niinimäki, S. 2009. Asiantuntijapalvelut - tuotteistamisen ja markkinoinnin suunnittelu. Helsinki: WSOY.
- Leppäluoto, J. ym. 2008. Anatomia & fysiologia - rakenteesta toimintaan. Helsinki: WSOY.
- Maglischo, E.W. 2003. Swimming Fastest. USA: Human Kinetics.
- Manal, J. M. Delitto, A. 2007. Spine. Teoksessa Physical Therapies in Sport and Exercise (toim. Kolt, G. Snyder-Mackler, L), 255, 277-279. USA: Elsevier.
- McGill, S.M. 2002. Enhancing Low Back Health through stabilization exercise. Human Kinetics, USA. Osoitteessa <http://www.ahs.uwaterloo.ca/~mcgill/fitnessleadersguide.pdf>. 24.11.2012.

- Middleditch, A. – Oliver, J. 2005. Functional Anatomy of the Spine. 2nd edition. USA: Elsevier.
- Morouco, P.G. – Marinho, D.A. – Amaro, N.M. – Perez-Turpin, J.A. - Marques, M.C. 2012. Effects of dry-land strength training on swimming performance: a brief review. Journal of Human Sport & Exercise. Volume 7, issue 2, 2012, 553-559. Osoitteessa http://193.145.233.67/dspace/bitstream/10045/23621/1/jhse_Vol_VII_N_II_553-559.pdf. 13.1.2013.
- Olbrecht, J. 2007. The Science of winning. Planning, periodizing and optimizing swim training. Belgia: F& G Partners.
- Page, P. – Frank, C. – Lardner, R. 2010. Assesment and Treatment of Muscle Imbalance. The Janda Approach. USA: Human Kinetics.
- Palastanga, N.P. 2006. Anatomy and Human Movement: structure and function. Edinburgh: Butterworth- Heinemann Elsevier.
- Pollard, H. – Fernandez, M. 2004. Spinal Musculoskeletal Injuries Associated with Swimming: A Discussion of Technique. Australas. Chiropr. Osteopathy. 2004 November; 12(2): 72–80. Osoitteessa <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2051327/pdf/aco122-072c.pdf>. 26.1.2013.
- Pudas-Tähkä, S. – Axelin, A. 2007. Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen aiheen rajaus, hakutermit ja abstraktien arviointi. Teoksessa Systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja sen tekeminen (toim. Johansson, K. - Axelin, A. - Stolt, M. - Ääri, R-L), 47. Turku: Turun yliopisto.
- Purcell, L. – Micheli, L. 2009. Low Back Pain in Young Athletes. Sports Health; 1(3): 212–222. Osoitteessa: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3445254/>. 26.1.2013.

- Purtsi, J. – Riihimäki, E. 2010. Toiminnallinen harjoittelu. Liikunnan ja kansanterveyden julkaisuja 231. Jyväskylä: Punamusta Oy.
- Richardson, C. – Hodges, P. – Hides, J. 2005. Terapeuttinen harjoittelu ja keskivartalon hallinta. Motorisen kontrollin näkökulma alaselkävivun hoidossa ja ennaltaehkäisyssä. Lahti: VK-kustannus.
- Ristolainen, L. 2011. Sports Injuries in Finnish Elite Cross-Country Skiers, Swimmers, Long-Distance Runners and Soccer Players. Väitöskirja. Jyväskylä: Department of Health Sciences, University of Jyväskylä.
- Saari, M. – Lumio, M. – Asmussen, P. D. – Montag, H-J. – Appelqvist, S. – Vaismaa, S. 2009. Käytännön lihashuolto - Warm up, Cool down, Venyttely, Hieronta, Urheiluhieronta ja Teippaus. Lahti: VK-Kustannus Oy.
- Salminen, J. 2009. Kasvuikäisten selkäsairaudet. Teoksessa Fysiatria. (toim. Arokoski, J – Alaranta, H – Pohjalainen, T – Salminen, J. – Viikari-Juntura, E), 167–168, 172, 175–179. Helsinki: Duodecim.
- Salminen, J. 2009. Kipu. Teoksessa Fysiatria. (toim. Arokoski, J – Alaranta, H – Pohjalainen, T – Salminen, J. – Viikari-Juntura, E), 54–55,. Helsinki: Duodecim.
- Sipilä, J. 1999. Asiantuntijapalveluiden tuotteistaminen. Porvoo: WSOY.
- Sparrow, J. 2007. Sports injuries. Teoksessa Physiotherapy for children. (toim. Pountney, T), 267, 270-271. USA: Elsevier.
- Sweetenham, B. – Atkinson, J. 2003. Championship swim training. Champaign, IL. USA: Human Kinetics.

- Turner-Stokes, L. 2009. Goal attainment scaling (GAS) in rehabilitation: a practical guide. *Clinical Rehabilitation*; 23, 362-370. Osoitteessa: <http://ez.ramk.fi:2270/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=13&sid=90090837-4923-4a25-80e4-8446cee57108%40sessionmgr111&hid=128>.
- Tähtinen, H. 2007. Systemaattinen tiedonhaku hoitotieteen näkökulmasta. Teoksessa *Systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja sen tekeminen* (toim. Johansson, K. – Axelin, A. – Stolt, M. – Ääri, R–L), 10–11. Turku: Turun yliopisto.
- University of Southern California. 2012. Asking a Good Question (PICO). Osoitteessa <http://www.usc.edu/hsc/ebnet/ebframe/PICO.htm>. 18.2.2013.
- Vainio, A. – Kalso, E. – Haanpää, M. 2009. *Kipu*. Helsinki: Duodecim.
- Vilka, H. – Airaksinen, T. 2003. *Toiminnallinen opinnäytetyö*. Helsinki: Tammi.
- Wanivenhaus, F. – Fox, A. – Chaudhury, S. – Rodeo, S. 2012. Epidemiology of Injuries and Prevention Strategies in Competitive Swimmers. *Sports Health: A Multidisciplinary Approach* 4: 246. Osoitteessa <http://sph.sagepub.com/content/4/3/246>. 6.2.2013.
- Wilkie, D. – Juba, K. 1996. *The handbook of swimming*. Englanti: Pelham Books.
- Wolf, B. - Ebinger, A. - Lawler, M. - Britton, C. 2009. Injury Patterns in Division I Collegiate Swimming. *The American Journal of Sports Medicine*, Vol. 37, No. 10. 2037-2042. Osoitteessa: http://www.udel.edu/PT/PT%20Clinical%20Services/journalclub/sojc/09_10/Nov09/Injurypatterns%20swimming%5B1%5D.pdf. 2.7.2013.

LIITTEET

Toimeksiantosopimus

Liite 1

TOIMEKSIANTOSOPIMUS

Liite 1



Rovaniemen
ammattikorkeakoulu
University of Applied Sciences

TOIMEKSIANTOSOPIMUS

Lomake A3

Toimeksi- antaja	Nimi (esim. yritys) Suomen Uimaliitto ry	
	Yhteystiedot (yhteyshenkilö, puhelin, sähköposti) Outi Kokko-Ropponen Suomen Uimaliitto ry [redacted]	
	Työn aihe Kilpaumarien keskivartaloharjoittelu ja alaselkävaivojen ennaltaehkäisy – koulutusmateriaali Suomen Uimaliitto ry:lle	
Tekijä	Nimi Hyvärinen Jaakko-Johannes	Opiskelijanumero [redacted]
	Katuosoite [redacted]	Postinum [redacted]
	Puhelin [redacted]	Postitoimipaikka [redacted]
	Koulutusala ja -ohjelma Fysioterapian koulutusohjelma	Sähköpostiosoite [redacted]
	Ryhmätunnus 705F10	
Ohjaaja	Nimi <i>[Signature]</i>	Oppiarvo ja tehtävänimike <i>ylivertais (FT, KL, THM)</i>
	Toimipaikka ja osoite Rovaniemen ammattikorkeakoulu, Ounasvaaran kampus Porokatu 35 96400 Rovaniemi	
	Puhelin	Sähköpostiosoite
Toimeksiantosopimuksen ehdot		
Ohjaus	Ohjaava opettaja valvoo työtä ammattikorkeakoulun puolesta ja antaa työn edellyttämiä ohjeita ja neuvoja. Ammattikorkeakoulu ja opettaja eivät ole konsulttivastuussa työstä.	
Dokumen- tointi	Ammattikorkeakoulun opinnäytetyöraportit ovat julkisia. Työstä laaditaan ammattikorkeakoulun opinnäyteohjeen mukainen kirjallinen esitys, josta toimitetaan yksi kansitettu kappale ammattikorkeakoulun kirjastoon tai julkaistaan sähköisessä muodossa Theseus-verkkokirjastossa. Työ arkistoidaan oppilaitoksella sekä tulostettuna että sähköisessä muodossa.	
	Työ on vapaasti lainattavissa ammattikorkeakoulun kirjastossa.	<input type="checkbox"/>
Omistus- ja käyttö- oikeudet	Työn tulokset ja tekijänoikeudet ovat toimeksiantajan omaisuutta. Oppilaitoksella on oikeus hyödyntää työn tuloksia opetuksessa.	<input type="checkbox"/>
Lisäksi sovitaan		<input type="checkbox"/>
Salassapito	Ohjaavilla opettajilla ja opinnäytetyön tekijöillä on salassapitovelvollisuus työn aikana esille tulleisiin luottamuksellisiin asioihin. Toimeksiantajan tulee tarkistaa, että julkaistava opinnäytetyö ei sisällä salassa pidettävää aineistoa.	
	Tätä sopimusta on laadittu kolme (3) samansisältöistä kappaletta, yksi (1) kullekin sopimuksen osapuolelle. Sopimus perustuu ammattikorkeakoulun hyväksymään tutkimus-/työsuunnitelmaan ja se astuu voimaan allekirjoitushetkellä.	

Rovaniemen ammattikorkeakoulu
Jokiväylä 13, 96300 ROVANIEMI
puh.020 798 4000 (vaihe), faksi 020 798 5499
opintotoimisto@ramk.fi
www.ramk.fi



Rovaniemen
ammattikorkeakoulu
University of Applied Sciences

TOIMEKSIANTOSOPIMUS

Lomake A3

	Paikka ja päivämäärä	Allekirjoitus
Toimeksiantaja	Helsinki 12.6.2012	<i>[Signature]</i>
Tekijä	Rovaniemi 31.5.2012	<i>[Signature]</i>
Ohjaaja	Rovaniemi 31.5.2012	<i>[Signature]</i>

Toimeksi-antaja	Nimi (esim. yritys) Suomen Uimaliitto ry Hämeentie 105 A 00550 Helsinki		
	Yhteystiedot (yhteyshenkilö, puhelin, sähköposti) Outi Kokko-Ropponen Suomen Uimaliitto ry [REDACTED]		
	Työn aihe Kilpaumarien keskivartaloharjoittelu ja alaselkävaivojen ennaltaehkäisy – koulutusmateriaali Suomen Uimaliitto ry:lle		
Tekijä	Nimi Laakko Petteri Olavi	Opiskelijanumero [REDACTED]	
	Katuosoite	Postinum	Postitoimipaikka
	Puhelin [REDACTED]	Sähköpostiosoite [REDACTED]	
	Koulutusala ja -ohjelma Liikunnan ja vapaa-ajan koulutusohjelma	Ryhmätunnus [REDACTED]	
Ohjaaja	Nimi Tommi Haapakangas	Oppiarvo ja tehtävänimike Lehtori, LitM	
	Toimipaikka ja osoite Rovaniemen ammattikorkeakoulu, Ounasvaaran kampus Hiihtomajantie 2 96400 Rovaniemi		
	Puhelin [REDACTED]	Sähköpostiosoite [REDACTED]	
	Toimeksiantosopimuksen ehdot		
Ohjaus	Ohjaava opettaja valvoo työtä ammattikorkeakoulun puolesta ja antaa työn edellyttämiä ohjeita ja neuvoja. Ammattikorkeakoulu ja opettaja eivät ole konsulttivastuussa työstä.		
Dokumen- tointi	Ammattikorkeakoulun opinnäytetyöraportit ovat julkisia. Työstä laaditaan ammattikorkeakoulun opinnäyteohjeen mukainen kirjallinen esitys, josta toimitetaan yksi kansitettu kappale ammattikorkeakoulun kirjastoon tai julkaistaan sähköisessä muodossa Theseus-verkkokirjastossa. Työ arkistoidaan oppilaitoksella sekä tulostettuna että sähköisessä muodossa.		
	Työ on vapaasti lainattavissa ammattikorkeakoulun kirjastossa.		
Omistus- ja käyttö- oikeudet	Työn tulokset ja tekijänoikeudet ovat toimeksiantajan omaisuutta. Oppilaitoksella on oikeus hyödyntää työn tuloksia opetuksessa.		<input type="checkbox"/>
Lisäksi sovitaan			<input type="checkbox"/>
Salassapito	Ohjaavilla opettajilla ja opinnäytetyön tekijöillä on salassapitovelvollisuus työn aikana esille tulleisiin luottamuksellisiin asioihin. Toimeksiantajan tulee tarkistaa, että julkaistava opinnäytetyö ei sisällä salassa pidettävää aineistoa.		
	Tätä sopimusta on laadittu kolme (3) samansisältöistä kappaletta, yksi (1) kullekin sopimuksen osapuolelle. Sopimus perustuu ammattikorkeakoulun hyväksymään tutkimus-/työsuunnitelmaan ja se astuu voimaan allekirjoitushetkellä.		



Rovaniemen
ammattikorkeakoulu
University of Applied Sciences

TOIMEKSIANTOSOPIMUS

Lomake A3

--	--

	Paikka ja päivämäärä	Allekirjoitus
Toimeksiantaja	Helsinki 12.6.2012	<i>[Handwritten signature]</i>
Tekijä	Rovaniemi 25.5.2012	Mr. Ms. Petteri Laakko
Ohjaaja	Rovaniemi 28.5.2012	<i>[Handwritten signature]</i>