

**LANNERANGAN LIIKEKONTROLLILLA KIVUTTOMAKSI  
XC-MAASTOPYÖRÄILYSSÄ**

Kahdeksan viikon liikekontrolliharjoittelun vaikutus aktiivi- ja kilpa-  
XC-maastopyöräilijän lannerangan liikekontrolliin ja epäspesifiin  
alaselkäkipuun

Heikka Ville  
Petäjäjärvi Anssi

Opinnäytetyö  
Sosiaali-, terveys- ja liikunta-ala  
Fysioterapian koulutusohjelma  
Fysioterapeutti (AMK)

2016

Sosiaali-, terveys- ja liikunta-ala  
Fysioterapian koulutusohjelma  
Fysioterapeutti (AMK)

---

<b>Tekijä</b>	Heikka Ville Petäjäjärvi Anssi	Vuosi	2016
<b>Ohjaaja</b>	Rahkola Erja, Rautio Anne, Seppänen Raija		
<b>Toimeksiantaja</b>	Fillari-lehti		
<b>Työn nimi</b>	Lannerangan liikekontrollilla kivuttomaksi XC-maastopyöräilyssä – Kahdeksan viikon liikekontrolliharjoittelun vaikutus aktiivi- ja kilpa-XC-maastopyöräilijän lannerangan liikekontrolliin ja epäspesifiin alaselkäkipuun.		
<b>Sivu- ja liitemäärä</b>	78 + 33		

---

Tutkimuksen tavoitteena oli kerätä tietoa kahdeksan viikon yksilöllisen lannerangan suuntaspesifin liikekontrolliharjoittelun vaikutuksesta aktiivi- ja kilpa- XC-maastopyöräilijöiden lannerangan liikekontrolliin sekä epäspesifiin alaselkäkipuun, joka ilmenee ajon aikana tai viimeistään seuraavana aamuna. Tutkimuksen tarkoituksena oli, että toimeksiantaja voi hyödyntää Fillari-lehdessä tutkimuksessa saatuja tietoja, joiden pohjalta tutkijat kirjoittavat artikkelin. Näin toimeksiantaja voi lisätä lukijoiden tietoutta maastopyöräilijöiden alaselkävun fysioterapeuttisesta kuntouttamisesta lannerangan liikekontrolliharjoittelulla. Lisäksi tarkoituksena oli, että fysioterapia-ala voi hyödyntää saatuja tutkimustuloksia ja johtopäätöksiä kehittäessään toimintaansa maastopyöräilijöiden parissa. Tarkoituksena oli myös kartuttaa omaa ammattitaitoa.

Tutkimus toteutettiin kvantitatiivisena eli määrällisenä tutkimusmenetelmänä. Maastopyöräilijöiden lannerangan liikekontrollia mitattiin ja seurattiin Luomajoen lannerangan liikekontrollihäiriön testipatteristolla ja koettua epäspesifiä alaselkävun mitattiin ja seurattiin VAS-kipujanalla. Mittareilla saatiin numeraalisia tuloksia, jotka kirjattiin havainnointilomakkeisiin ja tulokset taulukoitiin Microsoft Excel-ohjelmalla. Saatujen tulosten muutoksia alkua- ja loppumittausten välillä analysoitiin hyödyntämällä tulosten keskiarvolukuja. Tutkimustulosten perusteella lannerangan liikekontrolliharjoittelu parantaa aktiivi- ja kilpa- XC-maastopyöräilijän lannerangan liikekontrollia sekä vähentää koettua alaselkävun, joka ilmenee ajon aikana tai viimeistään seuraavana aamuna. Tutkimukseen osallistui kolme 33–39-vuotiasta miestä, joten tulokset eivät ole yleistettävissä pienen otoskoon takia. Tuloksista saamme kuitenkin viitteitä, että lannerangan liikekontrolliharjoittelua voidaan käyttää alaselkävun kuntoutuksessa joidenkin maastopyöräilijöiden kohdalla.

Asiasanat Maastopyöräily, lanneranka, alaselkävun, liikekontrolli, harjoittelu

School of Social Services, Health and Sports  
Degree programme in Physiotherapy

---

<b>Author</b>	Heikka Ville Petäjäjärvi Anssi	Vuosi	2016
<b>Supervisor</b>	Rahkola Erja, Rautio Anne, Seppänen Raija		
<b>Commissioned by</b>	Fillari-lehti		
<b>Subject of thesis</b>	Painless XC-mountain biking with movement control of lumbar spine – Eight week individual lumbar spine movement control training and how it effects on active- and race- XC-mountain bikers lumbar spine movement control and unspecific low back pain.		
<b>Number of pages</b>	78 + 33		

---

The aim of this study was to gather information about the effect of eight weeks individual lumbar spine direction specific movement control training and how it effects on lumbar spine movement control for active- and race- XC-mountain bikers and their unspecific low back pain which occurs during mountain biking but not later than next morning. The purpose of this study was to produce information to our employer who can then take advantage from our research by publishing article which is made by researchers about information considering lumbar spine movement control and unspecific low back pain. This way our employer can increase readers awareness about mountain bikers low back pain and its rehabilitation using lumbar spine movement control training. Other physiotherapist can take advantage of the study by developing their work. Furthermore the purpose was also to increase or own physiotherapy skills.

The study was executed using quantitative research. Mountain bikers lumbar spine movement control was examined and it was followed by using Luomajoen lumbar spine movement control test battery and unspecific low back pain was followed by VAS-painscale. Our indicators gave us numeric results, which we then registered to observation form and then we tabulated them by Microsoft Excel-program. Results and its changes that was received from the beginning and at the end of the measurements we analyzed by using average values of the results. The results show that lumbar spine movement control training improves XC-mountain bikers lumbar spine movement control and reduces low back pain which occurs during mountain biking or in the next morning. Three 33-39 years old male bikers were involved in this study, so the results cannot be generalized because of the small sampling. The result indicates that lumbar spine movement control training can be used as low back pain rehabilitation for some mountain bikers.

**Key words** Mountain biking, Lumbar spine, Low back pain, Movement control, Training

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	9
2	MAASTOPYÖRÄILY LAJINA.....	11
2.1	Historia.....	11
2.2	Lajin ominaispiirteet.....	12
2.3	Biomekaniikkaa ja liikeanalyysia.....	13
2.4	Fyysiset vaatimukset.....	16
2.5	Ylirasitus ja vammat maastopyöräilyssä.....	17
3	LANNERANGAN ANATOMINEN RAKENNE.....	19
3.1	Lanneranka ja ligamentit.....	19
3.2	Lannerangan ja lantion lihakset sekä niiden toiminta.....	22
4	MAASTOPYÖRÄILIJÄN ALASELKÄKIPU JA LANNERANGAN LIIKEKONTROLI.....	25
4.1	Alaselkävun määrittelyä.....	25
4.2	Alaselkäkipu maastopyöräilijällä.....	26
4.3	Lannerangan liikekontrollin tekijät.....	29
4.3.1	Lannerangan stabiliteetti.....	29
4.3.2	Passiiviset ja aktiiviset rakenteet sekä neuraalinen kontrolli.....	30
4.3.3	Lihaskroolit lannerangan liikekontrollissa.....	32
4.3.4	Lantion ja lonkkien merkitys lannerangan kontrollissa.....	34
5	LANNERANGAN LIIKEKONTROLLIHÄIRIÖ.....	36
5.1.1	Liikekontrollihäiriön määrittelyä.....	36
5.1.2	Fleksiosuunnan liikekontrollihäiriö.....	36
5.1.3	Ekstensiosuunnan liikekontrollihäiriö.....	37
5.1.4	Rotatorinen liikekontrollihäiriö.....	39
6	LANNERANGAN LIIKEKONTROLLIN YKSILÖLLINEN HARJOITTELU.....	41
6.1	Liikekontrollin harjoittelu.....	41
6.2	Liikekontrollin suuntaspesifi harjoittelu.....	43
6.2.1	Fleksiosuunnan liikekontrollin harjoittelu.....	43
6.2.2	Ekstensiosuunnan liikekontrollin harjoittelu.....	44
6.2.3	Rotatorisen liikekontrollin harjoittelu.....	46
6.3	Kehon hahmotuskyky ja liikekontrolli.....	47
7	TAVOITE, TARKOITUS JA TUTKIMUSKYSYMYKSET.....	48

8	TUTKIMUKSEN TOTEUTUS.....	49
8.1	Tutkimusmenetelmä.....	49
8.2	Tutkimuksen kulku ja tutkimusjoukko.....	50
8.3	Mittarit.....	53
8.3.1	Alaselkävivun mittaaminen VAS-mittarilla.....	53
8.3.2	Lannerangan liikekontrollihäiriön mittaaminen.....	54
8.4	Tulosten analysointi.....	58
8.5	Tutkimuksen luotettavuus ja eettisyys.....	59
9	TUTKIMUSTULOKSET.....	62
9.1	Perustiedot tutkimusotoksesta.....	62
9.2	Kahdeksan viikon liikekontrolliharjoittelun vaikutus lannerangan liikekontrollihäiriöön.....	63
9.3	Kahdeksan viikon liikekontrolliharjoittelun vaikutus koettuun epäspesifiin alaselkäkipuun.....	64
10	POHDINTA.....	65
10.1	Tutkimustulosten pohdinta.....	65
10.2	Luotettavuuden ja eettisyyden pohdinta.....	67
10.3	Oman oppimisen pohtiminen.....	68
10.4	Jatkotutkimusaiheet.....	69
	LÄHTEET.....	70
	LIITTEET.....	79

## ALKUSANAT

Haluamme alkusanoina kiittää Oulun ammattikorkeakoulua yhteistyöstä, antamalla koulunsa tiloja tutkimuskäyttöömme. Kiitämme myös Physiofile Oy:tä heidän meille lahjoittamistaan koulutusmateriaaleistaan, joista saimme erityisesti Luomajoen liikekontrollihäiriön testipatteristoon lähdeaineistoa tutkimustamme varten.

## KESKEINEN SANASTO

### Anatomiset liikesuunnat

- |             |               |
|-------------|---------------|
| - Fleksio   | koukistus     |
| - Ekstensio | ojennus       |
| - Rotaatio  | kierto        |
| - Abduktio  | loitontaminen |
| - Adduktio  | lähentäminen  |

### Anatomiset tasot

- |                    |  |
|--------------------|--|
| - Sagittaalitaso   | edestä taakse ja ylhäältä alas suuntautuva |
| - Frontaalitaso    | kehon etu- ja takaosan jakava taso         |
| - Horisontaalitaso | vaakataso                                  |

### Anatomiset rakenteiden sijainnit

- |                           |                                    |
|---------------------------|------------------------------------|
| - Anteriorinen            | edempänä/edessä sijaitseva         |
| - Posteriorinen           | taaempana/takana sijaitseva        |
| - Lateraalinen            | sivulla sijaitseva                 |
| - Mediaalinen             | keskitason puolella sijaitseva     |
| - Kaudaalinen             | hännänpuoleinen                    |
| - Kraniaalinen            | päänpuoleinen                      |
| - Transversaalinen        | poikittainen                       |
| - Vertikaalinen           | pystysuora                         |
| - Kontralateraalinen      | vastapuoleinen                     |
| - Translaatio             | siirtyminen jonkin vektorin mukaan |
| - Intervertebraalinen     | selkärangan nikamien välinen       |
| - Intra-abdominaalinen    | vatsaontelon sisäinen              |
| - Selkärangan segmentti   | vierekkäisten nikamien rakenteet   |
| - Intersegmentaalinen     | vierekkäisten nikamien välinen     |
| - Lumbo-pelvinen alue     | lannerangan ja lantion alue        |
| - Thoracolumbaalinen alue | rinta-lannerangan alue             |

### Lihastyömuodot

- Konsentrinen lihastyö      lihas lyhenee ja supistuu (voittava)
- Eksentrinen lihastyö      lihas venyy ja supistuu (jarruttava)
- Isometrinen lihastyö      lihaksen pituus ei muutu (staattinen)



## 1 JOHDANTO

Pyöräilijöiden määrä on ollut nousussa viime vuosina, niin Suomessa, kuin muuallakin maailmassa. Suomessa aktiivisia pyöräilyn harrastajia arvioidaan olevan tällä hetkellä noin miljoona (SPU 2015), joista maastopyöräilyä vuonna 2010 harrasti 8 % koko väestöstä eli noin 330 000 henkilöä. 2000- ja 2010-luvun välillä kasvua maastopyöräilijöiden harrastajamäärässä Suomessa oli noin 2–3 % väestöstä eli yli 100 000. (Sievänen & Neuvonen 2010, 56, 140.)

Alaselkikipu on yleinen ylirasitusoire pyöräilijöillä (Marsden & Schwellnus 2010, 216), maastopyöräilijöistä 24–41 % kokevat alaselkikipua (Cambell & Lebec 2015, 1–2). Maastopyöräilijän alaselkikipu voi johtua monista eri kuormitustekijöistä, kuten huonoista ajo-asennoista, maastopyöräilyreiteillä olevista juurista, kivistä, pudotuksista, epätasaisuuksista ja tärinästä. (Cambell & Lebec 2015, 1; Lebec, Cook & Baumgartel 2013, 2.) Burnettin, Corneliuksen, Dankerertsin & O’Sullivanin (2004, 118) tutkimuksen mukaan pyöräilijöiden kroonisen epäspesifin alaselkävun alustavana tekijänä voi olla kontrollin puute lannerangan alueella, aiheuttaen lihasaktivaation puutetta ja lisäten lannerangan fleksioitumista ja rotaatiota. Useat tuntemamme maastopyöräilijät ovat kertoneet heillä ja muilla tuntemillaan maastopyöräilijöillä ilmenneistä alaselkävunista. He ovat kaivanneet tietoa siitä, mistä kivut johtuvat ja kuinka niitä voisi helpottaa. Kiinnostuimme lannerangan liikekontrollin merkityksestä maastopyöräilijä alaselkävunissa tutustuttuamme fysioterapian koulutusohjelmassa 2014 Mikkelin ammattikorkeakoulussa tehtyyn opinnäytetyöhön "Maastopyöräilijöiden alaselkävut, kyselytutkimus suomalaisille aktiivi- ja kilpamaastopyöräilijöille". Opinnäytetyössä jatkotutkimusehdotuksena oli lähteä tutkimaan keskivartalon stabiliteettia ja lihasten aktivaatiota maastopyöräilyn aikana.

Opinnäytetyömme toimeksiantajana toimii polkupyöräilyn erikoislehti Fillari-lehti. Fillari-lehteä ilmestyy vuodessa 7 numeroa ja lehden painosmäärä on 13000–16000 kappaletta. Lehden kustantajana toimii RideMedia Oy. (Fillari-lehti 2016.) Pyysimme Fillari-lehteä toimeksiantajaksi, koska tätä kautta saamme tutkimuksemme tulokset mahdollisesti maastopyöräilijöiden parissa työskentelevien fy-

sioterapeuttien saataville. Tutkimuksemme tavoitteena on kerätä tietoa kahdeksan viikon yksilöllisen lannerangan suuntaspesifin liikekontrolliharjoittelun vaikutuksesta aktiivi- ja kilpa- XC-maastopyöräilijöiden lannerangan liikekontrolliin sekä epäspesifiin alaselkäkipuun, joka ilmenee ajon aikana tai viimeistään seuraavana aamuna. Tutkimuksen tarkoituksena on, että toimeksiantaja voi hyödyntää Fillari-lehdessä tutkimuksessa saatuja tietoja, joiden pohjalta tutkijat kirjoittavat artikkelin. Näin toimeksiantaja voi lisätä lukijoiden tietoutta maastopyöräilijöiden alaselkäkipun fysioterapeuttisesta kuntouttamisesta lannerangan liikekontrolliharjoittelulla. Lisäksi tarkoituksena on, että fysioterapia-ala voi hyödyntää saatuja tutkimustuloksia ja johtopäätöksiä kehittäessään toimintaansa maastopyöräilijöiden parissa. Tarkoituksena on myös kartuttaa omaa ammattitaitoa.

Maastopyöräilijöiden alaselkäkipun kuntoutukseen liittyen Suomessa tehtyjä tutkimuksia emme löytäneet ja ulkomailla tehtyjä tutkimuksia löysimme vain muutaman. Mielestämme maastopyöräilijöiden alaselkäkipun tekijöihin ja kuntoutukseen tulisi kiinnittää jatkossa enemmän huomiota, koska maastopyöräilijöiden määrä on Suomessa koko ajan kasvanut, joten todennäköisesti myös alaselkäkipua kokevien maastopyöräilijöiden määrä nousee. Aikaisemmin tehtyä tutkimusta maastopyöräilijän alaselkäkipun kuntouttamisesta lannerangan liikekontrollihäiriön näkökulmasta emme löytäneet.

## 2 MAASTOPYÖRÄILY LAJINA

### 2.1 Historia

Maastopyöräilyn suosio kasvoi pikkuhiljaa Yhdysvalloissa, jossa virallisesti mountain bike -termiä käytettiin jo vuonna 1966 (Kananen & Veikkanen 2016, 14). Breezerin JBX1:n prototyyppi oli ensimmäinen maastopyörä, joka rakennettiin vuonna 1977 tarkoituksenmukaisesti silloiseen maastopyöräilyyn. (Museum of Mountain Bike Art & Technology.) Pyörään rakennettiin kaikki yksilölliset osat, kun aikaisemmat pyörät rakennettiin sekä koottiin osista, jotka lojuivat kaupan hyllyillä tai oli otettu vanhoista moottoripyöristä (Museum of Mountain Bike Art & Technology; Kananen & Veikkanen 2016, 14). Kyseinen Breezerin pyörä löytyy Shimanon maastopyöräily museosta (Museum of Mountain Bike Art & Technology).

Yhdysvalloista maastopyöräily on levinnyt Eurooppaan ja aina Suomeen saakka. Suomessa heräsi maastopyöräily innostus 1990-luvulla (Kananen & Veikkanen 2016, 14), josta lähtien maastopyöräilyn suosio on ollut nousussa aina tähän päivään asti (SPU 2015). Vuosituhannen (2000-luku) vaihteessa alkoivat nykyaikaisen maastopyöräilyn suurimmat muutokset pyörän osalta, jolloin muutoksia tehtiin pyörän keulaan ja rungon geometriaan. Keulan osalta muutokset vaikuttivat pyörän jousitukseen, jotka vaihtuivat jousittamattomista pyöristä etujousitettuihin malleihin, tämä toi omalta osaltaan suuria etuja maastopyöräilykilpailuihin. Itse maastopyöräily (Mountain biking) tunnustettiin kansainvälisen pyöräilyunionin alajaoksekseen vasta 1990-luvulla. Tämä tapahtui myöhään siihen nähden, että maastopyöräilykilpailuita oli pidetty Yhdysvalloissa ja Euroopassa jo noin kymmenen vuoden ajan. (Kananen & Veikkanen 2016, 14–15.) Ensimmäinen maastopyöräilyn virallinen kilpailu pidettiin Yhdysvalloissa 1980-luvun alussa (UCI 2015). Maastopyöräilyn ensimmäiset maailmanmestaruuskilpailut järjestettiin Yhdysvalloissa Coloradon osavaltiossa vuonna 1990 ja ensimmäiset olympialaiset Atlantassa 1996 (Kananen & Veikkanen 2016, 14; Farrell 2016).

Nykyaikaiset maastopyörät ovat kehittyneet huomattavasti edeltäjiinsä nähden. Pyörissä käytettävien jousitusten pituudet ovat kasvaneet, renkaista on tullut pitävämpiä ja kestävämpiä maastossa sekä niiden leveydet ovat kasvaneet, pyörän paino kokonaisuudessaan on pudonnut huomattavasti alkuajoilta sekä rungon geometriat vaihtelevat suuresti eri merkkien ja mallien kesken. Näiden muutosten lisäksi yksi uusimpia ja suurimpia muutoksia nykyaikaisiin pyöriin on sähköavusteisten moottoreiden tulo. Sähkömoottoreiden avulla pyöräilijällä on kevyempi nousta pitkiä ja jyrkkiä mäkiä ja se tekee harjoittelusta mielisempää, tämä voi myös mahdollisesti pidentää itse harjoitteluiden kestoa. (Kananen & Veikkanen 2016, 15–16; Farrell 2016.)

## 2.2 Lajin ominaispiirteet

Maastopyöräilyä voidaan harrastaa erilaisissa maastoissa, joihin lukeutuvat metsä- ja vuoristoreitit sekä muut maastossa pyöräilyn mahdollistavat alueet. Lajin perusedellytyksenä on siihen soveltuva maasto ja oikeanlainen polkupyörä. (British Cycling 2016; Metsähallitus 2016.) Oikeanlainen varustus on maastopyöräilyssä tärkeää, jotta vältetään mahdollisilta vahingoilta, joita epätasainen ja vaihtuva maasto voi aiheuttaa. Maastopyöräilijän perusvarustuksena suositellaan olevan vähintään kypärä ja pyöräilyyn soveltuvat vaatteet. Maastopyöräilijällä olisi hyvä olla mukanaan lisäksi reppu, joka sisältää tarvittavia pyörän huoltotarvikkeita, vaihtovaatteita ja nestettä. (ABC-Of-Mountain biking 2016; Johnstone 2007, 85.) Maastopyörä on etu- ja täysi jousitettu sekä ilman joustoa olevia. Maastopyörän tulee vastata ajettavan maaston tarpeita ja se on olennainen osa pyörää hankittaessa. (Waldman, 2015; Lopes & McCormack 2010, 8–10.)

Maastopyöräilyssä on Kansainvälisen pyöräilyliiton mukaan neljä kilpailun alalajia, jotka ovat MTB cross-country (XC), cross-country marathon (XCM), MTB downhill (DH) eli alamäkipyöräily ja MTB four-cross (4X) (UCI 2015). Näistä perinteisin ja tunnetuin on cross-country, joka on myös ainoa maastopyöräilyn olympialaji (XCO) (Maastopyöräily 2016; Arthur, D 2012).

### 2.3 Biomekaniikkaa ja liikeanalyysia

Biomekaniikassa sovelletaan mekaniikan ja fysiikan tekijöitä kehon liikkumiseen. Biomekaanisia tekijöitä maastopyöräilyssä ovat muun muassa massan keskipiste, pyörän tukipisteet, stabiiliteetti, voima ja momentti, maksimaalinen voima, liike ja impulssi, vauhti sekä tasapaino. (Johnstone 2007, 18–20.) Biomekaniikan avulla voidaan laskea maastopyörän optimaaliset säädöt sekä pyöräilijän oikeat asennot ja nivelkulmat tehokkaaseen polkemiseen (Bini & Carpes 2014, 2–4; Fonda & Sarabon 2010, 189–190), huomioiden pyöräilijän antropometriset mitat eli kehon mittasuhteet, kehon massa ja pituus (Bini & Carpes 2014, 2–4).

Maastopyöräilyssä ajovakauteen vaikuttavia tekijöitä ovat massan keskipiste, pyörän tukipisteet, sekä pyörän ja ajajan massa. Massakeskipiste on piste, johon pyöräilijän ja pyörän massa jakautuvat tasaisesti. Pyörän tukipisteet ovat alustaan koskevat etu- ja takapyörän osat. Pyöräilijän halutessa lisätä ajovakautta hän voi laskea massakeskipistettä alaspäin tukipisteisiin nähden koukistamalla niveliä eli laskeutumalla alaspäin pyörän päällä ollessaan. Tämän lisäksi ajovakautta voidaan lisätä kasvattamalla pyörän tai pyöräilijän painoa. Pyöräilijän on kuitenkin huomioitava, että ajovakauden lisääminen vaikuttaa pyörän ja pyöräilijän liikkuvuuteen sekä tasapainon säilyttämiseen heikentävästi. (Johnstone 2007, 19–21.)

Pyöräilijän ajoasentoon voidaan vaikuttaa maastopyörän geometrisillä ominaisuuksilla. Optimaalisen ajoasennon saamiseksi pyörän geometrisistä ominaisuuksista tulee huomioida pyörän rungon mitat, satulan korkeus ja kallistus, satulan etäisyys ohjaustankoon, ohjainkannattimen pituus, ohjaustangon leveys ja kaarevuus sekä poljinkampien pituus. (Hewitt 2006, 12–13; Fonda & Sarabon 2010, 189–191.) Pyöräilijän asento pyöräilyn aikana vaikuttaa muun muassa nivelliikkuvuuteen, alaraajojen lihasaktivaatioon ja tehoon polkemisen aikana (Bini & Carpes 2014, 37–42, 51).

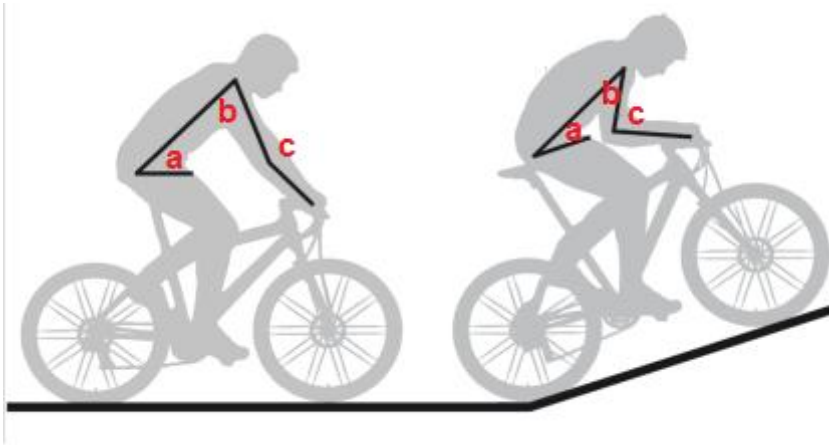
Maastopyörää ajetaan istuma- ja seisoma-asennossa reitin vaatimusten mukaan vaihdellen. Maastopyörää ajetaan yleensä istuen, kun reitti on tasaista ja se sisältää helppoja käännöksiä sekä kevyitä jarrutuksia. Kun reitti on epätasainen ja se sisältää jyrkkiä käännöksiä ja voimakkaita jarrutuksia, ajetaan pyörää mieluiten seisten. Istuma-asentoa voidaan keventää ajon-aikana siirtämällä painoa satulan päältä enemmän jalkojen varaan polkimille. Kun reitillä pitää kyetä vastaamaan haasteisiin nopealla reagoinnilla, voidaan maastopyörää ajaa niin kutsutussa hyökkäysasennossa (Kuvio 1). Lisäksi ylämäessä, alamäessä, jarrutuksissa ja kiihdytyksessä ovat omat haasteensa, jolloin pitää huomioida pyörän painopisteen pysyminen keskellä. Maastopyöräilyssä pyöräilyasennon tulee olla dynaaminen. (Lopes & McCormack 2010, 45–46, 50–53.)



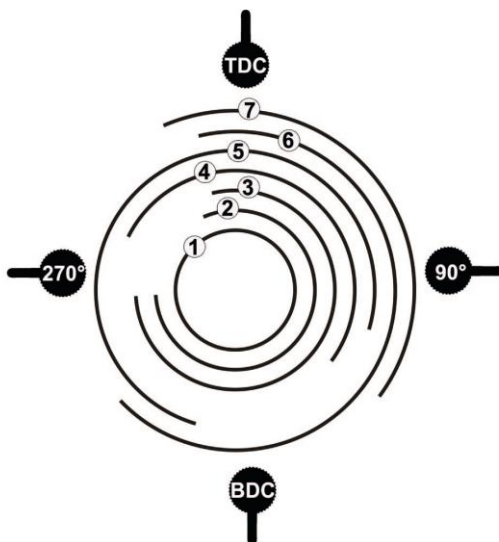
Kuvio 1. Maastopyöräilijä "hyökkäys-asennossa" (Lopes & McCormack 2010, 50).

Pyöräilijän ajotyyliin vaikuttavat reitin lisäksi maastopyörän renkaiden koko ja pyörän rungon iskunvaimennus. Suuremmat renkaat rullaavat paremmin epätasaisella alustalla ja esteen ylittäminen on helpompaa. Polkemiseen tarvittava teho on isommalla renkaalla pienempi, mutta kiihdyttämiseen tarvittava teho on suurempi. (Lopes & McCormack 2010. 13–14, 44–49.)

Pyörän polkemisen aikana keskimääräiset nivelkulmat ovat lonkassa 45–85°, polvessa 30–100° ja nilkassa 115–135° (Bini & Carpes 2014, 40–41). Ylämäkeen ajettaessa lonkkanivelen kulma pienenee (Kuvio 2), kun taas seisomassa ajettaessa lonkan, polven ja nilkan nivelkulmat kasvavat (Fonda & Sarabon 2012, 6, 10). Nivelkulmiin vaikuttavat pyöräilijän käyttämä ajo-asento ja pyörän geometriset ominaisuudet (Bini & Carpes 2014, 44). Polkupyörän polkemiseen osallistuvat useat alaraajan lihakset, jotka aktivoituvat polkemisen eri vaiheissa (Kuvio 3) (Fonda & Sarabon 2010, 200–201).



Kuvio 2. Istuma-asennossa ajettaessa ylämäkeen lonkkakulma(a) pienenee. Kuvaa muokattu. (Fonda & Sarabon 2012, 6.)



Kuvio 3. Alaraajojen lihasaktivaatio pyörän polkimien ollessa eri asennoissa. (1. M. tibialis anterior, 2. M. soleus, 3. M. gastrocnemius medialis, 4. M. vastus lateralis ja medialis, 5. M. rectus femoris, 6. M. biceps femoris, 7. M. gluteus maximus.) (Fonda & Sarabon 2010, 200–201).

## 2.4 Fyysiset vaatimukset

Maastopyöräilijän fyysisten ominaisuuksien tulee vastata niitä vaatimuksia, mitä maasto ja harjoittelun intensiteetti vaativat. Maastopyöräilykilpailuissa voi kilpailijoiden sykkeet olla keskimäärin 90 % maksimisykkeestä, joka vastaa noin 84 % maksimaalisesta hapenottokyvystä. Näistä syistä maastopyöräilijältä vaaditaan aerobista ja anaerobista kestävyyttä, nopeusvoimaa, hyviä motorisia taitoja ja maksimaalista hapenottokykyä. Harjoittelun kestäessä jopa kaksi tuntia suurella intensiteetillä ja maaston vaihdellessa nousuista laskuihin sekä siitä erilaisiin maastoihin, vaativat pyöräilijältä kaikkia edellä mainittuja ominaisuuksia. (Wiroth 2016; Impellizzeri & Marcora 2007 59–60; Madden & Collina 2010, 584.)

**Aerobisen kynnyksen** määritellään olevan noin 40–50 sydämenlyöntiä maksimisykkeen alapuolella ja se määrittää rajan, missä veren laktaattipitoisuus kasvaa ensimmäisen kerran perustasosta. Maastopyöräilijän harjoittellessa aerobisella kynnyksellä pystyy hän käyttämään happea tehokkaasti muodostaakseen energiaa kehon polttoaineeksi. Riittävä hapen saanti auttaa myös kehoa pysymään laktaattipitoisuuden lepoarvoissa. Aerobisella kynnyksellä eli peruskestävyysalueella voidaan oikeanlaisen harjoittelun pohjalta harjoitella useita tunteja uupumatta. (Sunni 2012, 255–256.) Peruskestävyyden harjoittelu on yksi hyvistä harjoittelumuodoista maastopyöräilijälle, koska harjoitusten kesto on usein 2 tuntia.

**Anaerobinen kestävyys** on tärkeä, ellei jopa tärkein maastopyöräilijän ominaisuus. Maastopyöräilijän keskiarvosyke kilpailun aikana on noin 90 % +/- 3 % maksimisykkeestä, tämä johtaa siihen, että pyöräilijä joutuu työskentelemään anaerobisen kynnyksen rajoilla lähes koko suorituksen ajan. (Impellizzeri & Marcora 2007, 59–60; Madden & Collina 2010, 584–585.) Sydämen sykkeen ollessa noin 85–90 % maksimisykkeestä, alkaa elimistöön kertyä laktaattia eli maitohappoa, jota syntyy hiilihydraattien hajotessa. Pitkäaikainen maitohapon muodostuminen ilmenee pyöräilijällä uupumuksena. Jotta pyöräilijä kestäisi maitohapon tuotantoa mahdollisimman hyvin, tulee hänen sisältää harjoitteluun



usein maksimikestävyysharjoittelu. Tämän avulla keho oppii sietämään maitohapon aiheuttamaa uupumusta pystyen harjoittelun seurauksesta työskentelemään suuremmalla teholla anaerobisen kynnyksen tasolla. (Hautala 2009; Malinen 2013; Suni 2012. 256.)

**Nopeusvoimaa** tarvitaan, kun pyöräilijä ohittaa kanssa harjoittelijoita, estettä ylittäessä tai nousuissa joiden kesto on 3–10 sekuntia (Wiroth 2016). Tätä lihasvoiman muotoa voidaan kehittää normaaleilla yleisvoimaa kehittäväällä harjoittelulla, joita ovat niin hyyt, painoilla tehtävät harjoitukset, kuin mäkiharjoittelut. Nopeusvoimaa voidaan kehittää myös lajinomaisin menetelmin. Maastopyöräilyssä lajinomaista harjoittelua voidaan tehdä tekemällä lyhyitä noin 5–10 sekunnin spurttuja keskimäärin viiden minuutin välein. Nämä spurtit vastaavat kilpailutilanteessa tehtäviä ohituksia. (Kananen & Veikkanen 2016, 118.)

**Maksimaalinen hapenottokyky** eli  $Vo_{2max}$  tulee usein esille puhuttaessa ihmisen fyysisestä kunnosta. Hapenottokyvyllä tarkoitetaan hengitys- ja verenkiertojärjestelmien kykyä kuljettaa happea kehon eri osiin. Hapenottokykyä mitattaessa käytetään absoluuttisena mittaus arvona litraa/minuutissa (l/min), joka kertoo henkilön kehon käyttämän hapen määrän litroina minuutissa. Hapenottokykyä voidaan mitata myös suhteessa millilitroina kiloa kohden ml/kg/min, tämä tulos muuttuu henkilön painon muuttuessa, toisin kuin absoluuttinen hapenottokyky. (Kutinlahti 2015; Kananen & Veikkanen 2016, 100.) Ammattilaisilla ja kovatasoisilla maastopyöräilijöillä hapenottokyky on noin 80–90 ml/kg/min ja kaikkein parhaimmilla luku voi ylittää jopa 90 ml/kg/min (Kananen & Veikkanen 2016, 100).

## 2.5 Ylirasitus ja vammat maastopyöräilyssä

Maastopyöräilyssä kehoa kuormittavia tekijöitä ovat muun muassa huonot ajoasennot, juuret, kivet, pudotukset, epätasaisuudet ja tärinä. Nämä aiheuttavat vartaloon toistuvaa liikettä ja erilaisia mikro-traumoja kudoksiin, jotka johtavat kehon ylirasitukseen. (Lebec, Cook & Baumgartel 2014, 2.) Yleisimmät ylirasi-

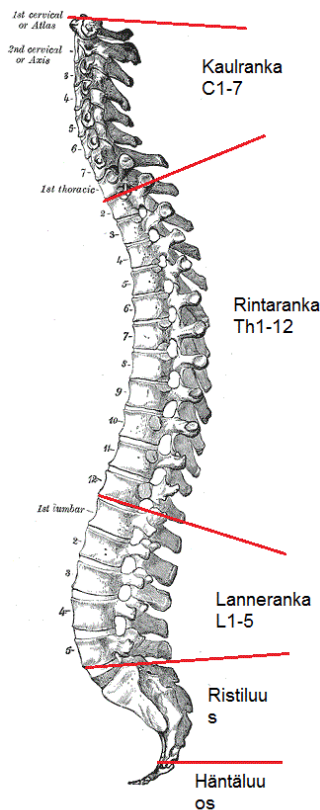
tuksen oireet ovat raportoitu kohdistuvan alaselkään, niskaan, ja polviin (Cambell & Lebec 2015, 2; Lebec, Cook & Baumgartel 2014, 10).

Ylirasituksen lisäksi maastopyöräilyssä tapahtuu paljon vammoja. Yleisimmät vartalon alueelle tulevat vammat kohdistuvat käsiin, ranteisiin, niskaan, alaselkään, polviin ja pakara-alueelle. (Lebec & Cook & Baumgartel 2014, 2; Kronisch & Pfeiffer 2002, 526–527.) Ruhjeet ja erilaiset haavaumat sekä murtumat ovat myös yleisiä maastopyöräilyssä. Maastopyöräilyssä vammat johtuvat usein kaatumisesta. (Bush, Meredith & Demsey 2013, 397.) Maastopyöräilyssä vamman riskiä nostavat huonot sääolosuhteet, varusteiden käyttämättömyys ja ajoradan vääränlainen valinta omiin ajotaitoihin nähden (Kronisch & Pfeiffer 2002, 535).

### 3 LANNERANGAN ANATOMINEN RAKENNE

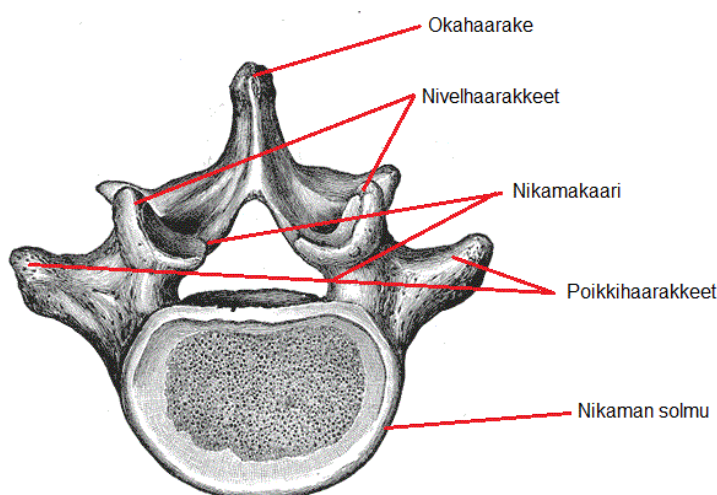
#### 3.1 Lanneranka ja ligamentit

Lanneranka on osa selkärangaa, joka muodostuu 34 nikamasta, näistä lannerangassa on yleensä viisi nikamaa. Selkärangassa on kaksi lordoosia eli rangankaaureutumaa eteenpäin ja kyfoosi eli rangankaaureutuma taaksepäin. (Leppäluoto ym. 2013, 74.) Lanneranka on toinen selän alueista, joka muodostaa lordoosin (Kuvio 4.) (Leppäluoto ym. 2013, 74; Reichert 2008, 85). Lannerangan suurimpiin toimintoihin kuuluu pään, yläraajojen ja koko ylävartalon painon kantaminen. Lannerankaan kohdistuvasta kehon painosta noin 60 % kohdistuu sen alapuolella olevaan S1–nikamaan. Tästä suuresta painon kohdistumisesta johtuen on lannerangan alueelle kehittynyt suuria luu- ja lihasrakenteita, jotka ovat suuressa merkityksessä lannerangan stabiloinnissa. (Reichert 2008, 85.) Lanneranka määritellään anatomisesti selkärangan kaudaaliseksi eli ”hännänpuoleiseksi” osaksi sen alkaessa L1–nikamasta ja loppuessa L5–nikamaan (Leppäluoto ym. 2013, 74; Reichert 2008, 88).



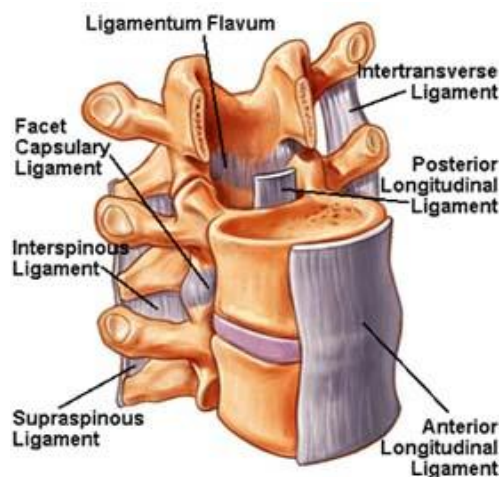
Kuvio 4. Selkäranka. Kuvaa muokattu (Bartleby a)

Lannerangan nikama (vertebrae lumbales) rakentuu solmusta (corpus vertebrae), kaaresta (arcus vertebrae), kahdesta poikkihaarakkeesta (processus transversus), okahaarakkeesta (processus spinosus) sekä yhteensä neljästä ylemmästä ja alemmasta nivelhaarakkeesta (processus articularis superior ja inferior) (Kuvio 5.) (Leppäluoto ym. 2013, 77; Koistinen 2005b, 43). Nikamien välissä on välilevyt (discus intervertebralis), jotka rakentuvat pehmeästä pulposus massasta (nucleus pulposus) ja sitä ympäröivästä syykehästä, joka on kiinteää runsaskollageenista rakennetta (annulus fibrosus). Välilevyjen tehtävä on toimia iskunvaimentajina nikamien välissä ja helpottaa nikamien liikettä pitäessään nikamia toisistaan erillään. (Leppäluoto ym. 2013, 77.) Nikamien nivelhaarakkeet luovat ylemmän ja alemman nikaman välille fasettiniveliä. Näiden nivelpintojen suunta vaihtuu rangan eri osissa. Lannerangassa ne ovat sagittaalisesti (Leppäluoto ym. 2013, 77; Koistinen 2005b, 43), kun taas kaularangassa vaakatasossa ja rintarangassa pystysuorassa (Leppäluoto ym. 2013, 77). Lannerangan suuri fleksio- ja ekstensio liike on mahdollista fasettiniveliä nivelpintojen sagittaalisuunnasta johtuen, mutta nivelpinnan suunta rajoittaa kierto liikettä (Leppäluoto ym. 2013, 77; Koistinen 2005b, 44) ja sivuttaisliikettä (Leppäluoto ym. 2013, 77). Lannenikamat ovat selkärangan nikamista vahvimpia ja näihin kohdistuu alueen suurin voima (Leppäluoto ym. 2013, 77).



Kuvio 5. Nikaman rakenne. Kuvaa muokattu. (Bartleby b)

Lannerangan ligamentit eli nivelsiteet tukevat ja ohjaavat nikamien liikettä (Koistinen 2005b, 44). Lannerangan nikamien toimintaa tukemassa ja ohjaamassa on useita ligamentteja (Kuvio 6.). Anteriorinen longitudinaali ligamentti (Lig. longitudinale anterior) kulkee nikamakorpuksesta toiseen anterioirisesti ja rajoittaa rangan ekstensioliikettä. Posteriorinen longitudinaali ligamentti (Lig. longitudinale posterior) kulkee taas nikamakorpuksesta toiseen posterioirisesti, kontrolloiden rangan fleksiota ja luoden selkäydinkanavan etuseinämän. Keltaligamentti (Lig. flavum) kulkee selkänikaman kaaresta toiseen, muodostaen selkäydinkanavan takaseinämän. Interspinaaliset ligamentit (Lig. interspinale) kulkee nikamien okahaarakkeiden välillä ja rajoittaa rangan fleksioliikettä. Supraspinaalinen ligamentti (Lig. supraspinale) kulkee nikamien okahaarakkeiden välillä rajoittaen rangan fleksioliikettä. (Adams ym. 2013, 17; Norris 2008, 16–20; Reichert 2008, 94–95; Koistinen 2005b, 44–48.) Poikkihaarakkeen välinen ligamentti (Lig. intertransversaria) yhdistää lannerangan alueella poikkihaarakkeet ja estävät rotaatiota ja kontralateraalista sivutaivutusta (Reichert 2008, 94). Lisäksi interspinaaliset ja supraspinaaliset ligamentit fasilitoivat rangan ojentajalihasten toimintaa. Myös välilevyn Annulus fibrosuksen uloimmat säikeet kulkevat nikama korpusten välillä ulkoreunalla ja rajoittavat rangan kiertoa ja taivutusta. (Koistinen 2005b, 44, 46, 48.)



Kuvio 6. Rangan nikamia tukevat ja ohjaavat ligamentit (Spineuniverse).

### 3.2 Lannerangan ja lantion lihakset sekä niiden toiminta

Lannerankaa tukevia ja liikuttavia lihasryhmiä ovat vartalon koukistajat, selän ojentajat, kylkilihakset sekä lonkan ja pakara-alueen lihakset (Suni 2016). Vartalon koukistajaliuksia ovat m. transversus abdominis (TrA) (poikittainen vatsalihas), m. obliquus externus ja internus (vinot vatsalihakset) ja m. rectus abdominis (suora vatsalihas) (Suni 2016; Adams ym. 2013, 39–40; Hodges 2005b, 31–39). Selän ojentajaliuksia lannerangan alueella ovat m. multifidus (monihalkoinen lihas), m. longissimus ja m. iliocostalis (Suni 2016; Adams ym. 2013, 28–32; Hodges 2005b, 31–39) sekä m. latissimus dorsi (leveä selkälihas) (Suni 2016; Adams ym. 2013, 40). M. longissimus ja m. iliocostalis ovat kolmiosaisia (Gilroy, MacPherson & Ross 2009, 30), joista lannerangan alueella vaikuttavat m. longissimus thoracis ja m. iliosatlis lumborum (Hides 2005, 60–61). Kylkilihaksiin kuuluu m. quadratus lumborum (nelikulmainen lannelihas). Lonkan ja pakara-alueen lihaksia ovat m. psoas major (lonkan koukistajalihas) (Suni 2016; Adams ym. 2013, 27–28; Hides 2005, 59–63) ja m. gluteus maximus (iso pakaralihas) (Suni 2016). Lannerankaa tukevien ja liikuttavien lihasten lähtö- ja kiinnityskohdat ovat liitteessä 13.

Vatsaliuksista TrA on syvin ja se on läheisimmässä yhteydessä intra-abdominaalisen paineeseen, toiminta on hyvin rajoittunut vartalon liikkeiden tuottamisessa. TrA:n suurin toiminta painottuu lumbo-pelviseen stabiliteettiin. (Hodges 2005b, 31–34; Sahrman 2002, 73.) TrA vaikuttaa mahdollisesti lisäksi fascia thoracolumbaliksen ja SI-nivelen kompression kautta rangon satbiliteettiin. TrA:lla on suuri vaikutus lannerangan ja lantion segmenttien liikkeiden hallinnassa ja stabiliteetissa. (Hodges 2005b, 40.) Obliquus internus abdominis, obliquus externus abdominis ja rectus abdominis vaikuttavat myös rangon stabiliteettiin merkittävästi. Nämä lihakset saavat aikaan selkärangan fleksion, lateraalifleksion, rotaation. Kyseiset lihakset myös kontrolloivat selkärangan ekstensiota ja lateraalifleksiota. Vatsalihakset jäykistävät selkärankaa myös yhteisaktiivilla selänpuoleisten lihasten kanssa, esimerkiksi nostettaessa raskasta taakkaa. (Hodges 2005b, 39–40.) Obliquus internus ja externus abdominis tuottavat vartalon fleksiota, lihaksen puoleista lateraalifleksiota sekä rotaatiota. In-

ternus tuottaa vastakkaisen puolen rotaatiota, kun taas externus samanpuoleista rotaatiota. Lihakset toimivat myös intra-abdominaalisen paineen luonnissa. (Adams ym. 2013, 39; Hodges 2005b, 34; Sahrman 2002, 71) Obliquus externus abdominis saa aikaan lisäksi lantion posteriorista ja lateraalista kallistumista (Sahrman 2002, 69–70). Rectus femoris jakautuu vasempaan ja oikeaan osaan. Lihas tuottaa vartalon fleksiota (Adams ym. 2013, 39; Hodges 2005b, 36), mutta toiminta rotaation ja lateraalifleksion aikana on vähäistä sekä intra-abdominaalisen paineen säätelykyky on heikko (Hodges 2005b, 36).

Selänpuolella sijaitsevia lihaksia ovat multifidus, longissimus thoracis pars lumborum & iliocostalis lumborum pars lumborum (Hides 2005, 60–61) sekä m. latissimus dorsi (Sahrman 2002, 65). Lanneranka-sacrum-alueella multifiduksen massa on suurempi kuin erector spinaen, joten multifidus antaa mahdollisesti paremman tuen kyseiselle alueelle. (Hides 2005, 63, 66.) Lisäksi multifiduksella on parempi kyky hallita lannerankaa segmentaalisesti (Hides 2005, 63–64) johtuen sen ainutlaatuisesta kiinnittymisestä selkärankaan. Multifidus kiinnittyy selkärankaan nikamasta nikamaan. (Adams ym. 2013, 29; Hides 2005, 60; Sahrman 2002, 67). M. longissimus ja iliocostalis saavat tuotettua kuitenkin voimakkaamman vääntömomentin lannerangan alueella kuin multifidus. Koska multifiduksella on suuri rooli lannerangan segmentaalisessa stabiiliteetissa, on tähän lihakseen hyvä keskittyä alaselkävun hoidossa. Yhdessä nämä kolme lihasta ovat ensisijaisesti selän ekstensoreita niiden toimiessa molemmin puolin samanaikaisesti. Lihasten ollessa aktiivisia ne toimivat vartalon fleksion aikana kontrolloiden rotaatiota ja translaatiota. Kaikki nämä kolme lihasta ovat mukana lannerangan asennon stabiloinnissa ja kontrollissa. (Hides 2005, 62–64, 71.) M. latissimus dorsi on pinnallinen selkäpuolen lihas, joka yhdytty lannerankaan, lantioon ja sacrumiin fascia thoracolumbaliksen kautta. M. latissimus dorsi saa aikaan jännittyessään selän ekstensiota ja lantion anteriorista kallistumista. (Sahrman 2002, 65.)

Kylkilihaksista m. quadratus lumborum on vartalon lateraalifleksori, jonka toimintaan kuuluu lantion nostaminen tai vastaavasti rintakehän alaspäin vetäminen (Hodges 2005b, 39). Sillä on myös suuri merkitys rangan peittämissen hal-

linnassa (Hodges 2005b, 39; Sahrman 2002, 67–68). Lonkan ja pakara-alueen lihaksista m. psoas major muodostaa m. iliakuksen kanssa m. iliopsoaksen, joka on ensisijaisesti lonkan fleksori (Koistinen 2005c, 220). M. psoas majorin on esitetty lonkan fleksion lisäksi aiheuttavan lannerankaan fleksiota, lateraalifleksiota (Adams ym. 2013, 28; Hodges 2005b, 38) ja ekstensiota (Adams ym. 2013, 28). M. psoas major voi lisäksi saada aikaan intervertebraalista kompressiota lannerangassa (Adams ym. 2013, 28; Hodges 2005b, 38). M. gluteus maximus vaikuttaa lannerangan stabilaatioon fascia thoracolumbaaliksien kautta (Suni 2016; Koistinen 2005c, 212). Lisäksi lihasaktivaatio konsentrisesti saa aikaa lantion posteriorista kallistumista ja eksentrisesti se hallitsee lantion anteriorista kallistumista. Alaselkäkipua kokevilla on havaittu m. gluteus maximuksen heikkoutta ja aktivaation alenemista. (Richardson 2005, 166, 168.) Pakaralihaksista m. gluteus medius ja minimus vaikuttavat lantion sivuttaiseen stabiliteettiin (Koistinen 2005c, 178; Richardson 2005, 166–167).

Lisäksi rangassa on myös pieniä intersegmentaalisia lihaksia, jotka yhdistävät nikamat toisiinsa transversuksista ja spinosuksista (Adams ym. 2013, 27; Hides 2005, 59). Intersegmentaalisia lihaksia ovat m. intertransversari ja m. interspinales (Hides 2005, 59; Sahrman 2002, 67). Kyseisten lihasten on esitetty toimivan proprioseptisesti tiedottaen rangon asennosta (Adams ym. 2013, 27; Hides 2005, 59; Sahrman 2002, 67). Selän rakenteita ja toimintaa tarkastellessa ei tulisi unohtaa Fascia thoracolumbalista (thoracolumbaalinen fascia), selänpuoleista vahvaa kalvorakennetta, joka yhdistää lihaksista muun muassa m. gluteus maximuksen, m. latissimus dorsin, m. obliquus internus ja externus abdominiksien, m. transversus abdominiksien sekä myös m. quadratus lumboruksen ja m. serratus posterior inferiorin toisiinsa (Koistinen 2005c, 210–216). Fascia thoracolumbalis siirtää voimia selkärangan alueella ja stabiloi selkärankaan (Norris 2008, 39–42). Sillä on horisontaalinen ja vertikaalinen stabiloiva vaikutus, jotka ilmenevät eri lihasten yhteistoiminnasta. Fascia thoracolumbaliksella on iso merkitys intra-abdominaalisen paineen luomisessa. (Koistinen 2005c, 210–216.)



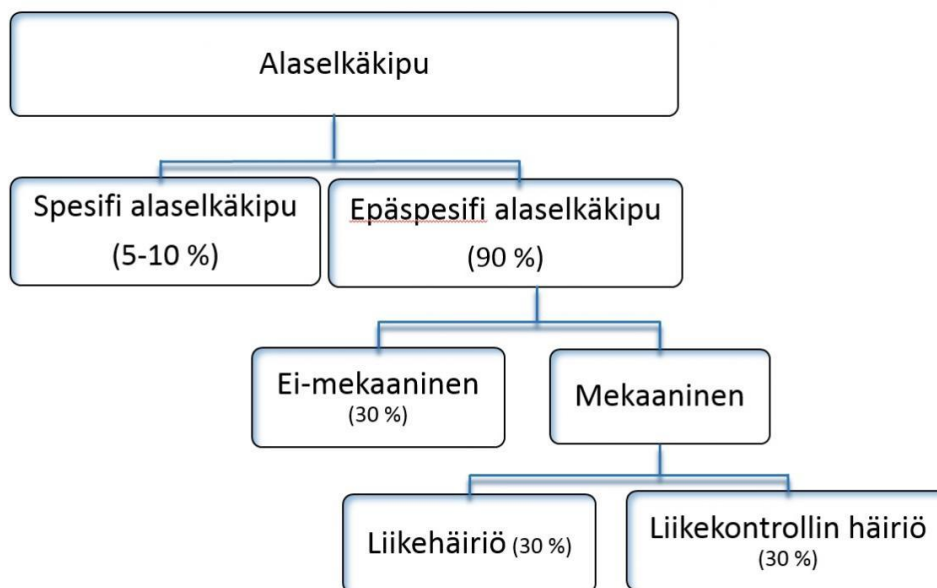
## 4 MAASTOPYÖRÄILIJÄN ALASELKÄKIPU JA LANNERANGAN LIIKEKONTROLLI

### 4.1 Alaselkävivun määrittelyä

Alaselkävivun kipualueen voidaan yleisesti määrittellä olevan alimpien kylkiluiden ja pakarapöimujen välisellä alueella (Pohjalainen, Karppinen & Malmivaara 2015, 164). Oireilun syynä voivat olla lannerangan ligamentit, faskiat, lihakset, nivelet ja välilevyt (Pohjalainen, Karppinen & Malmivaara 2015, 164; Adams, Bogduk, Burton & Dolan 2013, 47). Kivut voivat johtua muun muassa lannerangan tukevien lihasten liiallisesta jännityksestä tai heikkoudesta, lihasten hermosuhteellisista sekä selän toiminnallisista ja rakenteellisista muutoksista (Talvitie, Karppi & Mansikkamäki 2005, 308–309). Riskitekijöinä alaselkävivuille ovat muun muassa fyysinen raskas työ, toistuva nostaminen ja huonot työasennot, tupakointi, ääriä, lihavuus, perintötekijät, huonot elämäntavat ja psykososiaaliset tekijät (Käypähoito 2015; Pohjalainen, Karppinen & Malmivaara 2015, 164). Kyseiset riskitekijät voidaan ryhmitellä kuuluvan geneettisiin, ympäristöllisiin, yksilöllisiin ja psykososiaalisiin tekijöihin (Adams ym. 2013, 61). Näiden lisäksi henkilön kipukokemukseen vaikuttavat kulttuuri, kokemukset, asenne, uskomukset ja tunteet (Talvitie, Karppi & Mansikkamäki 2005, 289).

Kestoltaan alaselkävivot jaetaan akuuttiin, subakuuttiin ja krooniseen kipuun (Pohjalainen, Karppinen & Malmivaara 2015, 166; Adams ym. 2013, 57). Kun kipu kestää alle kuusi viikkoa se luokitellaan akuutiksi, 6–12 viikkoa kestävä kipu luokitellaan subakuutiksi ja yli kolme kuukautta kestävä kipu luokitellaan krooniseksi kivuksi (Käypähoito 2015; Pohjalainen, Karppinen & Malmivaara 2015, 166). Alaselkäkipu voidaan luokitella O’Sullivanin (2005, 245) mukaan spesifiin, jossa kivun aiheuttajana on lääketieteellinen syy ja epäspesifiin, jossa kivun aiheuttajana ei ole lääketieteellinen syy (Kuvio 7). Epäspesifi alaselkäkipu voidaan jaotella lisäksi alaryhmiin, mekaaniseksi tai ei mekaaniseksi. Eimekaanisen alaselkävivun tekijöinä ovat usein psykososiaaliset tekijät, muun muassa pelko-välttämiskäyttäytyminen ja masennus. Mekaaniset alaselkävivut voidaan jaotella liikehäiriöön ja liikekontrollihäiriöön. Liikehäiriössä alaselkäki-

pua kokevalta henkilöltä löytyy rajoittunut liikesuunta, joka voi johtua fasettineivien tai lihaksen ärsytystilasta, myös välilevyongelmat voivat aiheuttaa liikehäiriötä. Liikekontrollihäiriössä alaselkää kokeva henkilö ei kykene kontrolloimaan lannerangan asentoa paikallaan tai liikkeessä. (Lehtola 2015, 10; Luomajoki 2011, 7–8; O’Sullivan 2005, 246–252.) Liikekontrollin häiriö on käsitelty tarkemmin kappaleessa 4.4 ”Lannerangan liikekontrollin häiriö”. Alaselkävun jaottelu näkyy kuviossa 7.



Kuvio 7. Alaselkävun jaottelu (Selkäliitto ry 2015).

#### 4.2 Alaselkäkipu maastopyöräilijällä

Alaselkäkipu on yleinen ylläkirjattu oire pyöräilijöillä (Marsden & Schwellnus 2010, 216). Maastopyöräilijöistä 24–41 % kokevat alaselkääkipua (Cambell & Lebec 2015, 1–2). Maastopyöräilijät joutuvat pitämään pyöräillessään yllä luonnotonta tai epämukavaa asentoa sekä lisäksi pyöräilyn aikana tulee toistuvaa liikettä (Lebec, Cook & Baumgartel 2014, 2) muun muassa alaraajoissa ja mahdollisesti lantiossa polkemisen aikana (Bini & Carpes 2014, 37–41). Maastopyörän vääränlaiset säädöt, pyöräilijän ajoasennot, vääränlainen määrä ja intensiteetti harjoittelussa, (Williams, Moen & Wilkinson 2014, 41; Madden & Collina

2010, 588) sekä pyöräilijän huono pyöräilytekniikka ja lihasten toimintahäiriöt voivat olla aiheuttajina yllämainittuihin oireisiin (Williams, Moen & Wilkinson 2014, 41).

Sabeti-Aschraf ym. (2010) seuranta tutkimuksessa seurattiin maastopyöräilijöitä kahdessa eri maastopyöräilykilpailussa, ”Rolling Stones”- ja ”Babenberger Trophy”-kilpailuissa. Tutkimuksen 167 kilpailijasta 87 kokivat kipua kilpailun jälkeen. Rolling Stones kilpailussa 94 kilpailijasta 46 koki yllämainittua kipua kilpailun jälkeen, joista 32 kilpailijaa koki kipua lannerangan alueella. Babenberger Trophy kilpailussa 73 kilpailijasta koki lannerangan alueen kipua ennen kilpailua kuusi ja kilpailun jälkeen 32 kilpailijaa. Muita koettuja kipualueita kehossa olivat kaularanka, rintaranka, käsi, pakarat, lantio polvi ja käsi. Tutkimuksessa valtaosa maastopyöräilijöistä kokivat siis lannerangan alueen kipua. (Sabeti-Aschraf ym. 2010, 1–6.)

Maastopyöräilyssä alaselkävaurion tekijät kuvataan usein yksittäisiksi (Cambell & Lebec 2015, 1–2), koska pyöräilijään kohdistuu alustasta reaktivoimia (Cambell & Lebec 2015, 1–2; Marsden & Schweltnus 2010, 219) ja momenttia alaraajojen lihastyöstä polkemisen aikana (Marsden & Schweltnus 2010, 219) sekä näiden lisäksi maastopyöräilijän vartalon lihasten aktivaatio on lisääntynyt hänen pyrkiessä ylläpitämään tasapainoa epätasaisella alustalla (Cambell & Lebec 2015, 1–2). Alustasta ja alaraajojen lihastyöstä tulevat voimat kohdistuvat suoraan selkärankaan vartalon ollessa fleksioasennossa ja toisinaan kierrossa pyöräilyn aikana. Suurimmat vaikutukset ylävartalon asentoon ajon aikana istuma-asennossa vaikuttavat pyörän satulan kulma sekä satulan ja ohjaustangon vaakasuora etäisyys. (Marsden & Schweltnus 2010, 217–218, 219) Pyörän satulan liiallinen anteriorinen tai posteriorinen kallistuskulma ja satulan liiallinen korkeus aiheuttavat lantion liiallista kallistumista sagittaalitasolla sekä frontaalitasolla, johtaen lantion ja lannerangan vääränlaiseen kulmaan, joka voi aiheuttaa alaselkävaurion pyöräilijälle (Bini & Carpes 2014, 37–38). Salai ym. (1999, 398–399.) tutkimuksessa havaittiin, että pyöräilijän satulan anteriorisen kallistuksen muuttaminen 10–15asteen kulmaan poisti puolen vuoden aikana alaselkävaurion 29 pyöräilijältä 40 tutkittavasta. Pyöräilijän ajoasennon optimoimiseen sekä rasituksen ja alaselkä vammojen välttämiseksi tulisi tehdä pyörän sovitta-

minen oikein (Marsden & Schweltnus 2010, 217–218). Maastopyöräilijöiden alaselkäkivun syiksi on esitetty eri hypoteeseja. Hypoteeseissa tuodaan esille maastopyöräilijän lihasten aktivaation puutetta tai lihaksen liiallista aktivaatiota, lihasväsymisestä johtuvaa lihaksen ”sammumista”, lannerangan alueella kuorimituksesta johtuvista aineenvaihdunnallisista ongelmista sekä mekaanisesta virumisesta johtuviin ligamenttimuutoksiin. (Marsden & Schweltnus 2010, 219–220.)

Burnettin, Corneliuksen, Dankkaertsin & O’Sullivanin (2004, 118) tutkimuksen mukaan pyöräilijöiden kroonisen epäspesifin alaselkäkivun alustavana tekijänä voi olla kontrollin puute lannerangan alueella, aiheuttaen lihasaktivaation puutetta ja lisäten lannerangan fleksoitumista ja rotaatiota. Fleksoidussa ajoasennossa maastopyöräilijällä keskivartalon lihaksisto, etenkin transversus abdominis ja multifidus eivät aktivoitu optimaalisesti ja tällöin rangan segmentaalinen stabiliteetti ei ole optimaalinen, joten riski mikro-traumojen syntymiseen kasvaa selkärunkaa ympäröiviin kudoksiin. Lisäksi fleksiovoittainen ajoasento aiheuttaa selkärangan välilevyihin anteriorista painetta ja selän posteriorisiin rakenteisiin venytystä. (Cambell & Lebec 2015, 1–2.) Mahdollisuus on myös lannerangan liialliseen ekstensioasentoon pyöräilyn aikana, joka aiheutuu muun muassa liian pitkästä pyörän yläputkesta tai liian alhaisesta ohjaustangon asennosta. Lannerangan liiallinen ekstensioasento aiheuttaa painetta posteriorisiin rakenteisiin. (Dettori & Norvell 2006, 12,16.) Lihasten yliaktiivisuus muun muassa selkärangan ekstensoreissa ja lonkan fleksoreissa estää veren ja hapensaannin ja kuona-aineiden poistumisen, tämä voi johtaa iskeemiseen eli hapenpuutteesta aiheutuvaan alaselkäkipuun. M. psoas majoria on myös esitetty alaselkäkivun yhtenä tekijänä polkemisen aikana, koska m. psoas major aiheuttaa rotatoivia voimia lannerankaan processus transversuksien kautta. (Cambell & Lebec 2015, 1–2.) Tutkimuksissa on osoitettu yhteyksiä pitkäaikaisella fleksoidulla istuma-asennolla istumisen sekä toistuvalla kumartumisen ja alaselkäkivun välillä, tällä voi olla yhteyksiä pyöräilijöihin, jotka ajavat pitkiä aikoja fleksiovoittoisessa asennossa (Marsden & Schweltnus 2010, 219).

### 4.3 Lannerangan liikekontrollin tekijät

#### 4.3.1 Lannerangan stabiliteetti

Selkärangan voidaan ajatella olevan stabiili silloin, kun siihen vaikuttavat voimat ovat tasapainossa ja painopiste on tukialueen päällä, stabiliteetti kuvastaa tasapainoisuutta ja tukevuutta. (Koistinen 2005a, 26). Selkärangan stabiliteetin ylläpitämiseen tarvitsemme sagittaalisen ja frontaalisen tasapainon sekä horisontaalisen symmetrian kiertojen suhteen. Jos kuvittelemme selkärangan koostuvan päällekkäin olevista palikoista ja selkärangan stabiliteetti horjuu jostain häiriötekijästä johtuen, aiheuttaa tämä palikoiden siirtymisen pois linjasta ja tasapainosta. Kun selkärangan palikat eivät ole enää tasapainossa ja linjassa toisiinsa nähden, selkäranka pyrkii sortumaan palikkapinon tavoin. (Sandström & Ahonen 2013, 219.)

Hodgesin (2005a, 13–14) mukaan liian usein ajatellaan lannerangan stabiliteettia yksinkertaisesti staattisena stabiliteettina, hänen mukaansa lannerangan stabiliteettia tulisi ajatella staattisena ylläpitoprosessina dynaamisen liikkeen aikana. Jotta selkärangan romahtamista ei tapahtuisi ja selkärangan stabiliteetti säilyisi, tarvitaan selkärankaa tukevien lihasten hyvää hallintakykyä liikkeen aikana (Sandström & Ahonen 2013, 219). Lannerangan stabiliteetilla tarkoitetaan kehon kykyä kontrolloida lannerangan liikettä sen koko liikelaajuuden alueella (Norris 2008, 9). Lannerangan neutraaliasento on rangon keskiasento täyden fleksion ja ekstension välillä, huomioiden myös lantion keskiasento tilitien suhteen. Lannerangan ollessa neutraaliasennossa tulee vähiten kuormitusta lannerangan alueen kudoksiin. (Norris 2008, 11.) Lannerangan neutraalialue (neutral zone) on taas alue jolla lannerangan nikamat pääsevät liikkumaan neutraalin ryhdin aikana. Liikkeen määrään vaikuttavat nikamien muoto ja sidekudosten rakenne. (Sandström & Ahonen 2013, 223–225.)

Aikaisemmin kappaleessa 4.2 ”Alaselkäkipu maastopyöräilijällä” tuli ilmi, että maastopyöräilijän selkäranka on pyöräilyn aikana fleksoidussa asennossa ja toisinaan kiertyneessä asennossa, tämän lisäksi rankaan kohdistuu alustasta ja

polkemiseen vaadittavasta lihastyöstä häiriötekijöitä pyöräilyn aikana. Tällöin lannerangan painopiste ei ole tukialueen päällä eikä vaikuttavat voimat tasapainossa, joten stabiliteetin ylläpitämiseen maastopyöräilyn aikana tarvitaan selkäranka tukevien lihasten hyvää hallintakykyä, jottei selkäranka pääse romahtamaan palikkapinon tavoin ja aiheuttamaan vääränlaista kuormitusta lannerankaan.

#### 4.3.2 Passiiviset ja aktiiviset rakenteet sekä neuraalinen kontrolli

Selkärangan stabiliteetin tekijät voidaan jakaa Panjabin (1992, 384–385) mukaan passiivisiin ja aktiivisiin rakenteisiin sekä neuraaliseen eli hermostolliseen kontrolliin. Nämä vaikuttavat yhdessä selkärangan liike- ja asentokontrolliin sekä selkärangan nikamien väliseen kontrolliin eli intersegmentaaliseen kontrolliin (Koistinen 2005a, 26–27). Passiivisiin rakenteisiin kuuluvat ligamentit eli nivelsiteet, nivelkapselit ja luiset rakenteet (Koistinen 2005c, 208; Hodges 2005a, 15–16). Hyvät passiiviset rakenteet teoriassa riittävät hallitsemaan luotisuoraa hyväryhtistä asentoa (Sandström & Ahonen 2013, 221). Passiiviset rakenteet tukevat selkäranka eniten liikealueen loppurajoilla ja tukevat vähiten rangan neutraaliasennossa (Sandström & Ahonen 2013, 224; Hodges 2005a, 16–17). Selkärangan aktiiviset rakenteet muodostuvat alueen lihaksista (Koistinen 2005c, 208; Hodges 2005a, 15–16). Aktiiviset rakenteet antavat rangalle mekaanisen stabiliteetin lihaksien kautta ja yhdessä neuraalisen kontrollin kanssa ohjaavat selkärangan stabiliteettia optimaaliseksi liikkeen aikana. Lannerangan ylimenoalueella on paljon lihaksia, joten lannerangan stabiliteetin ylläpitämiseen vaikuttavia lihaksia on suuri määrä. (Hodges 2005a, 16–17.)

Neuraalinen kontrolli rakentuu anatomisesti keskus- ja ääreishermostosta. Keskushermostoon kuuluvat aivot (encephalon) ja selkäydin (medulla spinalis), kun taas ääreishermostot muodostuvat keskushermoston ulkopuolisista hermorakenteista eli aivo- ja selkäydinhermoista. (Sandström & Ahonen 2013, 7; Kauranen 2011, 62, 93) Keskushermoston tehtävä on suunnitella ja ohjata liikkeitä, kun taas ääreishermoston keskeinen tehtävä on tuoda sensorisia tietoja keskushermostolle sekä viedä keskushermostolta motorisia viestejä lihaksille.

(Kauranen 2011, 62, 93, 97) Neuraalisena kontrollerina toimii keskushermosto, se hallitsee selkärangan asentoa ja liikettä proprioseptoreiden avulla, jotka mitaavat kudosten venymistä. Asentoa ja liikettä aistivia reseptoreita on lihaksissa, jänteissä, nivelkapselin seinämissä, ligamenteissa ja sidekudoksissa. (Sandström & Ahonen 2013, 34–35, 221).

Neuraalisella kontrollilla on haasteellinen tehtävä selkärangan liikkeen ja stabiliteetin hallinnassa. Neuraalisen kontrollin täytyy tietää rangon stabiliteetin tilanne sen hetkessä tilanteessa ja osata suunnitella toimintaa mahdollisiin yllättäviin tilanteisiin ja haasteisiin. (Sandström & Ahonen 2013, 221; Hodges 2005a, 20.) Neuraalinen kontrolli määrittää liikkeen suunnan, määrän ja voiman (Koistinen 2005c, 208; Hodges 2005a, 15–16). Neuraalisen kontrollin tehtävänä on aktiivoida lihaksia ajallisesti, määrällisesti, sekvenssillisesti ja lopettaa lihastoiminta optimaalisesti rangon stabiliteetin ylläpitämiseksi. Neuraalisen kontrollin tulisi hallita rangon intervertebraalisen translaation ja rotaation, rangon asennonhallinnan, sekä koko kehon hallitsemisen ympäristön tuomien haasteiden mukaan. Näin ollen neuraalisen kontrollin tulisi hallita rankaa monella eri tasolla yhtä aikaisesti. (Hodges 2005a, 16–17, 20.) Neuraalinen kontrolli yhdistää passiivisten- ja aktiivisten rakenteiden toiminnan (Sandström & Ahonen 2013, 221; Norris 2008, 12)

Jos neuraalinen järjestelmä ei toimi optimaalisesti yllättävissä tilanteissa, kuten tasapainon horjahtaessa ja henkilön pyrkiessä sen seurauksena korjata asentoa, rangon stabiliteetti horjuu ja tämän seurauksena mahdollisesti seuraa selkärankaan ”nitkahdus” (Sandström & Ahonen 2013, 221). Neuraalisella kontrollilla on eri malleja vaikuttaa lannerangan stabiliteettiin, joilla se pyrkii sopeutumaan tilanteisiin mahdollisimman optimaalisesti. Nämä ovat feedforward (ennakoiva) ja feedback (refleksin omainen) malli. Ennakoivassa mallissa keskushermosto ennakoi tulevaa liikettä ja stabiloii rankaa tarvittavissa määrin ennen liikettä. Kun taas refleksin omaisessa mallissa neuraalisen kontrollin tehtävänä on toimia yllättävissä ja ennalta arvaamattomissa tilanteissa säilyttäen stabiliteetti. (Norris 2008, 12; Hodges 2005a, 20–25.)

Edellisessä kappaleessa ilmenneen tilanteen voidaan päätellä syntyvän myös maastopyöräilyssä, kun esimerkiksi ajetaan vaikeassa maastossa ja pyöräilijän ajotaidot eivät vastaa reitin vaatimuksia, jonka ansiosta pyöräilijä horjahtaa, eikä hänellä ole optimaalista toimintaa neuraalisessa järjestelmässä korjaamaan asentoaan. Tästä horjahtamisesta voi seurata nitkahdus selkärankaan. Voimme päätellä, että maastopyöräilyn aikana tarvitaan molempia neuraalisen kontrollin malleja ylläpitämään lannerangan optimaalista stabiliteettia, jotta kappaleessa 4.2 ”Alaselkäkipu maastopyöräilijällä” ilmennyttä maastopyöräilijän lihasten ja passiivisten rakenteiden ylläpidon tai äskettäin ilmenneiltä nitkahduksen mahdollisuuksilta välttyttäisiin maastopyöräilyssä.

#### 4.3.3 Lihaskerrokset lannerangan liikekontrollissa

Selkärangan liikkeistä ja stabiliteetista huolehtii iso ryhmä lihaksia, niiden tulee toimia hyvin yhteen, eikä yhden lihaksen rooli ole muita tärkeämpi (Suni 2016). Bergmark (1989, 20–21) on luonut mallin, jossa lannerangan lihakset voidaan jakaa paikallisiin ja globaaleihin lihaksiin. Jako perustuu lannerangan alueen lihasten kykyyn siirtää kuormitusta lannerangan alueella. Paikalliset lihakset eli syvät lihakset ovat yksinivelsisiä, jotka kontrolloivat ja antavat mekaanista jäykkyyttä lannerangalle sekä kontrolloivat lannerangan segmenttien intervertebraalista suhdetta ja segmenttien asentoa. (Comerford & Mottram 2012, 25; Hodges 2005a, 17.) Paikallisten lihasten tärkeys lannerangan stabiliteetissa on erittäin tärkeä, mutta kyseiset lihakset eivät pysty yksinään hallitsemaan lannerangan stabiliteettia liikkeen aikana. Liikkeen aikana tarvitaan stabiliteetin ylläpitämiseen lisäksi globaaleja lihaksia. (Comerford & Mottram 2012, 26; Hodges 2005a, 17–19).

Globaalit lihakset ovat pinnallisia tai ulompia segmentaalisesti kiinnittyviä lihaskerroksia. Kyseiset lihakset kontrolloivat liikettä eksentrisellä, konsentrisella ja isometrisellä lihastyöllä. (Comerford & Mottram 2012, 24–25.) Globaalien lihasten tehtävä lannerangan stabiliteetissa on tuottaa rankaan liikettä ja kontrolloida rangan asentoa sekä tasapainottaa ulkoisia vartaloon kohdistuvia kuormituksia. Yhteisaktivaatiolla globaalit vaikuttaja- ja vastavaikuttajalihakset voivat tukea



rankaa intervertebraalisesti paikallisten lihasten apuna, mutta tällöin välilevylle kohdistuu enemmän kuormitusta ja rangan liikkuvuus rajoittuu. Esimerkiksi nostamisen aikana yhteisaktivaatio on suotuisaa. (Hodges 2005a, 16–19.) Näiden lisäksi globaalit lihakset ja intra-abdominaalinen eli vatsaontelon sisäinen paine siirtävät yhdessä kuormitusta rintakehän ja lantion välillä. (Comerford & Mottram 2012, 25).

Lihasten roolit voidaan jakaa paikallisten ja globaalien lihasten lisäksi stabiloiviin ja mobilisoiviin lihaksiin. Stabiloivat lihakset ovat kehon asentoa ylläpitäviä ja mobilisoivat lihakset ovat kehon osiin liikettä tuottavia lihaksia. Stabiloivat lihakset ovat syviä yleensä yksinivelisiä lihaksia, kun taas mobilisoivat lihakset ovat usein kaksinivelisiä (Comerford & Mottram 2012, 24; Norris 2008, 61). Stabiloivat lihakset ovat niin kutsuttuja hitaita lihaksia, jotka ylläpitävät lihassupistusta pitkään. Mobilisoivat lihakset ovat vastaavasti nopeita lihaksia, jotka saavat aikaan liikettä nopeilla lihassupistuksilla. (Norris 2008, 61.) Edellä esitetyt syvät ja globaalit sekä stabiloivat ja mobilisoivat lihasmallit yhdistämällä saamme toiminnallisen roolituksen lihaksille (Comerford & Mottram 2012, 28).

Lihasten toiminnalliset roolit voidaan jakaa paikallisiin ja globaaleihin stabiloiviin sekä globaaleihin mobilisoiviin lihaksiin (Comerford & Mottram 2012, 29; Niemi 2010, 6). Paikalliset stabiloivat lihakset muun muassa kontrolloivat rangan segmenttien liikettä ja rangan neutraalista asentoa, mutta ne eivät tuota rangan liikettä. Globaalit stabiloivat lihakset työskentelevät eksentrisesti, kontrolloiden rangan liikettä, kun taas pinnalliset mobilisoivat lihakset tuottavat liikettä konzentrisella lihastyöllä. (Comerford & Mottram 2012, 29.) Lihasten rooli voi kuulua yhteen edellä mainittuun ryhmään tai vaikka kaikkiin ryhmiin. Esimerkiksi m. transversus abdominis kuuluu vain paikallisiin stabiloiviin lihaksiin, kun taas m. gluteus maximus kuuluu stabiloiviin ja mobilisoiviin lihaksiin. (Comerford & Mottram 2012, 31.)

#### 4.3.4 Lantion ja lonkkien merkitys lannerangan kontrollissa

Lannerangan toimintaa ja anatomiaa ei tulisi tarkastella vain rangan osalta, koska lantiolla on suuri merkitys lannerangan toiminnassa ja tukevuudessa (Sandström & Ahonen 2013, 225; Koistinen 2005c, 191; Koistinen 2005d, 155). Lantion kiertojen hallinta on tärkeä selän stabiiliteetin ylläpitämisessä (Norris 2008, 131), sillä lantion tulisi pysyä neutraalialueella ilman suurempaa lihastyötä (Sandström & Ahonen 2013, 278). Kuten aikaisemmin ilmeni, lannerangan keskiasento on täyden fleksion ja ekstension puolivälissä, tämän saavuttaminen vaatii lantion keskiasennon anteriorisen ja posteriorisen tilitien suhteen (Norris 2008, 131). Keskiasento on tärkeä liikkeen aloittamisen aikana, koska tällöin lanneranka tukeva multifidus-lihas toimii optimaalisesti (Sandström & Ahonen 2013, 192). Lantion virheellinen toiminta saa aikaan lannerankaan kompensatiomekanismeja (Koistinen 2005d, 155).

Lonkan toiminnallisella liikkuvuudella on suuri merkitys lantion asentoon ja näin ollen lannerangan toimintaan. Toiminnallisesti lonkan tulisi liikkua fleksioon 120–140° ja ekstensioon 0–10°. (Koistinen 2005d, 161–163.) Fleksiosuunnan liikelaajuuden puute aiheuttaa lantion posteriorisen kallistumisen ja lannerangan fleksoitumisen (Sandström & Ahonen 2013, 192; Koistinen 2005d, 161–163). Ekstensiosuunnan liikelaajuuden puute taas aiheuttaa lantion anteriorista kallistumista korostaen lannerangan lordoosia. Lonkan puutteellinen liikelaajuus voi siis saada lannerangan tuottamaan puuttuvaa liikettä. (Koistinen 2005d, 161–163.) Tästä voidaan päätellä, että maastopyöräilyssä oleellinen asia on lonkan fleksiosuunnan liikkuvuus, koska lonkkanivelen pitää päästä 42–44° nivelkulmaan (eli noin 136–138° lonkan fleksiosuunnan liikkuvuuteen).

M. gluteus maximuksen ja hamstring- eli takareiden lihaksien ollessa suhteessa kireämmät kuin selän alueen lihakset, liike ilmenee helpommin selän alueella (Luomajoki 2016d). Esimerkiksi hamstring-lihaksien kireydet estävät lantion kallistumista anteriorisesti vartalon fleksioliikkeen aikana, tällöin lannerangan fleksio korostuu ja aiheuttaa posteriorisille rakenteille liiallista venymistä ja rasitusta. (Norris 2008, 64; Koistinen 2005c, 221.) Kuten kappaleessa 4.2 ”Alaselkäki-

pu maastopyöräilijällä” ilmeni, että maastopyöräilijän fleksiivoittainen ajoasento voi aiheuttaa TrA:n ja multifiduksen passivoitumista sekä posteroirisien rakenteiden venymistä ja välilevyn kohdistuvaa anteriorista painetta kuormittaen lannerankaa.

M. psoas majorin lihaskireys voi aiheuttaa lantion anteriorisen kallistumisen, joka voi johtaa selän syvien tukevien lihasten toimintahäiriöön (Sandström & Ahonen 2013, 192; Koistinen 2005c, 220) sekä lisäksi se voi liikuttaa selkärangan segmenttejä transversaalisesti (Koistinen 2005c, 220). Lonkan koukistajien ja sisäkiertäjien liiallinen lihaskireys, voi aiheuttaa lonkan liikkeiden ilmenemisen lannerangassa. Koska lihaskireydet vaikuttavat lantion asentoon, on lihaskireyksen selvittäminen testeillä ja palpoiden tärkeää, jotta hoito voidaan kohdistaa oikeisiin lihaksiin tai lihasryhmiin. (Sandström & Ahonen 2013, 192, 204–205, 241.)

## 5 LANNERANGAN LIIKEKONTROLLIHÄIRIÖ

### 5.1.1 Liikekontrollihäiriön määrittelyä

Lannerangan liikekontrollihäiriössä liikkumisen heikentynyt strategia provosoi eli pahentaa kipua. Oireet liittyvät kontrollin häiriöön tai vajavuuteen lannerangan oireilevalla segmentillä, mutta lannerangassa ei kuitenkaan ilmene liikerajoitusta kivun suuntaan kuten liikehäiriössä. Liikekontrollihäiriö ilmenee, kun rangan neutraalialueella rangan stabiloivien lihaksien motorinen kontrolli häviää, joissain tapauksissa myös korostunut lihasaktivaatio kuormittaa liaksi rankaa. (O’Sullivan 2005, 251.) Liiallista lihasaktivaatiota ilmenee aktiivisessa ekstensiosuunnan liikekontrollihäiriössä (O’Sullivan 2005, 251; O’Sullivan, 2000, 6).

Lannerangan liikekontrollihäiriö voi olla alaselkävun tekijänä (Luomajoki 2011, 7–8), liikekontrollihäiriön suunnat voidaan jakaa fleksio-, ekstensio- ja rotaatiosuuntaan (Comerford & Mottram 2012, 84–85; Luomajoki 2011, 7; O’Sullivan 2005, 251; Sahrman 2002, 74.) sekä monisuuntaiseen, jossa on eri suuntien yhdistelmiä (O’Sullivan 2005, 251). Liikekontrollihäiriöinen henkilö ei havaitse eikä osaa hallita lannerangan liikettä (Luomajoki 2013e; O’Sullivan 2005, 251). Alaselkäkipu voi olla seurausta esimerkiksi puutteellisesta selkärangan segmentin hallinnasta (Hodges 2005a, 16–19).

### 5.1.2 Fleksiosuunnan liikekontrollihäiriö

Fleksiosuunnan häiriö on liikekontrollihäiriön suunnista yleisimmin ilmenevä (O’Sullivan, 2000, 5). Kyseisessä häiriössä alaselkä kipeytyy fleksorisissa asennoissa (Luomajoki 2013b; Comerford & Mottram 2012, 86; O’Sullivan, 2000, 5.) tai selkärangan kiertoliikkeen aikana (O’Sullivan, 2000, 5). Fleksiosuunnan liikekontrollihäiriö voidaan ajatella olevan asentotottumuksellinen (Luomajoki 2013b). Liikkuessa henkilö käyttää paljon selkää pyöristävää liikettä, esimerkiksi istuma-asento on ”rönnöttävä”, selkä pyöristyneenä tai lattialta poimiessa tavaroita suurin liike tulee selän alueelta, vaikka suhteessa suurin liike tulisi ilmetä lonkista (Luomajoki 2013b; 2011, 9). Lisäksi pitkäaikainen istumi-

nen, selin-makuulla oleminen pehmeällä sängyllä, ajaminen autolla ja nostaminen provosoivat kipua (Comerford & Mottram 2012, 86). Liike ja selän suoristaminen helpottavat kipua (Luomajoki 2013b; 2011, 9).

Fleksiosuunnan liikekontrollin häiriössä lihasheikkoutta ilmenee usein m. multifiduksessa ja m. gluteus maximuksessa. M. Multifiduksen toimintaa voidaan tutkia plintillä päinmakuu-asennossa. Tutkittavaa pyydetään jännittämään selän lihaksia ja samalla havainnoidaan palpoimalla ilmeneekö m. multifiduksessa lihasaktivaatiota. M. Gluteus maksimuksen toiminnan testaaminen voidaan tehdä plintillä päinmakuulla siten, että alaraajat ovat plintin ulkopuolella selän ollessa neutraaliasennossa. Tästä asennosta lähdetään nostamaan toista alaraajaa polvi koukussa ylös. Aktiivisen liikkeen tulisi olla lähes yhtä paljon kuin passiivisen liikkeen. Liikkeiden eron ollessa suuri (20–30°) on m. gluteus maximus toiminnallisesti vajaa. Lihaksen toimintaa voidaan vaihtoehtoisesti testata myös nostamalla alaraaja passiivisesti ylös ja pyytämällä testattavaa pitämään alaraajaa ylhäällä. Jos alaraajan pitäminen ei onnistu ja se putoaa alaspäin, on lihaksen toiminta aktiivisesti vajaa. (Luomajoki 2013c.)

Fleksiosuunnan liikekontrollihäiriössä yleisesti kireitä lihaksia ovat hamstring-lihakset ja m. gluteus maximus. Lisäksi myös gluteus medius ja piriformis saattavat olla kireitä. Hamstring-lihaksien kireys nähdään muun muassa, kun polvi ei ojennu suoraksi istuen tehdyssä polven ojennus testissä. Selinmakuulla voidaan tehdä passiivinen testi hamstring-lihaksille. M. gluteus maksimuksen kireyttä voidaan passiivisesti mitata lonkan fleksio- ja fleksio-adduktiosuuntaan. Jälkimmäisessä liikkeessä myös m. gluteus medius ja m. piriformis kireys vaikuttavat liikelaajuuteen. (Luomajoki 2013d.)

### 5.1.3 Ekstensiosuunnan liikekontrollihäiriö

Ekstensiosuunnan häiriö ilmenee henkilöillä yleensä selän taaksetaivutuksen eli ekstension tai kiertoliikkeen eli rotaation aikana, joita tapahtuu eri aktiviteettien aikana, kuten uinnissa, seisomisessa, juoksussa tai heittolajeissa. Ekstensiosuunnan häiriöstä kärsivillä ilmenee seistessä suurentunutta segmentaalista

lannerangan lordoosia kohdassa, jossa liikekontrollin häiriö ilmenee. (O’Sullivan, 2000, 6.) Yleinen seisoma asento passiivisesta ekstensiosuunnan liikekontrollihäiriöstä kärsivällä on swayback-asento (Luomajoki 2013i). Tässä asennossa lantio on työntyneenä eteenpäin ja seistessä tukeudutaan passiivisiin rakenteisiin. Ekstensiosuunnan liikekontrollihäiriöisen selkä kipeytyy seistessä (Luomajoki 2013h; Comerford & Mottram 2012, 86.), kävellessä erityisesti alamäessä, kurotellessa pään yläpuolelle ja maatessa vatsallaan (Comerford & Mottram 2012, 86). Ekstensiosuunnan liikekontrollihäiriöstä aiheutuva kipu helpottuu muun muassa istuessa. (Luomajoki 2013h).

Passiivisen ekstensiosuunnan liikekontrollihäiriössä ilmenee usein lihasheikkoutta m. gluteus maksimuksessa ja alavatsalihaksissa sekä m. iliopsoaksessa. M. iliopsoaksen toimintaa testataan lonkan aktiivisella koukistuksella seisoma-asennossa. Testattavaa pyydetään koukistamaan lonkkaa aktiivisesti niin ylös, kuin pystyy, tämän jälkeen testaaja koukistaa samaa lonkkaa passiivisesti. Jos passiivista liikettä on 20–30° enemmän, on m. iliopsoaksen toiminta tällöin vajaa. (Luomajoki 2013i.) M. Gluteus maksimuksen testaaminen on kappaleessa 4.4.2 ”Fleksiosuunnan liikekontrollihäiriö”.

Ekstensiosuunnan liikekontrollihäiriössä ilmenee usein lihaskireyttä m. rectus femoriksessa, tractus iliotibialiksessa (suoli-sääriluu-side) sekä m. iliopsoaksessa ja vatsan yläosan lihaksissa. Modifioidulla Thomaksen testillä voidaan katsoa m. rectus femoriksen, m. iliopsoaksen ja tractus iliotibialiksen lihaskireydet. M. iliopsoaksen lihaskireys ilmenee, jos lonkka ei laskeudu vaakatasoon ja rectus femoriksen kireys ilmenee kun sääri ei mene 90° kulmaan. Tractus iliotibialiksen kireys näkyy lonkan loitontumisena ja mahdollisesti kiertymisena sisäkiertoon. Vatsan yläosien lihaksien kireyttä voidaan testata makuu-asennossa nojaten kyynärpäihin. Tässä havainnoidaan osuuko vatsa ja kylkikaari alustaan, ylävatsalihasten ollessa kireät kylkikaari jää ilmaan. Ylävatsalihasten ollessa kireät ei palleahengitys onnistu tässä asennossa. (Luomajoki 2013j.)

Joissain tapauksissa ekstensiosuunnan liikekontrollihäiriöisellä henkilöillä ilmenee lihasten liiallista aktiivisuutta selän alueella (O’Sullivan 2005, 251;

O’Sullivan, 2000, 6). Tällöin häiriötä kutsutaan aktiiviseksi ekstensiosuunnan liikekontrollihäiriöksi. Aktiivisessa ekstensiosuunnan liikekontrollinhäiriössä henkilö pitää itseään aktiivisesti lihastyöllä ekstensiossa selän ja vatsan lihaksistolla. Havainnoidessa aktiivista ekstensiosuunnan liikekontrollinhäiriötä on nähtävissä ja tunnettavista palpoimalla selvä lihasjännitys selän ekstensoreissa sekä seisossa, että istuessa. Myöskään palleahengitys ei onnistu, vaan hengitys tapahtuu keuhkojen yläosilla johtuen siitä, että vatsalihakset ovat hypertonusessa eli niiden lihasjänteys on lisääntynyt. Aktiivisen ekstensiosuunnan häiriössä kipu ilmenee usein istuessa. (Luomajoki 2013a.)

#### 5.1.4 Rotatorinen liikekontrollihäiriö

Sivuttaissuunnan eli rotatorinen liikekontrollinhäiriö on yleensä yhteydessä toispuoleiseen alaselkäkipuun (Luomajoki 2013k; Comerford & Mottram 2012, 86; O’Sullivan 2000, 6–7). Rotatorisesta liikekontrollihäiriöstä kärsivät henkilöt kokevat heikkoutta tai rajoittuneisuutta kurotusta ja kierto liikettä vaativissa yhden suuntaisissa liikkeissä, joihin liittyy selkärangan eteentaivutus (O’Sullivan 2000, 6-7). Rotatorisessa liikekontrollihäiriössä ilmenee seisomista yhdellä jalalla vaihdellen asentoa puolelta toiselle ja tällöin ilmenee lantion pettämistä lateraalisesti. Esimerkiksi tämä on havaittavissa kävelyssä, jolloin lantio rotatoituu ja liikkuu lateraalisesti, niin kutsuttu ”mallikävely”. Istuessa tutkittava istuu usein toinen jalka koukussa toisen päällä ja pahimmassa tapauksessa tukee asentoa käsillä. Tässä asennossa ilmenee myös asennonvaihtelua puolelta toiselle. Tekijöitä tähän rotatoriseen liikekontrollihäiriöön on yksipuolinen kuormitus, esimerkiksi heittolajit ja yksipuolinen työ, jossa rotatoiva liike toistuu paljon yhteen suuntaan. (Luomajoki 2013k.) Rotatorinen liikekontrollin häiriö voi olla yhtä aikaa fleksiosuunnan tai ekstensiosuunnan liikekontrollin häiriössä. (Luomajoki 2013k; Comerford & Mottram 2012, 86; Sahrman 2002, 74) Rotatorisessa liikekontrollihäiriössä henkilön tulisi oppia rotatoimaan thorakolumbaalista ylimenoaluetta, eikä rotaatiota saisi tulla lannerangasta (Luomajoki 2011, 9).

Lihasheikkouksia on yleensä havaittavissa m. gluteus mediuksessa ja vinoissa vatsalihaksissa ja m. quadratus lumborumissa. M. gluteus mediusta voidaan

testata kylkimakuulla, jolloin voidaan selvittää lonkan aktiivisen ja passiivisen abduktion ero. Eron ollessa 20–30° on lihas toiminnallisesti vajaa. M. gluteus mediuksen rotatoivaa toimintaa voidaan testata kylkimakuulla, jolloin testataan aktiivisen ja passiivisen rotaatioliikkeen ero. Eron ollessa 20–30° on lihaksen toiminta rotatorisesti vajaa. Lannerangan ja lantion tulee pysyä paikallaan testin aikana. Edellä mainitut liikkeet voidaan testata myös vastustamalla aktiivista pitoa maksimiasennossa, jos jalka tippuu helposti painamalla alas, on lihas heikko. Vinoja vatsalihaksia voidaan testata tutkittavan ollessa selinmakuulla polvet koukussa ja jalkaterät alustalla. Tästä asennosta jalkoja lähdetään nostamaan ylöspäin ja samanaikaisesti tutkija palpoi tuleeko lantioon rotaatiota ja pysyykö spina iliacat eli suoliluun harjut samalla tasolla toisiinsa nähden. Jos rotatoivaa liikettä ilmenee, vinojen vatsalihasten toiminta on tällöin heikkoa. (Luomajoki 2013l.) Lihaskireyksiä rotatorisessa liiekontrollihäiriössä on usein tractus iliotibialiksessa, lonkan adduktoreissa ja m. piriformiksessa (Luomajoki 2013m).



## 6 LANNERANGAN LIIKEKONTROLLIN YKSILÖLLINEN HARJOITTELU

### 6.1 Liikekontrollin harjoittelu

Lannerangan liikekontrollihäiriön hoitona voidaan käyttää kognitiivis-behaviouristista motorisen oppimisen hoitajaksoa (O'Sullivan 2005, 251; Lehtola 2015, 10). Pyrkimyksenä on muuttaa henkilön tietoisuutta ja käyttäytymistä sekä lisätä motorista oppimista harjoittelun ja erilaisten kokemusten kautta (Kauranen 2011, 291, 295, 299). Motorisella oppimisella pyritään uuden liikemallin oppimiseen sekä liikkeen hienosäätöön ja koordinaatioon (Richardson, Hides & Hodges 2005, 176). Liikekontrollin harjoittelussa pyritään lisätä asiakkaan ymmärrystä kognitiivisesti mistä liikekontrollinhäiriössä on kyse ja kuinka hän itse siihen vaikuttaa muun muassa asentotottumuksillaan sekä mikä harjoittelun tavoite on. (Luomajoki 2013u.) Liikekontrollin harjoittelussa tavoitteena on lisätä asiakkaan valmiuksia välttää kipua provosoivia asentoja (Lehtola 2015, 10) sekä tehdä harjoitteita, joilla liikekontrollihäiriötä pyritään saamaan pois (Lehtola 2015, 10; Luomajoki 2013u). Harjoittelulla vaikutetaan keskus- ja ääreishermoston yhteistoimintaan, jolloin halutaan opettaa lihasta aktivoitumaan alhaisella lihasvoimatasolla ja kynnyksellä, aktivoiden hitaat motoriset yksiköt. (Niemi 2010, 5–6.)

Harjoittelun suorituksissa pyritään pitämään liikehäiriöinen alue neutraaliasennossa (Luomajoki 2011, 9; Niemi 2010, 8) ja liikettä tehdään liikehäiriöisen alueen ylä- tai alapuolelta. Tarkoituksena on saada keho tuntemaan liike ja sen tarvitsema lihastyö. (Niemi 2010, 8.) Harjoitettavien liikkeiden tulee olla hitaita ja kontrolloituja sekä kuormituksen tulee olla kevyttä, eikä lihaksen liiallista väsymistä saa harjoittelun aikana ilmetä (Luomajoki 2011, 8; Niemi 2010, 8). Harjoittelun apuna voidaan käyttää muun muassa teippiä, peiliä ja manuaalista ohjaamista (Niemi 2010, 8). Liikekontrollin harjoittelussa on oleellista tietää harjoittelun suuntaspesifisyys, jotta ongelma voidaan parantaa (Luomajoki 2011, 9).

Liikekontrollin harjoittelussa häiriön liikesuunnan harjoitteita tulisi tehdä kerran tai kaksi kertaa päivässä. (Niemi 2010, 8.) Tällöin voidaan käyttää esimerkiksi

liikekontrollihäiriön testipatteriston testiliikkeitä harjoitteina (Luomajoki 2011, 8). Harjoitteiden sopivana toistomääränä voidaan pitää 20–30 toistoa tai liikettä voidaan toistaa 1–2 minuutin ajan. (Niemi 2010, 8–9.) Liikekontrollihäiriössä lihasharjoittelu kohdistuu heikkoihin lihaksiin, jolloin pyritään lisäämään kyseisten lihaksen aktiivisuutta ja vahvuutta. Harjoitteita voidaan tehdä kymmenen kertaa kymmenen (10x10) sekunnin pitoina tai useina toistoina (20–30). (Luomajoki 2013j; 2013l.) Harjoittelulla pyritään siis harjoittamaan liikekontrollia, jonka jälkeen voidaan alkaa harjoittamaan heikkoja lihaksia, joka yhdistetään sitten kontrolliin, esimerkiksi fleksiosuunnan häiriössä kyykky- ja nostoharjoitukset ovat hyviä. Myös kireiden lihasten venyttely on tärkeää. (Luomajoki 2013t.) Kireiden lihaksien venytyksiä tehdään 20–30 sekunnin pitoina kolmen sarjana (20–30 sekuntia x 3 sarjaa). Venytykset on hyvä tehdä päivittäin harjoittelun lisäksi (Luomajoki 2013d). Harjoittelun tulee olla suuntaspesifiä, tämän lisäksi kehon hahmotuskyvyn harjoituksilla voidaan pyrkiä kehittämään lannerangan alueen tunnistamiskykyä. (Luomajoki 2013t.) Liikekontrollin harjoittaminen vaatii 8–20 viikon harjoittelun, jotta kontrolli ehtii kehittyä ja saadut muutokset olisivat pitkäkestoisia (Comerford & Mottram 2012, 77).

Lannerangan liikekontrollin harjoitteluohjelman luonnissa mukailimme liikekontrollihäiriön testipatteriston liikkeitä liikesuunnan kontrollin harjoitteluun sekä Luomajoen (2013) liikekontrollihäiriön lihasheikkoudet ja -kireydet videoita lihasten harjoitteluun ja venyttelyyn. Harjoitteluohjelmamme perustuu liikesuunnan harjoitteisiin ja yleisiin liikesuunnan häiriöissä ilmeneviin heikkojen lihasten aktiivisuuden lisäämiseen sekä lihaskireyksiä venyttelyyn. Kappaleessa 5.2 ”Liikekontrollin suuntaspesifi harjoittelu” esitämme liikekontrollin harjoitteet suuntaspesifisti ja harjoitusohjelmat kuvineen löytyvät liitteistä 9–11.

Tutkimuksissa on vertailtu yleisen ja yksilöllisen spesifin harjoittelun vaikutusta liikekontrollihäiriöisen alaselkikipuun (Lehtola 2016, 31). Lehtola ym. (2016) tutkivat yksilöllisen ja yleisen harjoittelun eroavaisuuksia lannerangan liikekontrollihäiriöisillä, joilla oli vähintään kuusi viikkoa, mutta ei yli kolmea kuukautta kestänyt (subakuutti) epäspesifi alaselkikipu. Tutkittavat jaettiin yksilöllisesti harjoitteleviin ja yleisesti harjoitteleviin ryhmiin. Interventio kesti molemmissa

ryhmissä kolme kuukautta ja harjoittelun vaikuttavuutta mitattiin vielä 12 kuukauden päästä. Interventio sisälsi molemmissa ryhmissä viisi käyntiä fysioterapiassa, joka sisälsi manuaalista terapiaa ja harjoittelua. Terapiakäynneillä myös ohjattiin kotiharjoitusohjelma. Tutkimuksessa ilmeni, että liikekontrollihäiriöinen hyötyy enemmän yksilöllisestä harjoittelusta verrattuna yleiseen harjoitteluun, myös harjoittelun vaikuttavuuden säilyvyys 12 kuukauden kohdalla oli parempi yksilöllisellä harjoittelulla. (Lehtolan ym. 2016, 1–8.) Tutkimuksissa on saatu myös eriäviä tuloksia yksilöllisen ja yleisen harjoittelun vaikutuksista. Muun muassa Saner ym. (2015) tutkimuksen tuloksissa yksilöllisen liikekontrollin harjoittelun ja yleisen harjoittelun vaikuttavuudella ei ollut eroa kipuun tai toimintakykyyn. Voidaan kuitenkin sanoa, että yleinen sekä yksilöllinen harjoittelu auttavat vähentävästi koettua alaselkäkipua (Lehtola 2016, 34).

## 6.2 Liikekontrollin suuntaspesifi harjoittelu

### 6.2.1 Fleksiosuunnan liikekontrollin harjoittelu

Fleksiosuunnan liikesuunnan liikekontrolliharjoitteina voidaan käyttää liikekontrollihäiriön testipatteriston liikkeistä polven ojennusta, tarjoilijan kumarrusta ja nelinkontin taaksepäin siirtymistä (Luomajoki 2011, 8). M. gluteus maximuksen ja/tai m. multifiduksen ollessa toiminnallisesti vajaita, aloitetaan harjoittelemineen kyseisten lihasten aktivaation lisäämisestä. Lihasten aktivoivana harjoituksena m. multifidukselle voidaan tehdä selinmakuulla lihasjännityksiä, jolloin voidaan kuvitella nostettavan multifiduksella sacrumia ylös aivan, kuin nostettaisiin häntää. M. gluteus maximuksen aktivoivia harjoitteita voidaan tehdä nelinkontin nostaen toista alaraajaa ylös m. gluteus maximuksella työskennellen. Lannerangan tukena voidaan käyttää psoas-tyynyä. Kyseisiä harjoitteita tehdään kymmenen kertaa kymmenen (10x10) sekunnin pitoina. (Luomajoki 2013c.)

Fleksiosuunnan kontrollihäiriön kokonaisvaltaisena harjoitteena seisomasäasennossa voidaan käyttää kyykkyliikettä harjoittamaan m. gluteus maximusta ja m. multifidusta. Tässä harjoituksessa on tärkeää huomioida, että liike tulee lonkista ja selkä pysyy neutraaliasennossa. Selkä ei saa lähteä pyöristymään

liikkeen aikana. (Luomajoki 2013c.) Selän teippausta voidaan käyttää apuna tuomaan sensorista palautetta selän asennosta (Luomajoki 2013c; 2011, 8). Kun liike onnistuu kontrolloidusti, voidaan harjoittelussa alkaa käyttämään kuormittavampia harjoitteita, esimerkiksi kyykkyliikettä ja maastavetoa painojen kanssa. Kun fleksiosuunnan kontrolli on saavutettu, ja halutaan lähteä vahvistamaan m. multifidusta ja m. gluteus maximusta, voidaan käyttää harjoitteena esimerkiksi m. gluteus maximuksen toiminnantestausasentoa, jossa molempia alaraajoja nostetaan ylös yhtäaikaisesti. (Luomajoki 2013c.)

Fleksiosuunnan liikekontrollihäiriössä ilmeneviä lihaskireyksiä voidaan vähentää venytysharjoituksilla. Hamstringiä voidaan venyttää aktiivisesti antagonistin lihastyöllä eli quadriceps-lihaksella. M. gluteus maximuksen ja mediuksen sekä m. piriformiksen venytyksenä voidaan käyttää aktiivista lonkan posteriorisen alueen venytystä lonkan fleksio-adduktio suuntaan. Lantion tulee pysyä alustassa kiinni koko venytyksen ajan. Venytyksiä tehdään 20–30 sekunnin pitoina kolmen venytyksen sarjoina. Venytykset on hyvä tehdä päivittäin harjoitteiden lisäksi. (Luomajoki 2013d.) Flexiosuunnan liikekontrollihäiriön harjoitteet ovat liitteessä 9.

### 6.2.2 Ekstensiosuunnan liikekontrollin harjoittelu

Ekstensiosuunnan liikekontrolliharjoitteina voidaan käyttää liikekontrollihäiriön testipatteriston liikkeistä polven koukistusliikettä päinmakuulta, nelinkontin lantion vientiä eteenpäin ja lantion kippausta, jota voidaan tehdä eri alkuasunnoista (Luomajoki 2011, 8). Lantion posteriorista kippaamista voidaan harjoitella selinmakuulla pitäen polvet koukussa ja jalkaterät plintillä. Samalla palpoidaan m. gluteus maximusta ja vatsalihaksien aktiivisuutta. Ekstensiosuunnan liikekontrollihäiriössä on yleistä, että vatsalihakset jännittyvät, vaikka lantion kippaus tulisi tehdä m. gluteus maximuksella. Liikkeen aikana voidaan ohjata kippaamaan lantiota taaksepäin puristamalla pakaroita. Jos kyseinen harjoittelu ei onnistu selinmakuulla, voidaan kyseinen harjoittelu aloittaa kylkiasennosta. Tätä liikettä harjoitellaan niin kauan, että asiakas hahmottaa liikkeen ja sen suorittavan lihaksen. (Luomajoki 2013i.)

Kun kontrolli saadaan kyseiseen liikkeeseen, hyvä lihasharjoite m. gluteus maximukselle on silta-harjoite. Silta-harjoituksessa ollaan selinmakuulla polvet koukussa, jalkaterät alustalla. Tästä asennosta lantiota kipataan taaksepäin, puristetaan m. gluteus maximuksia ”yhteen”, ja nostetaan lantio ylös. Harjoitetta tehdään kymmenen kertaa kymmenen sekunnin (10x10) pitoina tai vaihtoehtoisesti useita toistoja (20–30). M. gluteus maximusta voidaan harjoittaa myös konttausasennossa psoas-tyynyn ollessa tukena vatsan alla. Harjoitteessa nostetaan vuorotellen alaraajoja ylös jännittäen m. gluteus maximusta (20–30 toistoa) tai vaihtoehtoisesti pito-harjoitteina (10x10 sekuntia). Selän tulee pysyä koko harjoituksen ajan neutraalissa asennossa, eikä lannerangassa saa ilmetä ekstensiota. Passiivisessa ekstensiosuunnan liikekontrollihäiriössä vatsalihaksia tulee harjoittaa alhaalta päin. Alavatsalihasten harjoittelua voidaan tehdä selinmakuulla polvet ja lonkat 90° kulmassa. Tästä asennosta vuorojaloin käytetään jalkaterää alustassa. Harjoituksen aikana voidaan tutkia selän asentoa palpoidamalla, näin havainnoidaan pettäkö selän kontrolli aiheuttaen liialliseen ekstension suorituksen aikana. Jos testattavalta on löytynyt aktiivinen m. iliopsoaksen vajaatoiminta, tehdään harjoitteena seisoma-asennossa aktiivisia lonkan koukistuksia pito-harjoitteina (10x10 sekuntia). (Luomajoki 2013i.) Aktiivisessa ekstensiosuunnan liikekontrollin häiriössä ei tarvitse harjoittaa lihaksia vaan ennemminkin rentouttaa niitä (Luomajoki 2013a).

Ekstensiosuunnan liikekontrollihäiriössä ilmeneviä lihaskireyksiä voidaan vähentää venytysharjoituksilla. M. rectus femoriksen lihaskireyttä voidaan venytellä esimerkiksi kylkimakuulla koukistamalla polvea, toisella kädellä voi lisätä venytyksen tehoa nilkasta. Venytyksessä on tärkeää huomioida, että lantion pysyy suorassa. Tähän samaan venytykseen voidaan lisätä tractus iliotibialiksen venytys. Tällöin alempi jalka nostetaan venytettävän jalan päälle ennen venytyksen aloittamista. (Luomajoki 2013j.) Venytyksiä tehdään 20–30 sekunnin pitoina kolmen sarjana. Venytykset on hyvä tehdä päivittäin harjoittelun lisäksi. (Luomajoki 2013d). Ekstensiosuunnan liikekontrollihäiriön harjoitteet ovat liitteessä 10.

### 6.2.3 Rotatorisen liikekontrollin harjoittelu

Rotatorisena liikesuunnan liikekontrolliharjoitteena voidaan tehdä esimerkiksi lonkan kiertoa seisoen ja päinmakuuasennossa (Luomajoki 2011, 9.) M. gluteus mediusta voidaan harjoitella kylkimakuulla nostamalla alaraajaa suorana ylös. Liikettä ei saa tapahtua lannerangassa tai lantiossa. M. gluteus mediuksen rotatorista toimintaa voidaan harjoitella rotatoimalla lonkkaa ulkokiertoon kylkimakuuasennossa. Toistona tehdään kymmenen kertaa kymmenen (10x10) sekunnin pitoja tai 20–30 toistoa dynaamisesti. (Luomajoki 2013l.) Lonkan rotatioharjoituksia voidaan tehdä myös päinmakuuasennossa (Luomajoki 2011, 9).

Vinoja vatsalihaksia voidaan harjoitella selinmakuulla polvet koukussa ja jalkaterät alustalla. Keskivartalo stabiloidaan jännittämällä syvät vatsalihakset, jonka jälkeen jalvoja nostetaan vuorotellen ylös alustalta. Liikettä voidaan vaikeuttaa muuttamalla lähtöasentoa, jolloin nostetaan alaraajat ylös, lonkat ja polvet 90° kulmaan. Tästä asennosta alaraajoja suoritetaan vuorotellen. Kun kontrolli on parantunut, voidaan liikkeitä vaikeuttaa. Vaikeutettuna liikkeenä voidaan käyttää esimerkiksi lankutusasentoa kyynärpäiden varassa ja tästä asennosta nostellaan alaraajoja vuoronperään ylös. Lannerangan tulee pysyä neutraalissa asennossa, eikä kiertoa saa ilmetä. Lantion nostoliikkeet kylkimakuuasennosta harjoittavat m. quadratus lumborumia. Lantio ja lanneranka ovat pidettävä kontrolloituina harjoittelun aikana. (Luomajoki 2013l.)

Rotarisessa liikekontrollihäiriössä ilmeneviä yleisesti kireitä lihaksia ovat tractus iliotibialis, m. piriformis ja m. gluteus maximus. Tractus iliotibialikselle voidaan tehdä venytyksiä kylkimakuulla koukistamalla polvea, ottamalla toisella kädellä kiinni nilkasta ja nostamalla alempi jalka venytettävän alaraajan päälle venyttämään tractus iliotibialista. Lantio tulee pysyä suorassa. M. piriformiksen ja m. gluteus maximuksen venytyksiä voidaan tehdä selinmakuulla lonkan fleksio-adduktio-venytyksellä, lantio pitää pysyä alustassa kiinni. Lonkan adduktori-lihasten venytyksiä voidaan tehdä selinmakuulla kantapäät ja jalkapohjat yhdessä, josta tehdään polvien loitonusta. Adduktor-lihaksia voidaan venyttää myös kyykkyasennossa, jossa venytystä lisätään painamalla kyynärpäillä lonk-

kia loitonnuksen. (Luomajoki 2013m.) Venytyksiä tehdään 20–30 sekunnin pitoina kolmen sarjana. Venytykset on hyvä tehdä päivittäin harjoittelun lisäksi. (Luomajoki 2013d). Rotatorisen häiriön liikekontrolliharjoitteet ovat liitteessä 11.

### 6.3 Kehon hahmotuskyky ja liikekontrolli

Liikkeenkontrollihäiriössä on häiriötä kehon liikkeen hahmottamisessa, eikä liikekontrollihäiriöinen havaitse millaista liikettä häiriöisellä alueella tapahtuu. On todettu, että liikekontrollihäiriöllä on yhteys kahden pisteen erottelukyvyn ja sitä kautta kehon hahmottamiseen. (Luomajoki 2013g.) Kahden pisteen erottelukyvyn harjoittelulla häiriöisellä alueella voidaan kehittää alueen hahmotuskykyä (Luomajoki 2016f). Kahden pisteen erottelukykyä mitattaessa häiriöiseltä alueelta, mitataan lyhimmän kahden pisteen etäisyys jonka tutkittava tuntee, esimerkiksi työntömitan avulla. Normaali etäisyys on noin neljä-viisi senttimetriä ja selkäkipua kokevilla henkilöillä yli viisi senttimetriä. (Luomajoki 2013g.)

Kehon hahmotuskyvyn harjoitteluksi voidaan tehdä kahden pisteen erottelukyvyn mittauksia sekä voidaan esimerkiksi henkilön selkää piirtää tai kirjoittaa sanoja. Harjoitusta voidaan vaikeuttaa pienentämällä käytettäviä kuvioita ja piirtämisen suuntaa. Harjoittelussa joudutaan keskittymään kyseisellä alueella tapahtuvaan ärsykkeeseen ja tämä kehittää kehon hahmotuskykyä. (Luomajoki 2013f)

## 7 TAVOITE, TARKOITUS JA TUTKIMUSKYSYMYKSET

Tutkimuksen tavoitteena on kerätä tietoa kahdeksan viikon yksilöllisen lannerangan suuntaspesifin liikekontrolliharjoittelun vaikutuksesta aktiivi- ja kilpa- XC-maastopyöräilijöiden lannerangan liikekontrolliin sekä epäspesifiin alaselkäkipuun, joka ilmenee ajon aikana tai viimeistään seuraavana aamuna.

Tutkimuksen tarkoituksena on, että toimeksiantaja voi hyödyntää Fillari-lehdessä tutkimuksessa saatuja tietoja, joiden pohjalta tutkijat kirjoittavat artikkelin. Näin toimeksiantaja voi lisätä lukijoiden tietoutta maastopyöräilijöiden alaselkäkipuvun fysioterapeuttisesta kuntouttamisesta lannerangan liikekontrolliharjoittelulla. Lisäksi tarkoituksena on, että fysioterapia-ala voi hyödyntää saatuja tutkimustuloksia ja johtopäätöksiä kehittäessään toimintaansa maastopyöräilijöiden parissa. Tarkoituksena on myös kartuttaa omaa ammattitaitoa.

Tutkimuskysymykset:

1. Millainen vaikutus on kahdeksan viikon yksilöllisellä lannerangan liikekontrolliharjoittelulla aktiivi- ja kilpa- XC-maastopyöräilijän lannerangan liikekontrolliin?
2. Millainen vaikutus on kahdeksan viikon yksilöllisellä lannerangan liikekontrolli harjoittelulla aktiivi- ja kilpa- XC-maastopyöräilijän kokemaan epäspesifiin alaselkäkipuun, joka ilmenee ajon aikana tai viimeistään seuraavana aamuna.



## 8 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS

### 8.1 Tutkimusmenetelmä

Opinnäytetyömme toteutettiin kvantitatiivisena eli määrällisenä tutkimuksena. Määrällisessä tutkimuksessa on pyrkimyksenä yleistää otoksen tulokset perusjoukkoon. Jotta saadut tulokset olisivat luotettavia ja niitä voitaisiin heijastaa perusjoukkoon, on tutkittavan otoksen oltava riittävän suuri. (Kananen 2011, 17–18.) Määrällisessä tutkimuksessa tulee tietää ne muuttujat, jotka vaikuttavat ilmiöön (Kananen 2011, 13). Tutkimuksen teoreettiset käsitteet tulevat määritellä käytännön tasolle (operationalisoida) ja tiedon tulee olla strukturoitua eli tutkittavat asia ja sen ominaisuudet ovat suunniteltu ja vakioitu. Näiden tulee tapahtua ennen aineiston keräämistä. Tutkimuksessa tulee tietää mitä tutkitaan, jotta tiedetään mitä mitataan. (Vilkkä 2007, 14, 36.) Tavoitteena on tuottaa luotettavaa, yleistettävää ja perusteltua tietoa (Kananen 2008, 10).

Tutkimuksessamme pyrimme selvittämään kahdeksan viikon harjoitteluinterventtion vaikutusta maastopyöräilijän lannerangan liikekontrolliin ja koettuun epäspesifiin alaselkäkipuun. Tutkimuksen tavoitteena oli kerätä tietoa siitä, millainen vaikutus on kahdeksan viikon yksilöllisellä lannerangan liikekontrolli harjoittelulla aktiivi- ja kilpa- XC-maastopyöräilijän lannerangan liikekontrolliin sekä koettuun epäspesifiin alaselkäkipuun, joka ilmenee ajon aikana tai viimeistään seuraavana aamuna. Kahdeksan viikon harjoittelun vaikutuksia liikekontrolliin ja koettuun epäspesifiin alaselkäkipuun tarkasteltiin kolmen miespuolisen maastopyöräilijän kautta.

Määrällisessä tutkimuksessa tutkimusaineiston keräämisen mittareina voidaan käyttää kysely- ja havainnointilomakkeita, näillä pyritään saamaan määrällistä tai määrälliseksi muutettava tietoa. Määrällisen tutkimuksen havainnointimenetelmänä soveltuvin menetelmä on systemaattinen havainnointi. Havaintojen tekemiseksi voidaan käyttää omia aisteja tai erilaisia havaintolaitteita, havainnot kirjataan ennalta rakennettuun lomakkeeseen. (Vilkkä 2007, 14, 29.) Tutkimuksemme rakentuu kyselystä ja kuusiosaisesta lannerangan liikekontrollihäiriön

testipatteristosta. Tutkimuksessamme käytimme VAS-kipujana kyselyä, jolla pyrimme selvittämään koetun kivun määrää ja muutosta. Testipatteriston tukena käytimme ennalta rakennettua havainnointilomaketta, johon kirjasimme lannerangan liikekontrollihäiriön systemaattisella havainnoinnilla saadut havainnot (Liite 7 ja 8). Systemaattisen havainnoinnin helpottamiseksi ja oikeiden havaintojen varmistamiseksi käytimme apuna videokuvausta.

Määrällisessä tutkimusmenetelmässä tulokset tilastoidaan numeraalisesti, joista voidaan tarkastella mitattavien ominaisuuksien välisiä suhteita ja eroavaisuuksia, sekä pyritään vastaamaan kysymyksiin kuinka paljon ja miten usein (Vilka 2007, 13–14). Kyselystä ja testipatteristosta saamamme tulokset kokosimme yhteen ja siirsimme Microsoft Excel-taulukoihin taulukoihin. Tarkoituksenamme oli analysoida tuloksista millaisia vaikutuksia kahdeksan viikon harjoitteluinterventiolla oli lannerangan liikekontrolliin ja koettuun alaselkäkipuun. Tutkimuksessa käyttämillämme mittareilla saimme määrällisiä tuloksia, joten määrällinen tutkimusmenetelmä oli mielestämme soveltuvin menetelmä tutkimuksessamme.

## 8.2 Tutkimuksen kulku ja tutkimusjoukko

Opinnäytetyömme aihe muotoutui oman harrastuksemme kohteesta maastopyöräilystä ja siinä ilmenevästä alaselkäkivuista, koska tuntemamme maastopyöräilijät ovat kertoneet heillä ja tuntemillaan maastopyöräilijöillä ilmenneistä alaselkäkivuista. He ovat kaivanneet tietoa, mistä kivut johtuvat ja kuinka niitä voisi helpottaa. Toimeksiantajaksi pyysimme pyöräilyn erikoislehteä Fillari-lehtiä, joka lähti toimeksiantajaksemme (Liite1).

Tutkimuksen tiedonhakuun käytimme Lapin ammattikorkeakoulun kirjaston tietokantaa ja internetin eri tietokantoja, parhaimmaksi koimme Pubmedin, Chinan, Elsevierin ja Pedron sekä Researchgaten. Tiedonhankinnan aikana huomasimme, että maastopyöräilystä on tehty vain vähän tutkimuksia ja niiden löytäminen oli haastavaa, joten jouduimme käyttämään monipuolisesti pyöräilystä yleisesti tehtyjä tutkimuksia ja artikkeleita. Pyöräilyyn liittyvät tutkimukset ja artikkelit olivat pääasiassa englanninkielisiä. Alaselkäkivusta ja lannerangan liike-

kontrollista löytyi monipuolisesti materiaalia. Keräsimme kasaan lähdemateriaalia, josta lähdimme rakentamaan opinnäytetyömme teoreettista viitekehystä, tämä jatkui koko opinnäytetyöprosessin ajan. Teoreettisen viitekehysten rakentamisessa saimme tarkennettua tutkimuskysymyksiä ja tutkimuksemme toteutusta.

Tutkimusotokseen haimme maastopyöräilijöitä sähköposti-ilmoituksella, sosiaalisen median maastopyöräyhteisöjen kautta ja maastopyöräilyliikkeeseen laitettulla ilmoituksella (Liite 2). Tutkimukseen ilmoittautui seitsemän henkilöä. Tutkimuksen sisäänottokriteerit varmistettiin kahdessa vaiheessa. Ensimmäisessä vaiheessa lähetimme Webropol-lomakkeen (Liite 4) vastauslinkin yhdessä saatekirjeen kanssa (Liite 3) ilmoittautuneiden sähköpostiin. Webropol-lomakkeen avulla selvitimme täysi-ikäisyyden, maastopyöräilyn aktiivisuusmäärän, epäspesifin alaselkävaurion ilmenemisen XC-maastopyöräilyn aikana tai viimeistään seuraavana aamuna sekä mahdolliset diagnoosit hänen alaselkävauriostaan. Lomakkeen vastausten perusteella kutsuimme ensimmäisen vaiheen kriteerit täyttäneet henkilöt toiseen vaiheeseen, jossa tarkistimme henkilöiltä loput sisäänottokriteerit. Ensimmäisen vaiheen kriteerit täyttivät viisi henkilöä.

Sisäänottokriteerien tarkistamisen toisessa vaiheessa täytätimme tutkittavilla esitietolomakkeen (Liite 6) sekä tarkistimme tutkittavien ryhdin ja selkärangan toiminnalliset liikkuvuudet, jotta voisimme sulkea liikehäiriön alaselkävaurion tekijänä pois. Tämän jälkeen teimme tutkittaville henkilöille SLR (Straight leg Raise)-testin, SI-nivelen provokaatiotestit ja Luomajoen liikekontrollihäiriön testipatteriston. SLR-testi voi olla positiivinen akuutissa selkävauriossa, kun välilevytyrä painaa sentraalista kovakalvoa (Pohjalainen & Jousimaa 2008). SLR-testissä mitataan maksimaalinen asteluku johon jalka passiivisesti nousee. Jos esimerkiksi oikea jalka nousee alle 60° ja aiheuttaa säteilyä jalkaterään asti tai polven alapuolelle ja vastaavasti vasen jalka nousee 90° ilman kyseistä säteilykipua, on testi positiivinen oikealle puolelle (Pohjalainen, Karppinen & Malmivaara 2015, 168,170.). SI-nivelen kipuprovokaatiotestinä käytimme SI-nivelen kompressio testeistä distraktio testiä, kompressiotestiä kylkimakuulta, sacrumista painaminen, reisiluun kautta paineen aiheuttaminen (Koistinen 2005d, 175–177.) ja Patrikin testiä (Buckup 2004,34), joilla karsimme SI-nivelen aiheutta-

man alaselkäkivun pois (Selkäkanava 2015). SLR ja SI-nivelen testien ollessa negatiivisia, henkilöille tehtiin Luomajoen lannerangan liikekontrollihäiriön testipatteristo, josta tuli saada tulokseksi 2/6 pistettä, jotta täytti tutkimuksemme sisäänottokriteerit. Lisäksi mittasimme tutkittavilta maastopyöräilijöiltä kahden pisteen erottelukyvyn lannerangan alueelta, jotta tiedämme yhdistämmekö lannerangan liikekontrolliharjoitteluun myös kehonhahmotuskyvyn harjoitteita.

Kriteerien tarkastamisen toisen vaiheen VAS-kipujana kysely ja liikekontrollihäiriön mittaus olivat myös tutkimuksemme alkumittaus (Liite 7). Alkumittaukset suoritimme 10.6–18.6.2016 välisenä aikana. Tutkimuksen sisäänottokriteerit täyttivät kolme maastopyöräilijää, joille ohjattiin yksilöllinen lannerangan suuntaspesifi liikekontrolliharjoittelu. Harjoittelu rakentui liikekontrollihäiriön suunasta ja siihen liittyvistä lihasten toiminnanvajauksista ja heikkouksista sekä lihaskireyksistä. Tarvittaessa ohjasimme tutkittaville henkilöille harjoitteluohjelmassa olevia harjoitteita vastaavia harjoitteita, muun muassa venyttelyitä, jos oikeanlainen suoritus ei tutkittavalta onnistunut. Tutkittavia oli tavoitteena ohjata yhden tai kahden viikon välein, niin, että harjoittelukertoja tulisi noin viisi, näin harjoittelun progressiivisuus toteutuisi. Tutkimuksessa olevat maastopyöräilijät täyttivät harjoituspäiväkirjaa (Liite 12), johon he merkkasivat tekemänsä harjoitukset sekä tekemiänsä huomioita harjoituksista ja kivuista. Loppumittaukset suoritimme otokselle yksilöllisesti kahdeksan viikon harjoitteluintervention jälkeen. Otoksen henkilöt vastasivat loppumittauksen alussa lomakkeeseen (Liite 8), joka sisälsi VAS-kipujan, tämän jälkeen teimme Luomajoen lannerangan liikekontrollihäiriön testipatteriston. Alku- ja loppumittaukset toteutimme Lapin ammattikorkeakoulun ja Oulun ammattikorkeakoulun tiloissa.

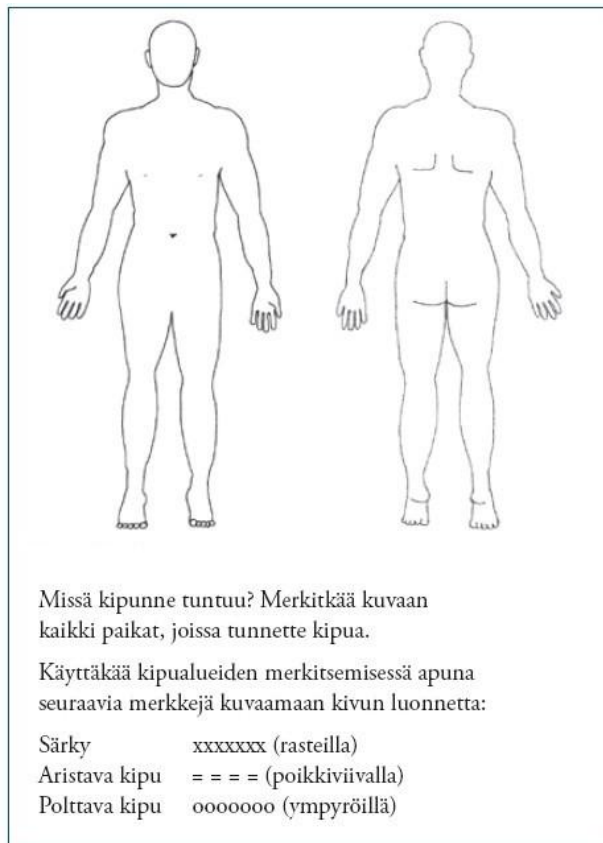
Tutkimuksessa perusjoukkona toimivat aktiivi- ja kilpa- XC-maastopyöräilijät, joilla ilmenee epäspesifistä alaselkäkipua maastopyöräilyn aikana tai viimeistään seuraavana aamuna pyöräilystä sekä heillä ilmenee lannerangan liikekontrollihäiriö. Tutkimukseen osallistuvista henkilöistä sisäänottokriteerit täyttivät kolme henkilöä viidestä henkilöstä. Otoksen sisäänottokriteerit täyttäneet henkilöt olivat 33–39-vuotiaita miehiä.

### 8.3 Mittarit

#### 8.3.1 Alaselkävivun mittaaminen VAS-mittarilla

Kivun mittaamista tarvitaan, kun seurataan kivun muutoksia. Kipumittareina voidaan käyttää VAS-janaa, joka sisältää 10 senttimetriä pitkän vaakasuoran janan. VAS-janan vasen pääty merkitsee kohtaa, jolloin ei ole lainkaan kipua ja oikea pääty taas merkitsee pahinta mahdollista kipua. Potilas merkitsee VAS-janaan pystysuoran viivan kohtaan, joka kuvaa hänen kokemaansa kivun voimakkuutta. (Kalso & Konttinen 2009, 54–55; Pudas-Tähkä & Kangasmäki 2010.) Kivun sijainnin tutkimiseen voidaan käyttää kipupiiirrosta (Kuva 8) (Haanpää 2009, 119).

Kivun seurantaan pitkälle aikavälille voidaan käyttää kipumittarin tukena kipupäiväkirjaa, tällöin tulokset ovat luotettavampia kuin muistinvarainen tieto. On kuitenkin hyvä tiedostaa, että kipupäiväkirjan täyttäminen päivittäin voi aiheuttaa potilaan elämän lisääntymistä kivun ympärille. (Kalso, Vainio & Haanpää 2009, 176) Kipua voidaan lisäksi kuvailla sanallisesti, joka helpottaa selventämään kipukokemuksen ominaisuuksia (Kalso & Konttinen 2009, 56).



Kuvio 8. Kipupiirros (Duodecim 2016).

### 8.3.2 Lannerangan liikekontrollihäiriön mittaaminen

Luomajoen kehittämä lannerangan liikekontrollihäiriön testipatteristo sisältää kuusi eri liikettä, joilla voidaan erotella liikekontrollihäiriö ja sen suuntaspesifisyys (Luomajoki 2013e; Luomajoki ym. 2008, 3). Tämä testipatteristo perustuu muun muassa Sahrmanın kehittämään testipatteristoon (Luomajoki 2011, 8.), joka sisältää 28 eri testiä lannerangan liikekontrollinhäiriön havaitsemiseen. (Sahrman 2002, 110–116). Luomajoen ym. mukaan (2007) kuusi osainen liikekontrollihäiriön testipatteristo on luotettava (Luomajoki ym. 2007.), sillä pystytään selvästi erottamaan alaselkikipuinen henkilö terveestä henkilöstä (Luomajoki ym. 2008, 12). Kyseinen liikekontrollinhäiriön testipatteristo on helpokäyttöinen ja nopeasti opittava (Luomajoki 2013e).

Lannerangan liikekontrollihäiriön testipatteriston jokainen liike arvioidaan ja positiivinen tulos antaa aina yhden pisteen. Testistä huonoimmillaan voi saada 6/6

pistettä, kun puhtaasti suoritettu on 0/6 pistettä (Luomajoki 2011, 8). Luomajoki ym. (2008, 7) tutkimuksessaan totesivat, että alaselkäkipua kokevilla henkilöillä keskimääräinen liikekontrollihäiriön testipatteriston tulos oli 2,21/6 pistettä, joten valitsimme tutkimukseemme sisäänottokriteeriksi 2/6 pistettä kyseisellä liikekontrollihäiriön testipatteristolla. Luomajoki ym. (2010), Saner ym. (2015, 675) ja Lehtola ym. (2016) käyttivät myös tutkimuksissaan alaselkäkipuisen sisäänotto-kriteerinä liikekontrollihäiriön testipatteriston vähimmäis- pistemääränä 2/6.

Luomajoen lannerangan liikekontrollihäiriön testipatteristo:

1. **Tarjoilijan kumarrus** testi testaa lannerangan fleksiosuunnan liikekontrollia. Liike saa tulla vain lonkista, joten on tärkeä huomioida, ettei selkä lähde pyöristymään suorituksessa. **Testin suoritus:** tutkittavaa pyydetään kumartamaan selkä suorana, liikettä saa tulla vain lonkista. (Kuvio 9.) Jos suoritus ei onnistu ilman selän pyöristymistä tutkittavalle selvennetään verbaalisesti, että selän tulee pysyä suorassa ja liike tulee vain lonkista, polvet saavat hieman koukistua. Tämän jälkeen voidaan vielä ohjata visuaalisesti näyttämällä suoritus tutkittavalle, kuinka se tulisi tehdä. Jos tästä huolimatta tutkittava ei kykene pitämään selkäänsä suorassa tai ei saa lopetettua liikettä ennen kuin selkä lähtee pyöristymään, on testi positiivinen. (Luomajoki 2013s.)



Kuvio 9. Tarjoilijan kumarrus.

**2. Lantion kippaus** testi testaa lannerangan ekstensiosuunnan liikekontrollia. Testissä lantion tulee kipata taaksepäin, alaselkä pyöristyy ja pakarot jännittyvät. **Testin suoritus:** tutkittavaa pyydetään kippaamaan lantiota taaksepäin. (Kuvio 10.) Jos tämä ei onnistu tutkittavalle selvennetään verbaalisesti, kuinka testi suoritetaan. Suorituksen epäonnistuessa tämänkin jälkeen suoritus ohjataan visuaalisesti näyttämällä liike. Testi on positiivinen, jos tutkittava ei pysty näiden ohjausten jälkeen suorittamaan liikettä oikein. (Luomajoki 2013p.)



Kuvio 10. Lantion kippaus.

**3. Istuen polven ojennus** testi testaa fleksiosuunnan liikekontrollia. Testissä asiakas istuu selkä suorana plintin reunalla jalat ilmassa ojentaen polvea suoraksi. Suorituksessa selkä ei saa lähteä pyöristymään. **Testin suoritus:** testattavaa pyydetään ojentamaan polven suoraksi ilman selän liikettä. (Kuvio 11.) Tutkittavan lopettaessa liikkeen ennen selässä ilmenevää liikettä esimerkiksi hamstring-kireyden takia, on liikkeen kontrolli hyvä. Jos tutkittava ei havaitse liikettä selässä on testi positiivinen. Tässä testissä voidaan havainnoida myös rotatorista liikkeenkontrollia, lähteekö lantio rotatoitumaan suorituksen aikana. (Luomajoki 2013r.)





Kuvio 11. Istuen polven ojennus.

- 4. Nelinkontin** testi testaa fleksio- ja ekstensiosuunnan liikekontrollihäiriötä. Testissä asiakas on alustalla nelinkontin, lonkat ja hartiat  $90^\circ$  ja lanneranka neutraali asennossa. **Testin suoritus:** fleksiosuuntaa testataan vieden lantiota taaksepäin, tavoitteena  $120^\circ$  lonkkakulmaan. Jos lanneranka lähtee pyöristymään liikkeen aikana, on testi positiivinen fleksiosuuntaan. Ekstensiosuuntaa testataan vieden lantio eteenpäin ja tavoite on  $60^\circ$  lonkkakulma. Jos lannerankaan tulee ekstensiota liikkeen aikana, on testi positiivinen. (Luomajoki 2013n.)



Kuvio 12. Nelinkontin eteen ja taakse.

- 5. Yhden jalan seisonta** testi testaa rotatorista liikekontrollia. **Testin suoritus:** testattava seisoo lantion leveydellä, josta hän siirtyy yhden jalan seisoma-asentoon. (Kuvio 13.) Sivuttaisliikettä mitataan mitalla navan kohdalta, liike ei saa olla sivuttaisliikettä yli kymmentä senttimetriä. Testi tehdään molemmilla jaloilla. Testi on positiivinen jos sivuttaisliikettä tulee yli kymmenen senttimetriä. Toispuoleinen ylitys antaa jo positiivisen tuloksen. (Luomajoki 2013o.)



Kuvio 13. Yhden jalan seisonta.

- 6. Polven koukistus päinmakuulla** testi testaa ekstensiosuunnan liikekontrollia. Tutkittava makaa päinmakuulla kädet sivuilla ja koukistaa polveaan säilyttäen selän neutraaliasennon. **Testin suoritus:** tutkittava pyydetään koukistamaan polvea säilyttäen selän neutraali asento (Kuvio 14). Tavoitteena on saada noin 120 asteen polvikulma. Kuitenkin jos tutkittavan lihaskireydet estävä yli 90 asteen lihaskireyden ja tutkittava pysäyttää koukistamisen ennen selässä ilmenevää liikettä on liikkeen kontrolli hyvä. Jos selkä ekstensoituu suorituksen aikana, testi on positiivinen. Ekstensiosuuntaisessa liikekontrollinhäiriössä usein havaitaan testin aikana selän ojentajalihasten voimakasta aktiiviteettia, tällöin myös testi positiivinen. Lisäksi testissä toispuolinen lihasten aktivaatio antaa viitteitä rotatorisesta liikekontrollihäiriöstä. (Luomajoki 2013q.)



Kuvio 14. Polven koukistus päinmakuulla.

#### 8.4 Tulosten analysointi

Määrällisessä tutkimuksessa analyysimenetelmän valinnassa on huomioitava käytetyt mittarit ja niiden mittaustasot. (Kananen 2011, 85.) Tutkimusaineiston

analysointi tulisi tehdä sellaisella menetelmällä, joka antaa tietoa siitä mitä tutkitaan. Saadut tulokset voidaan esittää taulukossa, kuvioissa, tunnusluvuin ja tekstinä. (Vilkkä 2007, 119, 135.) Määrällisen tutkimuksen analysoinnissa riittävät aineiston rakennetta kuvaavat tunnusluvut, ristiintaulukointi ja riippuvuus-analyysi, kun kuvaillaan pelkästään ilmiötä. (Kananen 2011, 85.)

Tutkimuksessamme pyrimme yleistämään saadut tulokset perusjoukkoon käyttämällä tulosten analysoinnissa tilastollista päättelyä. Kananen (2011, 85–86.) mukaan tilastollisessa päättelyssä tulokset voidaan yleistää perusjoukkoon käyttämällä oleellisia jakaumalukuja tutkimusongelman kannalta, tulokset esitetään suhteellisina lukuina eli prosenttilukuina taulukoissa. Tutkimuksemme mittauksissa saadut tulokset siirsimme Microsoftin Excel-ohjelmaan, jossa taulukoimme ne ja teimme taulukoiden avulla kuvioita. Tuloksissa vertailimme kahdeksan viikon yksilöllisen lannerangan suuntaspesifin liikekontrolliharjoittelun vaikutusta alkumittausten ja loppumittausten välillä aktiivi- ja kilpa- XC-maastopyöräilijän koettuun alaselkäkipuun sekä lannerangan liikekontrolliin.

## 8.5 Tutkimuksen luotettavuus ja eettisyys

Tutkimuksella pyritään saavuttaman luotettavaa ja totuudenmukaista tietoa (Kananen 2011, 118). Tutkimuksen validiteetti ja reliabiliteetti kuvastavat tutkimuksen luotettavuutta (Kananen 2011, 118; Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2009, 231; Vilkkä 2007, 150–152). Validiteetilla mitataan tutkimusmenetelmän soveltuvuutta mitata tutkittavaa asiaa. Validiteetin selvittäminen on suhteellisen helppoa, sillä sen voi selvittää vertaamalla mittaustuloksia todelliseen tietoon tutkittavasta asiasta. Tutkimus tai mittaustulokset ovat silloin valideja, kun saadut tulokset tai tutkimukset vastaavat aikaisempia teorioita ja pystytään niillä mahdollisesti jopa tarkentamaan aikaisempaa tietoa aiheesta. Mittausmenetelmän ja mittareiden validiteettiin taas vaikuttaa onko itse mittari ja menetelmä sellaiset, että niillä voidaan mitata sitä asiaa mitä on tarkoitus mitata. Määrällisestä tutkimuksesta puhuttaessa kiinnostaa myös ulkoinen validiteetti. Ulkoisella validiteetilla halutaan painottaa tutkimuksessa saatujen tulosten tarkoitusta ja onko ne mahdollista yleistää. Tällöin tulee miettiä milloin tulos on yleistettävissä.

Tähän vaikuttaa niin mittaustilanne sekä kuinka suuri otanta tutkimuksessa on ollut. (Virtuaali ammattikorkeakoulu; Kananen 2011, 118–122.) Validiteetti kuvastaa siis tutkimuksessa sitä onko mitattu ja tutkittu asioita joita oli tarkoitus mitata ja tutkia (Kananen 2011, 118; Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2009, 231; Vilkkä 2007, 150–152). Tutkimuksen validiteetin saavuttamiseen pitää tutkimusmenetelmän, mittarin ja mitattavan kohteen olla oikein valittu (Kananen 2011, 121).

Reliabiliteetti kuvastaa, ovatko tutkimuksen tulokset toistettavissa. Reliabiliteetti voidaan määrällisessä tutkimuksessa todeta kahden tutkijan päätyessä samantylaisiin tuloksiin tai jos samaa tutkittavaa tutkitaan kahdesti ja saadaan molemmilla kerroilla samat tulokset. Mittarin reliabiliteetti tarkoittaa, että mittari antaa aina saman tuloksen mitattaessa eri kerroilla samaa asiaa. (Kananen 2011, 119; Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2009, 231; Vilkkä 2007, 149.) Opinnäytetyössä reliabiliteettia voidaan pitää hyvänä, kun on tehty tutkimuksen kaikkien vaiheiden dokumentointi riittävän tarkasti ja tehdyt ratkaisut on perusteltu (Kananen 2011, 123) Reliabiliteetti ja validiteetti eivät kulje käsi kädessä, eli toinen ei varmista toisen olemassaoloa. Tutkimuksen luotettavuus on heikkoa, jos tutkimuksen reliabiliteettia ja validiteettia ei ole otettu huomioon. (Kananen 2011, 118.) Tutkimustuloksien luotettavuuden kannalta tutkijan tulee olla rehellinen ja paljastaa tehdyt virheet sekä ottaa huomioon virheiden vaikutus tuloksiin ja niiden hyödyntämiseen (Vilkkä 2007, 154).

Eettisyys kuvastaa sitä, mikä on tietyssä tilanteessa oikein tai väärin (Kuula 2006, 21). Tutkimuseettikka sisältää hyviä tapoja, joita tutkijan tulisi noudattaa tutkimusta tehdessään (Vilkkä 2007, 89). Tutkimusta tehdessä tutkijan on otettava huomioon hyvät tieteelliset käytännöt, jotta tutkimuksen eettisyys toteutuisi. Tutkijan tulee olla rehellinen, huolellinen ja tarkka tutkimustyössään ja tulosten arvioinnissa ja esittämisessä sekä toteuttaa eettisyyttä tiedonhankinta menetelmissä ja kunnioittaa ihmisarvoa, kuten tutkittavan itsemääräämisoikeuden toteutumisessa, suostumuksessa ja perehtyneisyyden ylläpitämisessä. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2009, 23–25.) Tutkimuksessa tulee myös noudattaa voimassa olevaa lainsäädäntöä (Vilkkä 2007, 91). Opinnäytetyössämme py-

rimme noudattamaan luotettavuuden ja eettisyyden pelisääntöjä tutkimuksemme alusta alkaen.

## 9 TUTKIMUSTULOKSET

### 9.1 Perustiedot tutkimusotoksesta

Tutkimusotoksemme koostui kolmesta 33–39-vuotiaasta miespuolisesta maastopyöräilijästä (henkilöt 1-3.). Henkilö 1. maastopyöräilykausi kestää 3–6 kuukautta vuodessa, jolloin hän maastopyöräilee kolme kertaa viikossa 1,5 tunnin ajan. Alaselkäkipu ilmenee maastopyöräilyn aikana sekä sen jälkeen (viimeistään seuraavana aamuna) koko alaselän alueella jomotuksena ja särkynä. Kipu on ilmennyt noin viiden vuoden ajan. Harjoitteluintervention aikana harjoitusohjelman päivitys ja ohjaus toteutui kolme kertaa. Intervention aikana harjoitusohjelman päivityksiin ja ohjauksiin tuli yhtäjaksoista taukoa 3,5 viikkoa interventioviikkojen neljä–seitsemän (4–7) välillä. Harjoittelupäiväkirjan mukaan yksilöllisesti ohjatut liikekontrolliharjoitteet henkilö 1. teki keskimääräisesti joka toisena päivänä.

Henkilö 2. maastopyöräilykausi kestää yli kuusi kuukautta vuodessa, jolloin hän maastopyöräilee kolme kertaa viikossa 1,5 tunnin ajan. Hänellä alaselkäkipu ilmenee maastopyöräilyn aikana sekä maastopyöräilyn jälkeen (viimeistään seuraavana aamuna) koko alaselän alueella vihlovana ja pistävänä, kipu on ilmennyt yhden vuoden ajan. Harjoitteluintervention aikana harjoitusohjelman päivitys ja ohjaukset toteutuivat kolme kertaa. Intervention aikana harjoitusohjelman päivityksiin ja ohjauksiin tuli neljä (4) viikkoa yhtäjaksoista taukoa interventioviikkojen kolme–kuusi (3–6) välillä. Henkilön 2. harjoittelupäiväkirja katosi harjoitteluintervention kuudennen viikon kohdalla. Hänen kertomansa mukaan liikekontrolliharjoittelu toteutui pääsääntöisesti joka toinen päivä näiden kuuden viikon aikana, josta harjoittelupäiväkirjaa ei ole. Viimeiset kaksi viikkoa hän harjoitteli päiväkirjan mukaan säännöllisesti, jolloin yksi harjoittelukerta kesti keskimääräisesti 40 minuuttia.

Henkilö 3. maastopyöräilykausi kestää yli kuusi kuukautta vuodesta, jolloin hän maastopyöräilee 2–3 kertaa viikossa kahden tunnin ajan. Alaselkäkipu ilmenee maastopyöräilyn aikana koko alaselän alueella puutumisenä ja jomotuksena.

Alaselkäkipu on ilmennyt toukokuusta 2013 saakka lähes jokaisella maastopyöräilykerralla. Harjoitteluintervention aikana harjoitusohjelman päivitys ja ohjaukset toteutuivat viisi kertaa säännöllisesti yhden–kahden (1–2) viikon välein. Harjoittelupäiväkirjan mukaan yksilöllisesti ohjatut liikekontrolliharjoitteet henkilö 3. teki säännöllisesti lähes päivittäin. Yksi harjoittelukerta kesti noin 30–40 minuuttia.

Harjoitteluintervention alussa painotettiin liikesuunnan harjoitteita. Liikesuunnan hallinnan parantuessa siirryttiin enemmän lihasharjoitteiden tekemiseen. Yksi harjoitteluohjelma sisälsi liikesuunnan- ja lihasharjoitteita yhteensä noin neljästä kahdeksaan (4–8) ja venytysharjoitteita kahdesta neljään (2–4). Yksi harjoitteluohjelma sisälsi yhteensä harjoitteita kuudesta yhdeksään (6–9). Harjoitteet määräytyivät henkilöiden liikehäiriön suunnan ja lihasheikkouksien sekä lihaskiheyksien mukaan.

## 9.2 Kahdeksan viikon liikekontrolliharjoittelun vaikutus lannerangan liikekontrollihäiriöön

Tutkittavien maastopyöräilijöiden lannerangan liikekontrollihäiriöitä löytyi multidirektionaalisena fleksio-ekstensiosuuntaan (Henkilö 1) ja rotaatio-ekstensiosuuntaan (Henkilö 2) sekä yksisuuntaisena ekstensiosuuntaan (Henkilö 3). Harjoitteluintervention aikana kaikkien tutkittavien lannerangan liikekontrolli parani. Alkumittausten keskimääräinen liikekontrollihäiriön testipatteriston tulos oli 3/6 pistettä [2–4/6] ja loppumittauksissa keskimääräinen tulos oli 0,67/6 pistettä [0–1/6]. (Taulukko 1.) Tutkittavien keskimääräiset liikekontrollihäiriön testipatteriston tulokset paranivat intervention aikana 39 % (2,33/6 pistettä).

Taulukko 1. Lannerangan liikekontrollihäiriön testipatteristolla tehdyt löydökset: positiivinen (+) löydös on virheellinen testin suoritus ja negatiivinen (-) löydös oikein suoritettu testi.

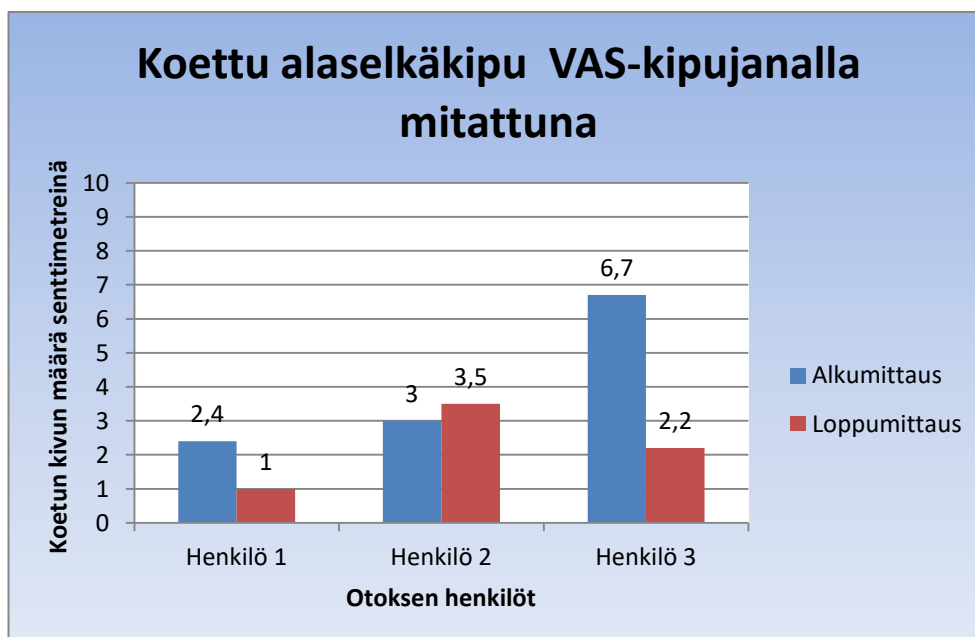
	Henkilö 1		Henkilö 2		Henkilö 3	
	Alkumittaus	Loppumittaus	Alkumittaus	Loppumittaus	Alkumittaus	Loppumittaus
Tarjoilijan kumarrus	-	-	-	-	-	+

Lantion kippaus	+	-	-	-	+	-
Yhden jalan seisonta	-	-	+	+	-	-
Nelinkontin taakse/eteen	+	-	-	-	+	-
Istuen polven ojennus	+	-	-	-	-	-
Päinmakuulla polven aktiivinen fleksio	+	-	+	-	+	-
<b>Yhteensä testistöllä saadut pisteet</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>

### 9.3 Kahdeksan viikon liikekontrolliharjoittelun vaikutus koettuun epäspesifiin alaselkäkipuun

Kahdeksan viikon harjoitteluintervention aikana kahdella kolmesta (2/3) koetun alaselkäkipun määrä laski VAS-kipujanalla mitattuna. Alkumittauksessa koetun alaselkäkipun keskimääräinen tulos oli neljä (4) senttimetriä [2,4–6,7 senttimetriä] ja loppumittauksessa koetun alaselkäkipun keskimääräinen tulos oli 2,2 senttimetriä [1–3,5 senttimetriä] (Kuvio 16.). Kesimääräisesti koettu alaselkäkipu väheni intervention aikana VAS-kipujanalla mitattuna 45 % (1,8 senttimetriä).

Kuvio 15. Koetun alaselkäkipun määrä VAS-kipujanalla mitattuna alku- ja loppumittauksissa.





## 10 POHDINTA

### 10.1 Tutkimustulosten pohdinta

Tutkimuksessamme saaduissa keskiarvotuloksissa maastopyöräilijöiden alaselkävut vähenivät 45 prosenttia VAS-kipujanalla mitattuna ja parannusta lannerangan liikekontrollissa tapahtui 38,8 prosenttia kahdeksan viikon harjoitteluintervention aikana (Taulukko 1 ja Kuvio 16). Saaduista tuloksista voidaan päätellä, että kahdeksan viikon yksilöllinen lannerangan suuntaspesifi liikekontrolliharjoittelu voi parantaa maastopyöräilijän lannerangan liikekontrollia sekä vähentää maastopyöräilyn aikana tai maastopyöräilyn jälkeen viimeistään seuraavana aamuna ilmenevää alaselkäkipua. Saaduista tuloksista voidaan lisäksi päätellä, että maastopyöräilijän lannerangan liikekontrollihäiriöllä ja ajon aikana tai ajon jälkeen seuraavana aamuna ilmenevällä epäspesifillä alaselkä kivulla voi olla yhteys. Tuloksia tarkastellessa on huomioitava, että tutkittavien kokema epäspesifi alaselkäkipu oli kaikilla kroonistunut, eli kestänyt yli kolme kuukautta. Huomioitava on myös, että tutkitut henkilöt olivat kaikki miespuolisia maastopyöräilijöitä ja emme voi tietää onko sukupuolella vaikutusta tutkimustuloksiin.

Yksilöllistä liikekontrolliharjoittelua tulisi tehdä päivittäin tai jopa kaksikin kertaa päivässä (Niemi 2010, 8). Tutkimuksessa ohjasimme tutkittavia tekemään harjoitteet kerran päivässä. Tutkittavien päivittäinen harjoittelu ei toteutunut suunnitellusti kaikilla johtuen eri syistä, tällä on voinut olla merkitystä liikekontrolliharjoittelun vaikuttavuuteen. Osa tutkituista maastopyöräilijöistä koki päivittäisen harjoitteluohjelman vievän liian paljon aikaa, joka vaikutti harjoittelun säännöllisyyteen. Tähän meidän olisi pitänyt reagoida muuttamalla harjoitusohjelmia näiltä tutkittavilta. Koemme kuitenkin, että suurempi merkitys harjoittelun vaikuttavuuteen oli kahden tutkittavan osalla (Henkilö 1 ja 2) harjoittelun progressiivisuuden puuttuminen. Näiden maastopyöräilijöiden ohjaukset jäivät vähäisiksi, johtaen kahdeksan viikon intervention aikana pahimmillaan noin neljän viikon taukoon ohjauksesta. Näiden kahden harjoittelun seuraaminen ja ohjaaminen oikeisiin suorituksiin eivät toteutuneet tarkoituksenmukaisesti. Lisäksi tuloksissa huomioitavia asioita olivat henkilön 2 koetun kivun kasvaminen VAS-kipujanalla

mitattuna (+0,5cm), vaikka lannerangan liikekontrolli parani. Kivun kasvamisen tarkkaa syytä on vaikea tietää, mutta tähän saattoi vaikuttaa henkilön 2 maastopyöräilyharjoittelumäärän ja -intensiiteetin lisääntyminen tutkimuksen harjoitteluintervention aikana. Harjoittelun säännöllisyyttä seurasimme tutkittavien täytämästä harjoittelupäiväkirjasta.

On todettu, että liikekontrollihäiriöllä on yhteys kahden pisteen erottelukykyyneen ja sitä kautta kehon hahmottamiseen. (Luomajoki 2013g.) Kahden pisteen erottelukyvyn harjoittelulla liikekontrollihäiriöisellä alueella voidaan kehittää alueen hahmotuskykyä (Luomajoki 2016f). Emme ottaneet tuloksia pohtiessamme huomioon kehonhahmotusharjoittelun vaikutuksia, koska tutkimushenkilömme eivät harjoitelleet harjoittelupäiväkirjojensa mukaan säännöllisesti kyseisiä harjoitteita ja harjoituskerrat jäivät vähäisiksi.

Pyöräilijän ajoasennon optimoimiseen sekä rasituksen ja alaselkä vammojen välttämiseksi tulisi tehdä pyörän sovittaminen oikein (Marsden & Schwellnus 2010, 217–218). Emme puuttuneet tässä tutkimuksessa maastopyöräilijän pyörän sovittamiseen, koska koimme, että meidän resurssimme eivät riitä sekä halusimme erottaa sen, onko lannerangan yksilöllisellä liikekontrolliharjoittelulla vaikutusta maastopyöräilijän alaselkäkipuun. Maastopyörän sovittamisen lisääminen tutkimukseen, olisi vaikeuttanut alaselkäkipuun vaikuttavan tekijän erottelua.

Tutkimustulosten yhteenvedona voidaan mielestämme sanoa, että yksilöllinen lannerangan liikekontrolliharjoittelu voi olla toimiva kuntoutusmuoto joidenkin alaselkäkipua kokevien maastopyöräilijöiden kohdalla, ensiarvoisen tärkeää on löytää tekijä heidän kokemaansa alaselkäkipuun. Tutkimuksemme pienen otannan vuoksi emme voi yleistää tuloksiamme ja todeta, että suuntaspesifillä liikekontrolliharjoittelulla olisi kipua vähentävä vaikutus XC-maastopyöräilijän kokemaan epäspesifiin alaselkäkipuun. Maastopyöräilijöiden parissa työskentelevät fysioterapeutit voisivat mahdollisesti hyödyntää tutkimuksessa ilmenneitä tuloksia ja käyttää samoja testejä ja harjoitteita toimiessaan epäspesifistä alaselkäkipua kokevan XC-maastopyöräilijän kanssa, tällöin he myös voisivat selvittää

saavatko yhteneväisiä tuloksia tutkimuksemme kanssa. Loppumittauksissa tutkittavat kertoivat enemmän huomioivansa ja pyrkivänsä ylläpitämään lannerangan neutraaliasentoa maastopyöräilyn aikana sekä arjessa verrattuna alkulähtökohtaan. Heidän kokemat alaselkäkivut maastopyöräilyn aikana ilmenivät harvemmin harjoitteluintervention jälkeen, ja he pystyvät harjoittelemaan maastopyörällä pitempään ja intensiivisemmin ilman alaselkäkipua.

## 10.2 Luotettavuuden ja eettisyyden pohdinta

Tutkimuksen validiteetti ja reliabiliteetti kuvastavat tutkimuksen luotettavuutta (Kananen 2011, 118; Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2009, 231; Vilkkä 2007, 150–152). Pyrimme vaikuttamaan tutkimuksemme luotettavuuteen huomioimalla mahdollisimman tarkasti koko tutkimuksen aikana reliabiliteettia ja validiteettia. Reliabiliteetin ylläpitämiseksi dokumentoimme tehdyt asiat ja ratkaisut sekä perustelimme ne. Kokonaisluotettavuuden kannalta olimme rehellisiä tuodesamme tutkimuksen tuloksia esille.

Viitekehystä kootessamme käytimme mahdollisimman monipuolisesti tuoreita tutkimuksia ja kirjallisuutta sekä arvioimme niitä kriittisesti ennen kuin käytimme kyseisiä lähteitä. Viitekehysten rakentamisessa haasteelliseksi asiaksi muodostui maastopyöräilijän epäspesifin alaselkäkivun ja lannerangan liikekontrollin yhdistäminen, koska asiasta emme löytäneet tutkimuksia. Mittausten luotettavuutta ja reliabiliteettia pidimme yllä käyttämällä valmiita mittareita, jotka on todettu tutkimuksessa luotettaviksi. Validiteetin ylläpitämiseksi käytimme mittareita jotka on tarkoitettu juuri liikekontrollin ja kivun mittaamiseen. Alku- ja loppumittaukset suoritti sama tutkija käyttäen samaa tutkimuspohjaa, jotta mittauksien ohjeistus olisi joka kerta samanlainen. Tutkimuksen mittaustulosten luotettavuutta heikentää tutkijoiden kokemattomuus havainnoida liikekontrollihäiriötä, lisäsimme systemaattisen havainnoinnin luotettavuutta videoimalla mittaukset, jotta voimme tarvittaessa palata mittaustilanteeseen ja tarkistaa tehdyt havainnot uudelleen. Mittauksien luotettavuutta paransimme tekemällä mittaukset tutkittavan ollessa alusvaatteisillaan, jotta lannerangan havainnoiminen olisi mah-

dollisimman tarkkaa. Koemme, että reliabiliteetti ja validiteetti tutkimuksessamme toteutuivat.

Tutkimuksen aikana pyrimme toteuttamaan hyvää tutkimusetiikkaa tutkimuksen ja tutkijan kohdalla. Tutkittavan yksityisyyttä pidimme yllä käsittelemällä tukittavista ilmeneviä tietoja luottamuksellisesti ja tuomalla tulokset esille tavalla, josta ei voi yksittäistä tutkittavaa tunnistaa, jonka jälkeen tuhosimme yksityisyyttä sisältävän materiaalin asianmukaisin keinoin. Heillä oli oikeus koko tutkimuksen ajan keskeyttää osallistumisensa missä vaiheessa tutkimusta vain, eikä heidän olisi tarvinnut kertoa syytä päätökselleen. Videokuvaamiseen pyysimme tutkittavilta kirjallisen luvan (Liite 5). Tutkittavia maastopyöräilijöitä ja toimeksiantajamme pidimme tietoisena säännöllisin väliajoin missä vaiheessa tutkimuksemme toteutus oli.

### 10.3 Oman oppimisen pohtiminen

Koemme opinnäytetyön jälkeen, että harjaannuimme määrällisen tutkimustyön tekemisessä. Opinnäytetyömme tekeminen alkoi suunnitellusti ja saimme tutkimussuunnitelman nopeasti valmiiksi syksyllä 2015. Tutkimussuunnitelmamme kuitenkin aiheutti myöhemmin päänvaivaa, koska emme olleet arvioineet käytössä olevia resurssejamme riittävän tarkasti, tämä johti liian laajan viitekehysten luomiseen. Päivitimme tutkimussuunnitelman uudestaan alkuvuodesta 2016, jolloin poistimme muun muassa lihasaktiivisuuden mittaamisen maastopyöräilyn aikana EMG-mittarilla. Käytyämme useita tutkimuksia ja kirjallisuutta läpi aiheeseen liittyen, saimme opinnäytetyön rajausta tarkennettua. Näin jälkeenpäin ajatellen olisimme voineet pyytää enemmän ohjausta opinnäytetyön aiheen rajaamiseen ja suunnitteluun. Saimme kuitenkin toteutettua opinnäytetyömme suunnittelemamme aikataulun mukaisesti.

Tutkimuksen edetessä opimme paremmin hakemaan lähteitä viitetietokannoista kohdennetusti ja arvioimaan niiden luotettavuutta ja soveltuvuutta tutkimukseen kriittisesti. Useat lähdemateriaalimme olivat englanninkielisiä, jonka takia koemme englanninkielen taitomme parantuneen, erityisesti tutkimuksia lukiessa.

Luomajoen lannerangan liikekontrollihäiriön testipatteristo oli meille jo ennen opinnäytetyön aloittamista jossain määrin tuttu, mutta tutkimustyönaikana perehdyimme testipatteristoon syventävästi. Opimme käyttämään testipatteristoa luotettavammin ja havainnoimaan oleellisia asioita testipatteristoa käytettäessä sekä siihen liittyvissä jatkotoimenpiteissä. Koemme taitomme kehittyneen lannerangan liikekontrollihäiriöitä havainnoidessa. Opinnäytetyön aikana perehdyimme suuntaspesifiin lannerangan liikekontrollin tutkimiseen ja harjoitteluun sekä opimme suunnittelemaan ja ohjaamaan suuntaspesifin lannerangan liikekontrolliharjoittelun yksilöllisesti.

Koemme oman ammattitaitomme kehittyneen tutkiessa ja kuntouttaessa liikekontrollihäiriöisiä XC-maastopyöräilijöitä, joilla ilmenee epäspesifiä alaselkäkipua maastopyöräilyn aikana tai viimeistään seuraavana aamuna. Mielestämme lannerangan liikekontrollihäiriön testaamista ja yksilöllistä suuntaspesifiä liikekontrolliharjoittelua voimme myös hyödyntää muidenkin lannerangan liikekontrollihäiriöstä kärsivien fysioterapia-asiakkaiden kohdalla.

#### 10.4 Jatkotutkimusaiheet

Jatkotutkimuksena mielestämme voisi lähteä tutkimaan XC-maastopyöräilijöiden maastopyörän oikeanlaisen sovittamisen yhteyttä lannerangan liikekontrollihäiriöön ja maastopyöräilyn aikana tai viimeistään seuraavana aamuna koettuun epäspesifiin alaselkäkipuun. Tutkimuksessa voisi selvittää vaikuttaa pelkkä pyörän sovittaminen lannerangan liikekontrolliin ja koettuun epäspesifiin alaselkäkipuun.

Toinen jatkotutkimusaihe voisi olla alamäkipyöräilijöille(DH) suunnattu lannerangan liikekontrollihäiriön tutkiminen ja suuntaspesifin harjoittelun vaikutus alaselkäkipuun, koska useassa tutkimuksessa viitattiin alamäkipyöräilijöillä ilmenevän alaselkäkipuun.

## LÄHTEET

Adams, M.A., Bogduk, N., Burton, K. & Dolan, P. 2013. *The Biomechanics of Back Pain*. 3. painos. Churchill Livingstone: Elsevier.

Arthur, D. 2012. Getting started in XC racing. Viitattu 19.1.2016  
<http://bikemagic.com/how-to/ridingguide-cross-country-mountain-bike-racing.html#qOx4SLVAYIxWpeiS.97>.

Bartleby a. The Vertebral Column as a Whole. Viitattu 15.5.2016  
<http://www.bartleby.com/107/25.html>

Bartleby b. Fifth lumbar vertebra, from above. Viitattu 15.5.2016  
<http://www.bartleby.com/107/illus94.html>

Bergmark, A. 1989. Stability of the lumbar spine. A study in mechanical engineering. *Acta Orthopaedica Scandinavia*, 60:sup230. 1–54. Viitattu 25.4.2016  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2658468>.

Bini, R. R. & Carpes, F. P. 2014. *Biomechanics of Cycling*. Switzerland: Springer International Publishing.

British Cycling 2016. Get into mountain biking. Viitattu 19.1.2016  
<https://www.britishcycling.org.uk/search/article/20131213-Get-into-Mountain-Bike-0>.

Buckup, K. 2004. *Clinical Tests for the Musculoskeletal System*. USA, New York: Thieme

Burnett, A. F., Cornelius, M. W., Dankaerts, W. & O'Sullivan, P. B. 2004. Spinal kinematics and trunk muscle activity in cyclist: a comparison between healthy controls and non-specific chronic low back pain subjects – a pilot investigation. *Manual Therapy* 9 (2004) 211–219. Viitattu 15.4.2016  
[https://www.researchgate.net/publication/8197263\\_Spinal\\_kinematics\\_and\\_trunk\\_muscle\\_activity\\_in\\_cyclists\\_A\\_comparison\\_between\\_healthy\\_controls\\_and\\_non-specific\\_chronic\\_low\\_back\\_pain\\_subjects\\_-\\_A\\_pilot\\_investigation](https://www.researchgate.net/publication/8197263_Spinal_kinematics_and_trunk_muscle_activity_in_cyclists_A_comparison_between_healthy_controls_and_non-specific_chronic_low_back_pain_subjects_-_A_pilot_investigation)

Bush, K., Meredith, S. & Demsey, D. 2013. Acute hand and wrist injuries sustained during recreational mountain biking: a prospective study. *HAND* (2013) 8:397–400. Canada: American association for Hand Surgery. Viitattu 12.4.2015  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24426956>.

Campbell, M. L. & Lebec, M. T. 2015. Etiology and Intervention for Common Overuse Syndromes Associated with Mountain Biking. SciMedCentral. *Annals of Sports Medicine and Research*. Viitattu 12.4.2015  
<https://www.jscimedcentral.com/SportsMedicine/sportsmedicine-2-1022.pdf>

Comerford, M. & Mottram, S. 2012. *Kinetic Control: The Management of Uncontrolled Movement*. Australia: Elsevier

Dettori, N. J. & Norvell, D. C. 2006. Non-traumatic Bicycle Injuries. A Review of the Literature. *Sports Med* 2006; 36 (1): 7–18. Viitattu 12.4.2015  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16445308>.

Duodecim. 2016. Kipupiiirros. Viitattu 14.5.2016 [http://www.ebm-guidelines.com/dtk/tyt/avaa?p\\_artikkeli=fac00018](http://www.ebm-guidelines.com/dtk/tyt/avaa?p_artikkeli=fac00018)

Farrell, S. 2016. The roots of dirt: How mountain bikers went from clunkers to global phenomenon. Viitattu 11.8.2016 <http://www.wired.com/2016/06/history-mountain-bike-unsurprisingly-badass/>.

Fillari-lehti 2016. Mediatiedot 2016. Viitattu 28.9.2016 <http://www.fillari-lehti.fi/Portals/0/media/Fillarimedia.pdf>

Fonda, B. & Sarabon, N. 2010. Biomechanics of Cycling (Literature review). *Sport Science Review*, Vol. XIX, No. 1–2. April 2010. Viitattu 12.4.2015  
[https://www.researchgate.net/publication/288949646\\_Biomechanics\\_of\\_cycling\\_literature\\_review](https://www.researchgate.net/publication/288949646_Biomechanics_of_cycling_literature_review).

Fonda, B. & Sarabon, N. 2012. Biomechanics an energetic of uphill cycling: A review. *Kinesiology* 44(2012) 1:5–17. Viitattu 15.4.2016  
[https://www.researchgate.net/publication/235634878\\_Biomechanics\\_and\\_Energetics\\_of\\_Uphill\\_Cycling\\_A\\_review](https://www.researchgate.net/publication/235634878_Biomechanics_and_Energetics_of_Uphill_Cycling_A_review).

Gilroy, A., MacPherson, B. & Lawrence, M. 2009. *Atlas of Anatomy. Latin Nomenclature*. New York, Stuttgart: Thieme Medical Publisher.

Haanpää, M. 2009. Kipupotilaan tutkiminen. Teoksessa kipu. 3. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Hautala, A. 2009. Tohtori. Liikunnan eri muodot. Viitattu 28.1.2016  
<http://www.tohtori.fi/?page=8934587&id=3235464>.

Hewitt, B. 2006. *Pyöräilijän käsikirja. Bicycling Magazine's*. Helsinki: Readme.fi.

Hides, J. 2005. Lannerangan paraspinaalinen mekanismi ja tuki. J. Hides, P. Hodges & C. Rochardson. 2005 *Terapeuttinen harjoittelu ja keskivartalon hallinta*. Lahti: VK-Kustannus Oy.

Hirsijärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2009. *Tutki ja kirjoita*. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Hodges, P. 2005a. Lumbo-pelvinen stabiliteetti: biomekaniikan ja motorisen kontrollin toiminnallinen malli. 13–28. Teoksessa: J. Hides, P. Hodges & C. Rochardson. 2005. *Terapeuttinen harjoittelu ja keskivartalon hallinta*. Lahti: VK-Kustannus Oy.

- 2005b. Lannerangan ja lantion abdominaalinen mekanismi ja tuki. 31–57. Teoksessa: J. Hides, P. Hodges & C. Rochardson. 2005. Terapeuttinen harjoittelu ja keskivartalon hallinta. Lahti: VK-Kustannus Oy.

Impellizzeri, F. M. & Marcora, S. M. 2007. The physiology of Mountain Biking. *Sport Med.* 2007; 37 (1): 59–71. Viitattu 11.9.2015  
[https://www.researchgate.net/publication/6609138\\_The\\_Physiology\\_of\\_Mountain\\_Biking](https://www.researchgate.net/publication/6609138_The_Physiology_of_Mountain_Biking).

Johnstone, M. 2007. Mountain Bike Guide & Instructor Development Program. The Level 2. Viitattu 12.4.2015  
<http://www.terramethod.com/downloads/IDPGEN-Lvl1-Manual-BW-forwebsite.pdf>.

Kalso, E., Elomaa, Estlander & Granström. Teoksessa Kipu. 2009. 3. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Kalso, E. & Kontinen, V. 2009. Kipu tieteellisen tutkimuksen kohteena. Teoksessa kipu. 3. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Kalso, E., Vainio, A. & Haanpää, M. 2009. Kivunhoitomenetelmien vaikuttavuuden arviointi. Teoksessa kipu. 3. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Kananen, J. 2011. Kvantti. Kvantitatiivisen opinnäytetyön kirjoittamisen käytännön opas. Jyväskylän ammattikorkeakoulun julkaisuja –sarja. Jyväskylä Jyväskylän ammattikorkeakoulu.

Kananen, K. & Veikkanen, J. 2016. Maastopyöräilijän käsikirja. Aja kovempaa maastossa!. Fitra Oy.

Kauranen, K. 2011. Motoriikan säätely ja motorinen oppiminen.. Tampere: Liikuntatieteellinen seura.

Koistinen, J. 2005a. Selkäongelmien hoitoon liittyviä käsitteitä, periaatteita ja termejä. 13–35. Teoksessa J. Koistinen, O. Airaksinen, M. Grönblad, M. Kangas, J-P. Kouri, R. Kukkonen, P. Lieminen, K-A. Lindgren, T. Mänttari, M. Paatelma, T. Pohjolainen, T. Siitonen, M. Tapanainen, P. van Wijmen & H. Vanharanta. 2005. Selän rakenne, toiminta ja kuntoutus. Lahti: VK-Kustannus Oy.

Koistinen, J. 2005b. Selkärangan rakenteet. 39–49. Teoksessa J. Koistinen, O. Airaksinen, M. Grönblad, M. Kangas, J-P. Kouri, R. Kukkonen, P. Lieminen, K-A. Lindgren, T. Mänttari, M. Paatelma, T. Pohjolainen, T. Siitonen, M. Tapanainen, P. van Wijmen & H. Vanharanta. 2005. Selän rakenne, toiminta ja kuntoutus. Lahti: VK-Kustannus Oy.

- 2005c. Lanneranka – kontrolloidun stabiliteetin kautta kivuttomaksi. 189–227. Teoksessa J. Koistinen, O. Airaksinen, M. Grönblad, M. Kangas, J-P. Kouri, R. Kukkonen, P. Lieminen, K-A. Lindgren, T. Mänttari, M. Paatelma, T. Pohjolai-



nen, T. Siitonen, M. Tapanainen, P. van Wijmen & H. Vanharanta. 2005. Selän rakenne, toiminta ja kuntoutus. Lahti: VK-Kustannus Oy.

- 2005d. Lantio – Liikeketjun tärkeä linkki. 151–186. Teoksessa J. Koistinen, O. Airaksinen, M. Grönblad, M. Kangas, J-P. Kouri, R. Kukkonen, P. Lieminen, K-A. Lindgren, T. Mänttari, M. Paatelma, T. Pohjolainen, T. Siitonen, M. Tapanainen, P. van Wijmen & H. Vanharanta. 2005. Selän rakenne, toiminta ja kuntoutus. Lahti: VK-Kustannus Oy.

Kutinlahti, E. 2015. Terveyskirjasto. Maksimaalinen hapenottokyky kestävyyskunnan mittarina. Viitattu 22.1.2016  
[http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=dlk01038](http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk01038).

Kuula, A. 2006. Tutkimusetiikka. Aineistojen hankinta, käyttö ja säilytys. Jyväskylä: Osuuskunta Vastapaino

Kronisch, R. L. & Pfeiffer, R. P. 2002. Mountain Biking Injuries An Update. Injury Clinic. Sports Med 2002; 32 (8): 523–537. Viitattu 12.4.2015  
[https://www.researchgate.net/publication/11299198\\_Mountain\\_Biking\\_Injuries\\_An\\_Update](https://www.researchgate.net/publication/11299198_Mountain_Biking_Injuries_An_Update).

Käypähoito 2015. Suositukset. Alaselkäkipu. Viitattu 29.9.2015  
<http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suosituksset/suositus;jsessionid=0A5E3E8BE28E40ACB7478183F736E15A?id=hoi20001>.

Lebec, M. T., Cook, K. & Baumgartel, D. 2014. Overuse Injuries Associated with Mountain Biking: Is Single-Speed Riding a Predisposing Factor? Sports 2014, 2, 1–13. Viitattu 11.9.2015 <http://www.mdpi.com/2075-4663/2/1/1>.

Lehtola, V. 2015. Alaselkä kivun pitkittymisen syyt- selkävivot eroavat toisistaan. Asiantuntija-artikkeli. Hyvä Selkä 1/2015, 10–11.

- 2016. Yksilöllisestä harjoittelusta apua pitkittyvään selkäkipuun. Fysioterapeuttien ammattilehti .Fysioterapia 3/2016, 30–35.

Lehtola, V., Luomajoki, H., Leinonen, V. Gibbons, S. & Airaksinen, O. 2016. Sub-classification based specific movement control exercises are superior to general exercise in sub-acute low back pain when both are combined with manual therapy: a randomized controlled trial. BMC musculoskeletal Disorders 2016, 17:135. Viitattu 16.4.2016  
<https://www.researchgate.net/publication/299347791>

Leppäluoto, J., Kettunen, R., Rintamäki, H., Vakkuri, O., Vierimaa, H. & Lätti, S. 2013. Anatomia ja fysiologia. Rakenteesta toimintaan. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Lopes, B. & McCormack, L. 2010. Mastering MOUNTAIN BIKE Skills. Champaign, USA: Human Kinetics.

Luomajoki, H. 2011. Liikekontrollin häiriöt voivat olla selkävaivan taustalla. Artikkel. Nikama-lehti 1/2011.

- 2013a. Lannerangan liikekontrollihäiriö. Aktiivisen ekstensiosuunnan liikekontrollihäiriöt. Ilmenemismuodot. Viitattu 25.4.2016 <http://www.physiofile.fi/index.php>.

-2013b. Lannerangan liikekontrollihäiriö. Fleksiosuunnan liikekontrollihäiriöt. Ilmenemismuodot. Viitattu 16.4.2016 <http://www.physiofile.fi/index.php>.

- 2013c. Lannerangan liikekontrollihäiriö. Fleksiosuunnan liikekontrollihäiriöt. Lihasjeikkoudet. Viitattu 16.4.2016 <http://www.physiofile.fi/index.php>.

- 2013d. Lannerangan liikekontrollihäiriö. Fleksiosuunnan liikekontrollihäiriöt. Lihaskireydet. Viitattu 16.4.2016 <http://www.physiofile.fi/index.php>.

- 2013e. Lannerangan liikekontrollihäiriö. Johdanto. Viitattu 26.4.2016 <http://www.physiofile.fi/index.php>.

- 2013f. Lannerangan liikekontrollihäiriö. Kehon hahmotuskyky. Harjoitus. Viitattu 26.4.2016 <http://www.physiofile.fi/index.php>.

- 2013g. Lannerangan liikekontrollihäiriö. Kehon hahmotuskyky. Mittaus. Viitattu 26.4.2016 <http://www.physiofile.fi/index.php>.

- 2013h. Lannerangan liikekontrollihäiriö. Passiivisen ekstensiosuunnan liikekontrollihäiriöt. Ilmenemismuodot. Viitattu 16.4.2016 <http://www.physiofile.fi/index.php>.

- 2013i. Lannerangan liikekontrollihäiriö. Passiivisen ekstensiosuunnan liikekontrollihäiriöt. Lihasjeikkoudet. Viitattu 16.4.2016 <http://www.physiofile.fi/index.php>.

- 2013j. Lannerangan liikekontrollihäiriö. Passiivisen ekstensiosuunnan liikekontrollihäiriöt. Lihaskireydet. Viitattu 16.4.2016 <http://www.physiofile.fi/index.php>.

- 2013k. Lannerangan liikekontrollihäiriö. Rotatorinen liikekontrollihäiriöt. Ilmenemismuodot. Viitattu 25.4.2016 <http://www.physiofile.fi/index.php>.

- 2013l. Lannerangan liikekontrollihäiriö. Rotatorinen liikekontrollihäiriöt. Lihasjeikkoudet. Viitattu 25.4.2016 <http://www.physiofile.fi/index.php>.

- 2013m. Lannerangan liikekontrollihäiriö. Rotatorinen liikekontrollihäiriöt. Lihaskireydet. Viitattu 25.4.2016 <http://www.physiofile.fi/index.php>.

- 2013n. Lannerangan liikekontrollihäiriöt. Testipatteristo. Four poin kneeling. Viitattu 26.4.2016 <http://www.physiofile.fi/index.php>.

- 2013o. Lannerangan liikekontrollihäiriöt. Testipatteristo. One leg stance. Viitattu 26.4.2016 <http://www.physiofile.fi/index.php>.

- 2013p. Lannerangan liikekontrollihäiriöt. Testipatteristo. Pelvic tilt. Viitattu 26.4.2016 <http://www.physiofile.fi/index.php>.

- 2013q. Lannerangan liikekontrollihäiriöt. Testipatteristo. Prone knee bend. Viitattu 26.4.2016 <http://www.physiofile.fi/index.php>.

- 2013r. Lannerangan liikekontrollihäiriöt. Testipatteristo. Sitting knee extension. Viitattu 26.4.2016 <http://www.physiofile.fi/index.php>.

- 2013s. Lannerangan liikekontrollihäiriöt. Testipatteristo. Waiters bow. Viitattu 26.4.2016 <http://www.physiofile.fi/index.php>.

- 2013t. Epäspesifinen selkäkipu, mekaaninen liikekontrollin häiriö. Liikekontrollihäiriön hoidosta. Physiofile. Viitattu 30.5.2016 [www.physiofile.fi](http://www.physiofile.fi).

- 2013u. Lannerangan liikekontrollihäiriöt.. Yhteenveto. Physiofile. Viitattu 26.4.2016 [www.physiofile.fi](http://www.physiofile.fi).

Luomajoki, H. Kool, J., de Bruin, E. D & Airaksinen, O. 2007. Reliability of movement control tests in the lumbar spine. BMC Musculoskeletal Disorders 2007, 8:90. BioMed Central Ltd. Viitattu 30.11. 2015 [https://www.researchgate.net/publication/5989263\\_Reliability\\_of\\_movement\\_control\\_tests\\_in\\_the\\_lumbar\\_spine](https://www.researchgate.net/publication/5989263_Reliability_of_movement_control_tests_in_the_lumbar_spine).

- 2008. Control tests of the low back; evaluation of the difference between patients with low back pain and healthy controls. BMC Musculoskeletal Disord. 2008 Dec 24;9:170. doi: 10.1186/1471-2474-9-170. Viitattu 30.11.2015 <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19108735>

- 2010. Improvement in low back movement control, decreased pain and disability, resulting from specific exercise intervention. Luomajoki *et al.* Sports Medicine, Arthroscopy, Rehabilitation, Therapy & Technology 2010, 2:11. Viitattu 30.11.2015 <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20416091>

Maastopyöräily 2016. Maastopyöräily. Viitattu 19.1.2016 <http://maastopyoraily.com/maastopyoraily/>.

Madden, C. & Collina, S. 2010. Netter's sport medicine. Mountain biking. Madden, C., Putukian, M., Young, C. & McCarty, E. 2010. 581–591. Philadelphia: Saunders elsevier. 584–585

Malinen, S. 2013. Fitlandia. Sykerajat ja harjoittelu. Viitattu 28.1.2016 <http://www.fitlandia.fi/sykerajat-ja-harjoittelu/>.

Marsden, M. & Schwellnus, M. 2010 Lower back pain in cyclist.: A review of epidemiology, pathomechanics and risk factors. International SportMed Journal,

- Vol.11 No.1, 2010, pp.216–225. Viitattu 12.5.2015  
[https://www.researchgate.net/publication/255897811\\_Lower\\_back\\_pain\\_in\\_cyclists\\_A\\_review\\_of\\_epidemiology\\_pathomechanics\\_and\\_risk\\_factors](https://www.researchgate.net/publication/255897811_Lower_back_pain_in_cyclists_A_review_of_epidemiology_pathomechanics_and_risk_factors).
- Metsähallitus 2016. Maastopyöräily. Viitattu 19.1.2016  
<http://www.luontoon.fi/pyoraily/maastopyoraily>.
- Museum of Mountain Bike Art & Technology. Viitattu 4.8.2016.  
<http://mombat.org/Breezer.htm>.
- Niemi, K. 2010. Kinetic control- Tutkittua tietoa ja klinisiä käytäntöjä. Manuaali-lehti 2-3/2010. Viitattu 27.4.2016 [http://www.omt.org/images/manuaali-lehti/2010\\_numero\\_2-3.pdf](http://www.omt.org/images/manuaali-lehti/2010_numero_2-3.pdf).
- Norris, C. 2008. Back Stability. Integrating Science and Therapy. 2th edition. United Kingdom: Human kinetics.
- O’Sullivan, P. B. 2000. Lumbar segmental ‘instability’: clinical presentation and specific stabilizing exercise management. *Manual Therapy* (2000) 5(1), 2–12. Viitattu 14.5.2016 <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10688954>.
- O’Sullivan, P. B. 2005. Diagnosis and classification of chronic low back pain disorders: Maladaptive movement and motor control impairments as underlying mechanism. *Manual Therapy* 10 (2005) 242–255. Elsevier. Viitattu 12.5.2016 <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16154380>.
- Panjabi, M. M. 1992. The Stabilizing System of the Spine. Part 1. Function, Dysfunction, Adaptation, and Enhancement. *Journal of Spinal Disorders*. Vol. 5. No. 4. pp 383–389. Viitattu 14.5.2016  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1490034>.
- Pawlett, J. 2007. The history of mountain biking. Viitattu 4.8.2016  
<http://www.articlesbase.com/sports-and-fitness-articles/the-history-of-mountain-biking-93670.html>.
- Pohjalainen, T., Karppinen, J. & Malmivaara, A. 2015. Fysitaria. Aikuisten alaselkikipu. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.
- Pohjalainen, T. & Jousimaa, J. 2008. Käypähoito. Hermojuuripuristuksen ja välilevytyrjän osoittaminen alaraaja suorana nostotestillä ja Lasequen testillä. Viitattu 14.5.2016  
<http://www.kaypahoito.fi/web/kh/potilaalle/suositus?id=nak01396&suositusid=hoi20001>.
- Pudas-Tähkä, S-M. & Kangasmäki, E. 2010. Kivun arviointi. Teho- ja valvontahoitotyön opas. Terveyskirjasto. Viitattu 4.2.2016  
[http://ez.lapinamk.fi:2052/dtk/aho/koti?p\\_artikkeli=tht00247&p\\_haku=kipumittari](http://ez.lapinamk.fi:2052/dtk/aho/koti?p_artikkeli=tht00247&p_haku=kipumittari).

Richardson, C. 2005. Lantion asentoa ja kuormitusta kontrolloivien lihasten häiriöt. 163–171. Teoksessa: Hides, J. Hodges, P. Richardson, C. Terapeuttinen harjoittelu ja keskivartalon hallinta. Lahti: VK-kustannus Oy.

Richardson, C., Hides, J. & Hodges, P. Segmentaalisen stabilisaatioharjoitusmallin periaatteet. 175–183. Teoksessa: Hides, J. Hodges, P. Richardson, C. Terapeuttinen harjoittelu ja keskivartalon hallinta. Lahti: VK-kustannus Oy.

Sabeti-Aschraf, M., Serek, M., Geisler, M., Schmidt, M., Pachtner, T., Ochsner, A., Funovics, P. & Graf, A. 2010. Overuse Injuries Correlated to the Mountain Bike's Adjustment Prospective Fiels Study. *The Open Sports Sciences Journal*, 2010, 3, 1–6. Viitattu 14.5.2016  
[https://www.researchgate.net/publication/228800397\\_Overuse\\_Injuries\\_Correlated\\_to\\_the\\_Mountain\\_Bike's\\_Adjustment\\_A\\_Pro prospective\\_Field\\_Study](https://www.researchgate.net/publication/228800397_Overuse_Injuries_Correlated_to_the_Mountain_Bike's_Adjustment_A_Pro prospective_Field_Study).

Sahrmann, S. 2002. *Diagnosis and Treatment of Movement Impairment Syndromes*. USA: Elsevier

Salai, M., Brosh, T., Blankstein, A., Oran, A. & Chechik, A. 1999. Effect of changing the saddle angle on the incidence of low back pain in recreational bicyclists. *Br J Sports Med* 1999;33:398–400. Viitattu 11.11.2016  
[https://www.researchgate.net/publication/12703264\\_Effect\\_of\\_changing\\_the\\_saddle\\_angle\\_on\\_the\\_incidence\\_of\\_low\\_back\\_pain\\_in\\_recreational\\_bicyclists](https://www.researchgate.net/publication/12703264_Effect_of_changing_the_saddle_angle_on_the_incidence_of_low_back_pain_in_recreational_bicyclists).

Sandström, M. & Ahonen, J. 2013. *Liikkuva ihminen – aivot, liikuntafysiologia ja sovellettu biomekaniikka*. Lahti: VK-Kustannus Oy.

Saner, J., Kool, J., Sieben, J-M., Luomajoki, H., Bastiaenen, C. & de Bie, R. 2015. A tailored exercise program versus general exercise for a subgroup of patients with low back pain and movement control impairment: A randomised controlled trial with one-year follow up. *Manual Therapy* 20 (2015) 672–679. Elsevier. Viitattu 19.1.2016 <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25770419>.

Selkäliitto ry. 2015. Alaselkävivun pitkittymisen syyt – alaselkävivot eroavat toisistaan. Viitattu 14.5.2016 <http://selkakanava.fi/alaselkavivun-pitkittymisen-syyt-selkakivut-eroavat-toisistaan>.

Sievänen, T. & Neuvonen, M. 2010. *Luonnon virkistyskäyttö 2010*. Metla. Viitattu 28.9.2016 <http://www.metla.fi/julkaisut/workingpapers/2011/mwp212.pdf>

Spineuniverse. Ligaments. Viitattu 15.5.2016  
<http://www.spineuniverse.com/anatomy/ligaments>

SPU 2015. Suomen pyöräilyunioni. Viitattu 15.4.2015  
[http://www.pyoraily.fi/suomen\\_pyorailyunioni/](http://www.pyoraily.fi/suomen_pyorailyunioni/)

Suni, J. Vartalon lihasten toiminnallinen anatomia. UKK-Instituutti. Viitattu 15.5.2016 <http://tule-liikunta.fi/wp-content/uploads/TULE-ABC-selan-anatomia.pdf>.

Talvitie, U., Karppi, S-L. & Mansikkamäki, T. 2006. Fysioterapia. 2. Uudistettu painos. Helsinki: Edita Prima Oy.

Terveyskirjasto 2014. Alaselkäkipu. Viitattu 29.9.2015 [http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=khp00002](http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=khp00002).

UCI 2015. Union Cycliste Internationale. Mountain Bike. About. Viitattu 17.9.2015 <http://www.uci.ch/mountain-bike/about/>.

Vilka, H. 2007. Tutki ja Mittaa. Määrällisen tutkimuksen periaatteet. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Virtuaali ammattikorkeakoulu. Ylemmän AMK-tutkinnon metodifoorumi. Tutkimuksen validiteetti. Viitattu 5.10.2016 <http://www2.amk.fi/digma.fi/www.amk.fi/opintojaksot/0709019/1193463890749/1193464185783/1194413809750/1194415367669.html>.

Waldman, G. 2015. The Comprehensive Guide to Buying Your Next Mountain Bike. Viitattu 19.1.2016 <http://www.tetongravity.com/story/ski/how-to-choose-the-right-mountain-bike>.

Williams, D.A., Moen, E & Wilkinson, T. F. 2014. A Clinical perspective of positioning for the endurance bicyclist. Viitattu 19.1.2016 <https://ojs.ub.uni-konstanz.de/cpa/article/viewFile/5897/5383>.

Wiroth, J-B. 2016. Lookcycle. PERFORMING IN X-COUNTRY MOUNTAIN BIKING. Viitattu 19.1.2016 <http://www.lookcycle.com/en/us/look-cycle/coaching/performer-en-vtt-format-x-country.html#>.

## LIITTEET

Liite 1. Toimeksiantosopimus

Liite 2. Tutkimusosallistujien hakuilmoitus

Liite 3. Saatekirje

Liite 4. Ensimmäisen vaiheen kriteeristölomake (WebroPol)

Liite 5. Tutkimussuostumuslomake

Liite 6. Esitietolomake

Liite 7. Alkututkimuslomake

Liite 8. Loppututkimuslomake

Liite 9. Fleksiosuunnan liikekontrollin harjoitteluohjelma

Liite 10. Ekstensiosuunnan liikekontrollin harjoitteluohjelma

Liite 11. Rotatorisen liikekontrollin harjoitteluohjelma

Liite 12. Harjoituspäiväkirja

Liite 13. Lannerankaa tukevien ja liikuttavien lihasten lähtö- ja kiinnityskohdat sekä toiminta.

Liite 1.

**OPINNÄYTETYÖN TOIMEKSIANTOSOPIMUS**

Tämä sopimus soveltuu käytettäväksi ainoastaan sellaisten opinnäytetöiden yhteydessä, joita ei toteuteta ammattikorkeakoulun ulkopuolisen rahoituksen hankkeessa.

<b>Toimeksiantaja</b>	Nimi (esim. yritys) Fillari-lehti Yhteystiedot (yhteyshenkilö, puhelin, sähköposti) Janne Lehti, puh.040 7348 737, janne.lehti@nidemedia.fi	
	Työn aihe Yksilöllisen harjoittelun vaikutus xc-maastopyöräilijän lannerangan liikekontrolliin sekä ajon aikana tai viimeistään seuraavana aamuna ilmenevään epäspesifin alasekkäkipuun	
<b>Tekijä</b>	Nimi Ville Heikka & Anssi Petäjäjärvi	Opiskelijanumero A1301585, A1301586
	Katuosoite [redacted]	Postinumero Postitoimipaikka [redacted]
	Puhelin [redacted]	Sähköpostiosoite ville.heikka@edu.lapinamk.fi, anssi.petajarvi@edu.lapinamk.fi
	Suoritettava tutkinto Fysioterapian koulutusohjelma	Ryhmätunnus R705F13S
<b>Lapin AMK</b>	Yhteyshenkilön nimi (ohjaaja) Erja Rahkola & Anne Rautio	Tehtävänimike Opinnäytetyön ohjaaja
	Toimipaikka ja osoite Lapin ammattikorkeakoulu, Jokiväylä 11, ROVANIEMI 96300	
	Puhelin Erja Rahkola 040-7316055 Anne Rautio 040-7106835	Sähköpostiosoite erja.rahkola@lapinamk.fi anne.rautio@lapinamk.fi
<b>Toimeksiantosopimuksen ehdot</b>		
<b>Ohjaus</b>	Ohjaava opettaja valvoo työtä ammattikorkeakoulun puolesta ja antaa työn edellyttämiä ohjeita ja neuvoja. Ammattikorkeakoulu ja opettaja eivät ole konsulttivastuussa työstä.	
<b>Dokumentointi</b>	Ammattikorkeakoulun opinnäytetyöt 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.	
<b>Oikeudet</b>	Opinnäytetyön tekijänoikeudet kuuluvat tekijälle. Toimeksiantaja saa rinnakkaisen käyttöoikeuden opinnäytetyön tuloksiin opinnäytetyön valmistuttua. Ammattikorkeakoululla on jatkuvasti voimassa oleva oikeus käyttää tuloksia omassa opetus- ja TKI-toiminnassaan. Sopijapuolilla on mahdollisuus sopia muista opinnäytetyön tuloksia koskevista oikeuksista kuitenkin niin, että tämän sopimuskohdan nojalla ammattikorkeakoulun saamat oikeudet säilyvät voimassa.	
<b>Keksinnöt</b>	Jos tekijä on osallisena keksintöön, joka patentoidaan, mainitaan hänet yhtenä keksijöistä. Mahdollisesta keksintökorvauksesta sovitaan erikseen noudattaen ammattikorkeakoulun tai toimeksiantajan keksintöohjeen linjauksia. Opinnäytetyön tai sen osan julkaiseminen tai hyödyntäminen ei saa vaarantaa sen tai sen osan suojaamista patentilla tai hyödyllisyysmallilla.	
<b>Vastuut</b>	Opinnäytetyön tulos toimitetaan sellaisena kuin se on. Tekijä tai ammattikorkeakoulu eivät anna tulokselle takuuta eivätkä vastaa sen soveltuvuudesta toimeksiantajan tarpeisiin. Sopijapuolet ovat vastuussa toisilleen sopimusrikkomuksen aiheuttamista välittömistä vahingoista. Vastuun syntyminen edellyttää tahallaan tai törkeällä huolimattomuudella aiheutettua sopimusrikkomusta.	
<b>Lisäksi sovitaan</b>		
<b>Salassapito</b>	Ohjaavilla opettajilla ja opinnäytetyön tekijöillä on salassapitovelvollisuus työn aikana esille tuleisiin luottamuksellisiin asioihin. Toimeksiantajan tulee tarkistaa, että julkaistava opinnäytetyö ei sisällä salassa pidettävää aineistoa. Tarvittaessa käytetään toimeksiantajan erillistä salassapitosopimusta.	
	Tätä sopimusta on laadittu kolme (3) samansisältöistä kappaletta, yksi (1) kullekin sopimuksen osapuolelle. Sopimus perustuu ammattikorkeakoulun hyväksymään opinnäytetyösuunnitelmaan ja se astuu voimaan allekirjoitushetkellä.	
	<b>Paikka ja päivämäärä</b>	<b>Allekirjoitus</b>
Toimeksiantaja	10.5.2016 Rovaniemi	[Signature]
Tekijä	16.4.2016 Rovaniemi	[Signature]
Lapin AMK	26.4.2016 Rovaniemi	[Signature] ERJA RAHKOLA



Liite 2.

## Harrastatko maastopyöräilyä aktiivisesti, ja kärsit alaselkävivusta maastopyöräilyn aikana tai sen jälkeen?

Olemme fysioterapeuttipiskelijoita Lapin ammattikorkeakoulusta ja teemme opinnäytetyönä tutkimusta kahdeksan viikon yksilöllisen harjoittelun merkityksestä xc-maastopyöräilijöiden lannerangan liikekontrolliin ja alaselkävivun. Tarvitsemme tutkimukseemme aktiivisia täysi-ikäisiä maastopyöräilijöitä, joilla ilmenee alaselkävivua maastopyöräilyn aikana tai maastopyöräilyn jälkeen viimeistään seuraavana aamuna. Tutkimukseen valittavien henkilöiden tulee täyttää sisäänottokriteerit, jotka tarkistamme jokaiselta ilmoittautuneelta.

Mikäli olet kiinnostunut osallistumaan tutkimukseemme, olethan meihin yhteydessä sähköpostitse, niin kerromme tarkemmin tutkimukseen osallistumisesta sekä tutkimuksen toteutuksesta. Yhteystietomme löytyvät sivun alareunasta.

Tutkimuksen mittaukset toteutetaan Rovaniemellä ja Oulussa kesä-elokuussa 2016.

Ystävällisin terveisin,  
fysioterapeuttipiskelijät Ville Heikka & Anssi Petäjäjarvi

Sähköpostiosoitteet: [vile.heikka@edu.lapinamk.fi](mailto:vile.heikka@edu.lapinamk.fi)  
[anssi.petajarvi@edu.lapinamk.fi](mailto:anssi.petajarvi@edu.lapinamk.fi)

Liite 3.

Hei!

Olemme fysioterapeuttiopiskelijoita Lapin ammattikorkeakoulusta ja teemme opinnäytetyönä tutkimusta kahdeksan viikon yksilöllisen lannerangan suuntaspesifin liikekontrolliharjoittelun merkityksestä aktiivi- ja kilpa- XC-maastopyöräilijöiden lannerangan liikekontrolliin ja alaselkäkipuun. Olette ilmoittaneet haluavanne osallistua kyseiseen tutkimukseen. Tutkimuksen tavoitteena on kerätä tietoa kahdeksan viikon yksilöllisen suuntaspesifin liikekontrolliharjoittelun merkityksestä aktiivi- ja kilpa- XC-maastopyöräilijöiden lannerangan liikehallintaan sekä alaselkäkipuun, jossa kivun aiheuttajaa ei tiedetä. Alaselkävun tulee ilmetä ajon aikana tai viimeistään seuraavana aamuna. Opinnäytetyön on tavoitteena valmistua syksyllä 2016, joka julkaistaan Theseus-tietokannassa.

Tutkimukseen valitaan viisi ensimmäistä maastopyöräilijää, jotka täyttävät sisäänottokriteerit. **Sisäänottokriteerit tarkistamme kahdessa vaiheessa. Ensimmäisessä vaiheessa osallistujat vastaavat lomakkeeseen, joka on tämän sähköpostiviestin lopussa linkkinä. Klikkaamalla linkkiä, saat kyselylomakkeen avattua.** Sisäänottokriteerien tarkastamisen toiseen vaiheeseen henkilöt valitaan ensimmäisen vaiheen ”sisäänottokriteerikyselyn” tietojen perusteella. Ilmoitamme jokaiselle osallistujalle soveltuvuudesta seuraavaan vaiheeseen sähköpostitse.

Toisessa vaiheessa tutkimme lannerangan liikkeen hallinnan häiriötä käyttäen Luomajoen liikekontrollihäiriön testipatteristoa sekä osallistuja täyttää esitietolomakkeen. Toisen vaiheen suoritamme Lapin tai Oulun ammattikorkeakoulun tiloissa kesäkuun 2016 alkupuoliskolla, riippuen osallistujan asuinpaikkakunnasta.

Lopulliseen tutkimukseen valituille osallistujille suunnittelemme ja ohjaamme kahdeksan viikon yksilöllisen lannerangan suuntaspesifin liikekontrolliharjoittelun, jota heidän tulee noudattaa säännöllisesti. Tämän lisäksi heidän tulee täyttää harjoittelupäiväkirjaa. Kahdeksan viikon harjoittelun jälkeen tutkittaville hen-

kilöille tehdään Luomajoen liikekontrollihäiriön testipatteristo uudestaan sekä heiltä kysytään mahdollisia kipumuutoksia. Tämän avulla pyrimme selvittämään, onko yksilöllisellä harjoittelulla vaikutuksia lannerangan liikekontrollihäiriöön ja alaselkäkipuun maastopyöräilijällä.

Tutkimukseen osallistuminen on vapaaehtoista ja keskeyttäminen on halutessa mahdollista. Osallistujista ilmeneviä tietoja käsitellään luottamuksellisesti ja tuloksia tuodaan julki tavalla, josta yksittäistä tutkittavaa ei voida tunnistaa. Toimeksiantajanamme toimii Fillari-lehti, joka julkaisee mahdollisesti tutkimuksen tuloksista artikkelin.

Toivomme, että vastaatte huhtikuun 2016 loppuun mennessä linkistä löytyvään kyselyyn, joka vie vain hetken aikaanne. Linkki on henkilökohtainen ja vain kerran käytettävissä. Jos teillä ilmenee jotain kysyttävää, olkaa yhteydessä meihin sähköpostitse (etunimi.sukunimi@edu.lapinamk.fi).

Kiitos!

Ystävällisin terveisin,  
fysioterapeuttiopiskelijat,  
Anssi Petäjäjärvi ja Ville Heikka

Liite 4.

### Kysely tutkimuskriteerien täyttymisestä(Webropol)

Tämän kyselyn tarkoituksena on varmistaa tutkimusotokseen valittavien henkilöiden tutkimuksen sisäänottokriteerien ensimmäisen vaiheen täytyminen. Kysely sekä kaikki kyselyssä ilmenevät henkilötiedot ja muut osallistujaa koskevat yksityiset tiedot pidetään salassa. Tutkimuksen jälkeen kysely hävitetään asianmukaisin tavoin.

Merkitse vastauksesi sopivin vaihtoehto sille varattuun tilaan. ( \* = vastauspakko )  
Muistathan painaa kyselyn lopussa LÄHETÄ-painiketta, jotta tiedot tallentuvat.

1. Nimi: \*

\_\_\_\_\_

2. Ikä: \*

Alle 18-vuotta  18-vuotta tai yli

3. Harrastamasi maastopyöräilyn alalaji? (voit valita useamman vaihtoehdon)

\*

XC-crosscountry   
  DH-Downhill   
  Enduro   
  Muu, mikä? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

4. Kuinka usein keskimäärin harrastat maastopyöräilyä?(vastaa vaihtoehdon vastauslaatikkoon myös määrä) \*

Satunnaisesti, krt/kk?

---

Usein, krt/vko?

---

**5. Keskimääräinen yhden pyöräilykertasi ajallinen kesto? \***

tuntia/kerta

---

**6. Koetko alaselkäkipua? (Vastatessasi tähän kysymykseen ei, sinun ei tarvitse vastat seuraaviin kysymyksiin) \***

Kyllä  Ei

**7. Alaselkäipusi esiintyminen?**

Maastopyöräilyn aikana

Maastopyöräilyn jälkeen(viimeistään seuraavana aamuna)

Muulloin, milloin?

---

**8. Onko sinulle tehty alaselkäkipuusi liittyviä löydöksiä?(esim. välilevyn pullistuma, murtuma, nikaman siirtymä)**

Kyllä, mitä?

---

Ei

Liite 5.

## Tutkimussuostumus

Olen ilmoittautunut osallistujaksi opinnäytetyönä tehtävään tutkimukseen, jossa tutkitaan kahdeksan viikon yksilöllisen lannerangan suuntaspesifin liikekontrolliharjoittelun merkitystä aktiivi- ja kilpa- XC-maastopyöräilijöiden lannerangan liikekontrolliin ja alaselkäkipuun. Tutkimuksen tekevät fysioterapeuttiopiskelijat Lapin ammattikorkeakoulusta. Osallistujista ilmeneviä tietoja käsitellään luottamuksellisesti ja tuloksia tuodaan julki tavalla, josta yksittäistä tutkittavaa ei voida tunnistaa. Minulle on tiedotettu tutkimuksen kulusta ja vaiheista. Tiedän, että tutkimukseen osallistuminen on vapaaehtoista ja keskeyttäminen on aina mahdollista.

Suostun, että tutkimustilanteessa voidaan kuvata videokameralla tuloksien luotettavuuden parantamiseksi. Videot tuhotaan tutkimuksen päätyttyä asianmukaisin tavoin.

Kyllä     Ei

Paikka ja aika: \_\_\_\_\_

Allekirjoitus: \_\_\_\_\_

## Liite 6.

**Esitietolomake**

Lomakkeen tiedot tulevat käyttöön opinnäytetyötä varten. Esitietolomakkeessa ilmeneviä tietoja käsitellään luottamuksellisesti ja tuloksia tuodaan julki tavalla, josta yksittäistä tutkittavaa ei voida tunnistaa. Tutkimuksen jälkeen esitietolomake hävitetään asianmukaisin tavoin.

Nimi: \_\_\_\_\_ Pvm. \_\_\_\_\_

Ikä: \_\_\_\_\_

Ammatti: \_\_\_\_\_

Harrastukset: \_\_\_\_\_

**1. Maastopyöräilyn aikana tai viimeistään seuraavan aamuna maastopyöräilystä kokemasi alaselkävivun voimakkuus. (Merkitse janalle kokemasi kivun voimakkuus)**

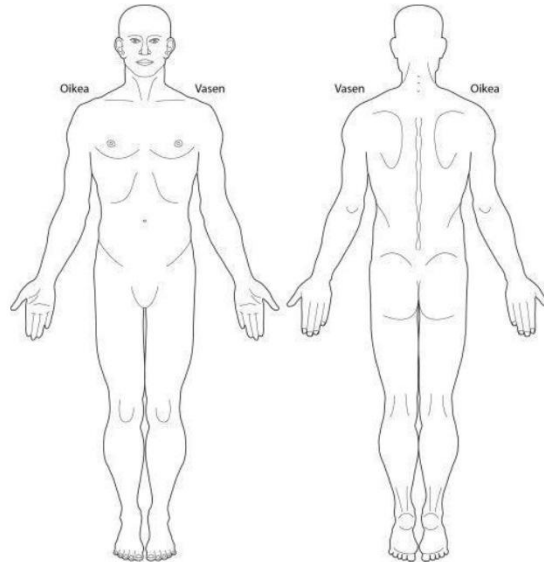
Ei kipua

Pahin mahdollinen kuvittelemasi kipu



**2. Merkitse alla olevaan kuvaan maastopyöräilyn aikana tai viimeistään seuraavan aamuna maastopyöräilystä kokemasi kivun sijainti ja luonne annetuilla merkintä tavoilla.**

Puutuminen/turta xxx; säteily ///; jomutus/särky ooo; vihlova/pistävää vvv; väsymys/jäykkyys sss



(Terveyskirjasto 2016. [www.terveyskirjasto.fi/xmedia/hoi/hoi50057c.pdf](http://www.terveyskirjasto.fi/xmedia/hoi/hoi50057c.pdf))

3. Kuinka kauan sinä olet kokenut maastopyöräilyn yhteydessä alaselkäkipua?  
(vuosi/kuukausi....)

---

4. Kuinka sinulla on alkanut maastopyöräilyssä ilmenevä alaselkäkipu? (äkillinen/pikkuhiljaa)

---

5. Mikä helpottaa/pahentaa sinulla ilmenevää alaselkäkipua?

---

6. Onko sinulla perussairauksia? Jos on, niin mitä?

---

7. Onko sinulla säännöllistä lääkitystä?

---

8. Muuta huomioitavaa?

---



## Liite 7.

### Alkumittaukset

#### 1. Neuraalisten ja SI-nivelen oireiden poissulkutestit

SLR(Straight leg raise)	_/_
SI-kipuprovokaatiotestit	_/_6

#### 2. Luomajoen liikekontrollihäiriön testipatteriston tulokset:

Tarjoilijan kumarrus	- / +	
Lantion kippaus	- / +	
Yhden jalan seisonta	- / +	
Nelinkontin taakse/eteen	- / +	(ympyröi suunta)
Istuen polven ojennus	- / +	
Päinmakuulla polven aktiivinen fleksio	- / +	

Pisteet yhteensä: \_\_\_/6

#### 3. Lihastoiminta ja – kireys.(Liikekontrollihäiriösuuntaiset testit H. Luomajoen mukaan.)

##### Fleksiosuunnan:

Gluteus maksimuksen toiminta:	akt./pas	O: ___/___
		V: ___/___
Multifiduksen toiminta:		_/_
Hamstring-kireys istuen/makuulta:		_/_
Gluteus maximus, - medius ja piriformis-kireys:		_/_

Huomioita: \_\_\_\_\_

**Ekstensiosuunnan:**

Iliopsoaksen toiminta: akt./pas. O: \_\_\_\_/\_\_\_\_

V: \_\_\_\_/\_\_\_\_

Gluteus maksimuksen toiminta: akt./pas O: \_\_\_\_/\_\_\_\_

V: \_\_\_\_/\_\_\_\_

Thomasin modifioitu testi: Iliopsoas \_\_\_\_/\_\_\_\_

Rectus femoris \_\_\_\_/\_\_\_\_

Tractus iliotibialis \_\_\_\_/\_\_\_\_

Vatsalihasten yläosien kierys: \_\_\_\_/\_\_\_\_

Huomioita: \_\_\_\_\_

**Rotatorinen:**

Gluteus mediuksen toiminta: akt./pas O: \_\_\_\_/\_\_\_\_

V: \_\_\_\_/\_\_\_\_

Gluteus mediuksen rotatorinen toiminta akt./pas. O: \_\_\_\_/\_\_\_\_

V: \_\_\_\_/\_\_\_\_

Vinojen vatsalihasten toiminta: \_\_\_\_/\_\_\_\_

Piriformis-kireys: \_\_\_\_/\_\_\_\_

Tractus iliotibialis-kireys: \_\_\_\_/\_\_\_\_

Lonkan adduktorien-kireys: \_\_\_\_/\_\_\_\_

Huomioita: \_\_\_\_\_

**4. Kehon hahmotuskyky alaselän alueella**

Pienin havaittu kahdenpisteen erottelukyky: \_\_\_\_/senttimetriä

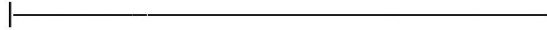
## Liite 8.

## Loppumittaukset

1. Maastopyöräilyn aikana tai viimeistään seuraavan aamuna maastopyöräilystä kokemasi alaselkävivun voimakkuus kahdeksan (8) viikon liikekontrolliharjoittelun jälkeen. (Merkitse janalle kokemasi kivun voimakkuus)

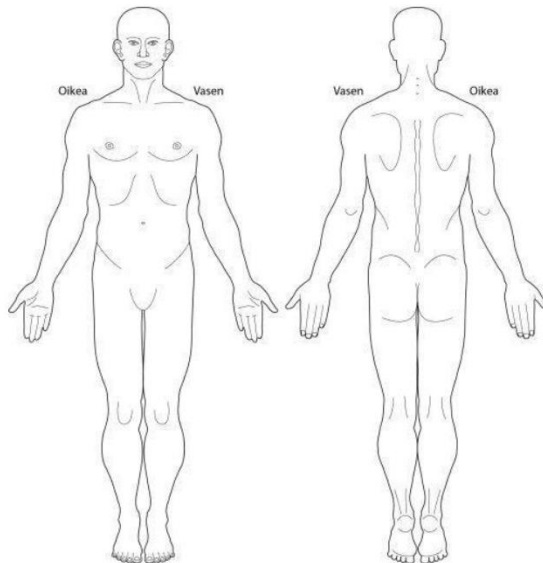
Ei kipua

Pahin mahdollinen kuvittelemasi kipu



2. Merkitse alla olevaan kuvaan maastopyöräilyn aikana tai viimeistään seuraavan aamuna maastopyöräilystä kokemasi kivun sijainti ja luonne annetuilla merkintä tavoilla.

Puutuminen/turta xxx; säteily ////; jomotus/särky ooo; vihlova/pistävää vvv;  
 väsymys/jäykkyys sss



(Terveyskirjasto 2016. [www.terveyskirjasto.fi/xmedia/hoi/hoi50057c.pdf](http://www.terveyskirjasto.fi/xmedia/hoi/hoi50057c.pdf))

**3. Luomajoen liikekontrollihäiriön testipatteriston tulokset: (merkitse ympyrällä - tai +)**

Tarjoilijan kumarrus	- / +	
Lantion kippaus	- / +	
Yhden jalan seisonta	- / +	
Nelinkontin taakse/eteen	- / +	(ympyröi suunta)
Istuen polven ojennus	- / +	
Päinmakuulla polven aktiivinen fleksio	- / +	

Pisteet yhteensä: \_\_\_/6

**4. Kehon hahmotuskyky alaselän alueella**

Pienin havaittu kahdenpisteen erottelukyky: \_\_\_/senttimetriä

Liite 9.

## **Päivittäin tehtävät fleksiosuunnan liikekontrollin harjoitteet**

(harjoituksista valitaan henkilölle sopivat harjoitteet)

**Suorita harjoituksissa liikkeet hitaasti ja kontrolloidusti, selän tulee pysyä neutraaliasennossa. Teippausta voidaan käyttää tuomaan sensorista palautetta selän asennosta.**

### **1. Testiliikkeillä tehtävät liikesuunnan kontrolliharjoitukset**

**Polven ojennus istuen.** Ota hyväryhtinen istuma-asento, älä ota tukea selkänojasta. Pidä lannerankasi neutraaliasennossa ja ojenna alaraajoja vuorotellen vain niin pitkälle suoraksi, että hallitset lannerankasi asennon. Harjoituksessa tehdään 20-30 toistoa.



**Tarjoilijan kumarrus.** Seiso hartioidesi leveydellä. Pidä lannerankasi neutraaliasennossa ja lähde kumartumaan selkä suorana niin, että liike tulee vain lonkistasi. Kumarru vain niin pitkälle, kuin hallitset lannerankasi asennon. Harjoituksessa tehdään 20-30 toistoa.



**Nelinkontin taakse siirtyminen.** Asetu nelinkontin, lonkat ja olkapäät 90° kulmassa. Pidä lannerankasi neutraaliasennossa ja vie lantiosi niin pitkälle taaksepäin kuin kykenet hallitsemaan lannerankasi asennon. Harjoituksessa tehdään 20–30 toistoa.



## 2. Ison pakaralihaksen aktivointi -harjoite

Harjoitus tehdään nelinkontin, voi tehdä psoas-tyynyn tukemana. Voidaan tehdä myös plintin reunalta. Asetu nelinkontin pitäen lannerangan neutraalissa asennossa. Nosta vuoronperään alarajoja ylös työskennellen isolla pakaralihaksella. Lannerangan tulee pysyä neutraalissa asennossa koko suorituksen ajan.

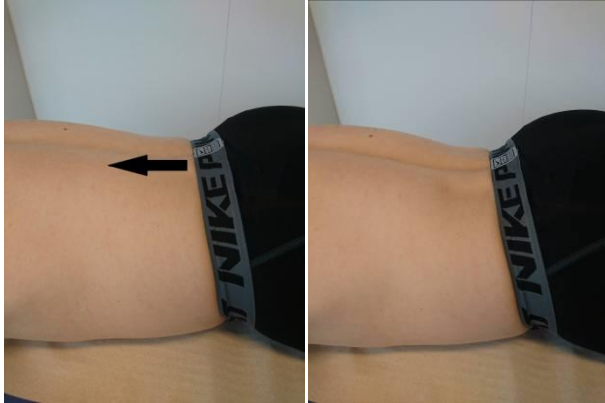
Toistot: 10 x 10s pito/ 20–30 toistoa, molemmille alarajoille.



### 3. Multifiduksen aktivointi -harjoite

Asetu päinmakuuasentoon. Jännitä multifidus-lihasta nostamalla ristiluuta(sacrum) ylöspäin, aivan kuin nostaisit häntää.

Toistot: 10 x 10s pito.



### 4. Kyykkyliike - fleksiosuunnan kokonaisvaltainen kontrolliharjoite isolle pakaralihakselle ja multifidus-lihaksille

Kyykky-liike aloitetaan seisten hartioiden leveydellä. Liike suoritetaan selkä suorana ja liike tulee vain lonkista. Selkä ei saa pyöristyä suorituksen aikana. Alaselän teippausta voidaan käyttää apuna tuomaan sensorista palautetta selän asennosta.

Toistot: 20–30 toistoa



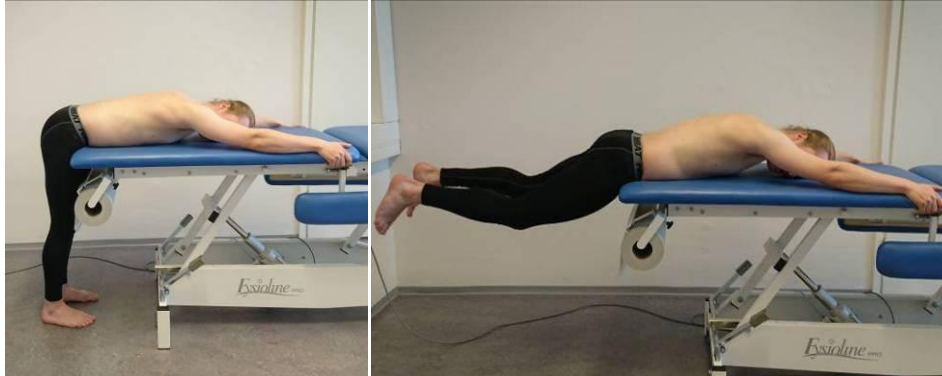
Kun saat suoritettua liikkeen puhtaasti, voit alkaa käyttämään painoja kyykkyliikkeen aikana sekä lisäksi voit tehdä maastavetoliikettä painojen kanssa.

Toistot: 20–30 toistoa

## 5. Ison pakaralihaksen ja multifiduksen lihasharjoite

Kun fleksiosuunnan kontrolli on saavutettu, voidaan lähteä vahvistamaan isoa pakaralihasta sekä multifidusta. (Luomajoki 2016c.) Asetu päinmakuulle plintille ja ota tukeva ote käsillä, alaraajojen jäädessä plintin ulkopuolelle. Liike suoritetaan nostaen molempia alaraajoja yhtä aikaa ylös tehden liikettä isolla pakaralihaksella ja multifiduksen lihastyöllä.

Toistot: 20–30 toistoa

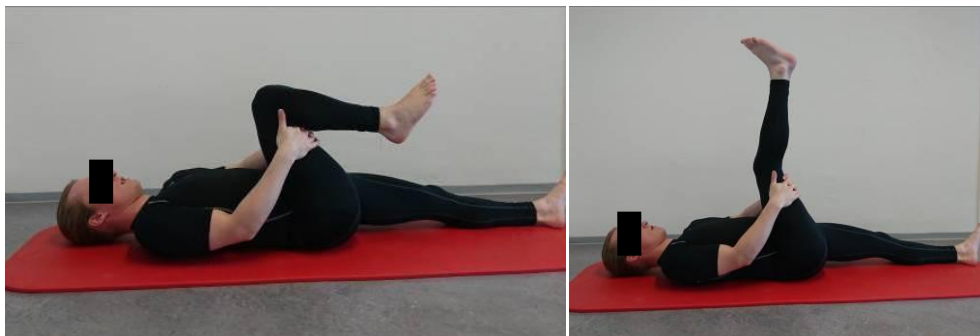


**Päivittäin suoritettavat venyttelyt fleksiosuunnan liikekontrollihäiriössä:**

### 1. Takareiden lihaksien aktiivinen venytys

Takareiden lihasten venyttely aktiivisella vastavaikuttajalihaksen lihastyöllä. Asetu selinmakuulle, nosta toinen lonkkanivel mahdollisimman pitkälle koukistukseen pitäen polvitaiteesta kiinni. Toinen alaraaja on suorana alustalla. Tee tästä asennosta koukussa olevalla alaraajalla polven ojennuksia aktiivisesti. Suoritetaan molemmilla alaraajoilla.

Venytys: 20–30 sekunnin venytys, 3 kertaa.

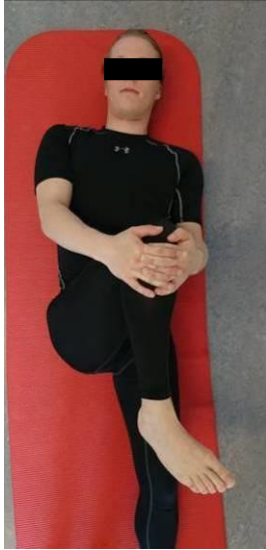




## 2. Pakaralihasten aktiivinen venytys

Ison ja keskimmäisen pakaralihasten sekä piriformiksen venyttely aktiivisesti. Asetu selinmakuulle, nosta toinen lonkka koukistukseen ja vie polvea kohti vastakkaista olkapäätä. Lantion pitää pysyä venytyksen aikana kiinni alustassa. Suoritetaan molemmille alaraajoille.

Venytys: 20–30 sekunnin venytys, 3 kertaa.



Liite 10.

## **Päivittäin tehtävä passiivisen ekstensiosuunnan liikekontrollin harjoitteet**(harjoituksista valitaan henkilölle sopivat harjoitteet)

**Suorita harjoituksissa liikkeet hitaasti ja kontrolloidusti, selän tulee pysyä neutraaliasennossa. Teippausta voidaan käyttää tuomaan sensorista palautetta selän asennosta.**

### **1. Testiliikkeillä tehtävät liikesuunnan kontrolliharjoitukset**

**Lantion kippaus seisten.** Seiso hyväryhtisessä asennossa hartioidesi leveydellä. Lähde kippaamaan lantiotasi taaksepäin niin, että lannerankasi suoristuu. Harjoituksessa tehdään 20–30 toistoa.



**Polven fleksio päinmakuulta.** Mene päinmakuu-asentoon. Lähde tästä asennosta koukistamaan polviasi niin, että lannerankasi pysyy neutraaliasennossa. Tee koukistusta vain niin pitkälle kuin kykenet hallitsemaan lannerangan liikettä. Harjoituksessa tehdään 20–30 toistoa.

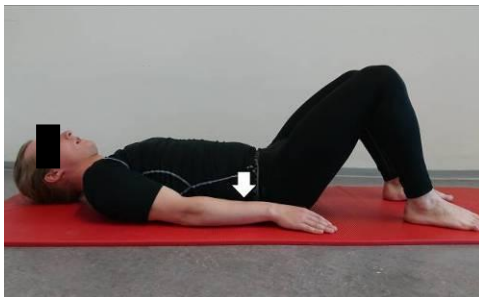


**Nelinkontin eteen siirtyminen.** Asetu nelinkontin, lonkat ja olkapäät 90° kulmassa. Pidä lannerankasi neutraaliasennossa ja vie lantiosi niin pitkälle eteenpäin kuin kykenet hallitsemaan lannerankasi asennon. Harjoituksessa tehdään 20–30 toistoa.



## 2. Lantion kippausharjoite taaksepäin selinmakuulta

Asetu selinmakuulle, pidä polvet 90° koukistuksessa ja jalkaterät plintillä. Lähde painamaan lannerankaa kohti alustaa puristamalla pakaroita yhteen ja kippaamalla lantiota taaksepäin. (Jos liike ei onnistu selinmakuulta voidaan sama harjoite tehdä seisten seinää vastan tai kylkimakuulta.) Tämä liike ensin hallintaan ja sitten vasta tehdään liike 3. Toistot: 20–30 toistoa



## 3. Silta-harjoite pakaralihaksille

Asetu selinmakuulle, pidä polvet 90° koukistuksessa ja jalkaterät plintillä. Seuraavaksi kipataan lantio taaksepäin, puristetaan pakaroita yhteen ja nostetaan lantio ylös. Hallitse lannerankasi asento koko suorituksen ajan. Toistot: 10 x 10 sekunnin pito/ 20–30 toistoa



#### 4. Vaihtoehtoinen pakaralihasharjoite 2.harjoitteelle

Asetu alustalle nelinkontin, lonkat ja olkanivelet 90° kulmassa. Harjoitteessa nostetaan alaraajaa ylös työskennellen pakaralihaksilla. Koko suorituksen ajan lannerangan tulee pysyä neutraalissa asennossa.

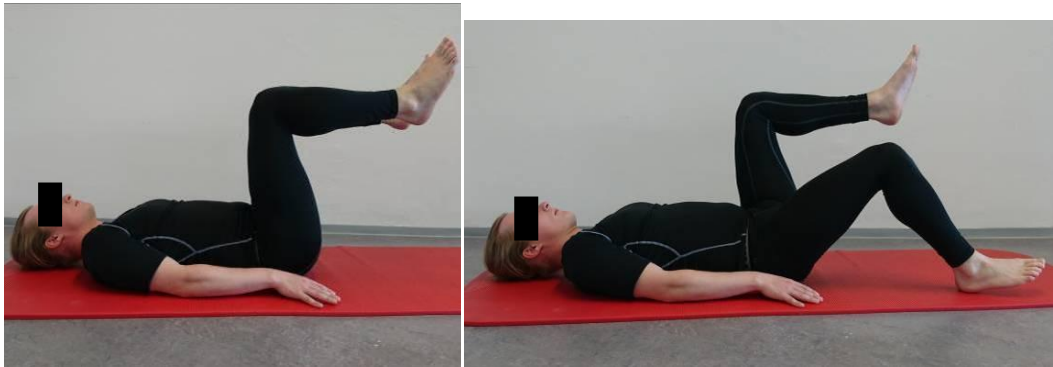
Toistot: 10x 10 sekunnin pito/20–30 toistoa, molemmille alarajoille.



#### 5. Vatsalisharjoite alavatsalle

Asetu selinmakuulle, nosta polvet ja lonkat 90° kulmaan. Käytä vuorojaloin jalkaa alustalla. Kontrolloi lannerankasi asentoa koko suorituksen ajan.

Toisto: 20–30 toistoa. Suorita molemmilla alarajoilla.



## 6. Lonkan koukistajan lihasharjoite

Tee harjoite seisten lantiosi leveydellä. Nosta vuorotellen lonkkaasi aktiivisesti koukistukseen.

Toistot: 10x 10 sekunnin pito. Suorita molemmilla alarajoilla.



**Päivittäin suoritettavat venyttelyt ekstensiosuunnan liikekontrollihäiriössä:**

### 1. Suoran reisilihaksen venytys

Asetu kylkimakuulle. Koukista polvesi ja ota säärestä kiinni tehostaksesi venytystä. Ojenna lonkka suoraksi.

Venytys: 20–30 sekuntia x 3 kertaa. Suorita molemmilla alarajoilla.



## 2. Suoran reisilihaksen ja iliotibiaalisen kalvon venytys

Tehdään jos molemmissa on kireyttä. Asetu kylkimakuulle. Koukista polvesi ja ota säärestä kiinni tehostaaksesi venytystä. Nosta alempi jalka venytettävä alaraajan päälle, jotta venytys kohdistuu myös iliotibiaaliseen kalvoon. Ojenna venytettävän alaraajan lonkka suoraksi.

Venytys: 20–30 sekuntia x 3 kertaa. Suorita molemmilla alaraajoilla.



Liite 11.

## **Päivittäin tehtävä rotatorisen liikekontrollin harjoitteet**

(harjoituksista valitaan henkilölle sopivat harjoitteet)

**Suorita harjoituksissa liikkeet hitaasti ja kontrolloidusti, selän tulee pysyä neutraaliasennossa. Teippausta voidaan käyttää tuomaan sensorista palautetta selän asennosta.**

### **1. Liikesuunnan kontrolliharjoittelu**

#### **Lonkan kierto päinmakuulla**

Asetu päinmakuulle, koukista polvea 90° kulmaan. Kierrä lonkkaa ulko- ja sisäkiertoon hallitusti, liikettä ei saa ilmetä lantiossa tai lannerangassa.

Toistot: 20–30 toistoa molemmille alaraajoille



#### **Lonkan kierto seisoen**

Seiso hartioidesi leveydellä ja nosta alaraajojasi vuoronperään koukistukseen kiertäen ulospäin lonkkaasi. Liikettä ei saa ilmetä lantiossa tai lannerangassa.

Toisto: 20–30 toistoa molemmille alaraajoille.



## 2. Keskimmäisen pakaralihaksen harjoittelu

Asetu kylkimakuulle. Pidä ylempi alaraaja suorana, voit koukistaa hieman alapuolella olevaa alaraajasi tasapainon ylläpitämiseksi. Nosta päällimmäistä jalkaasi suorana ylös. Pidä lantio paikallaan, lantiosta ei saa ilmetä liikettä.

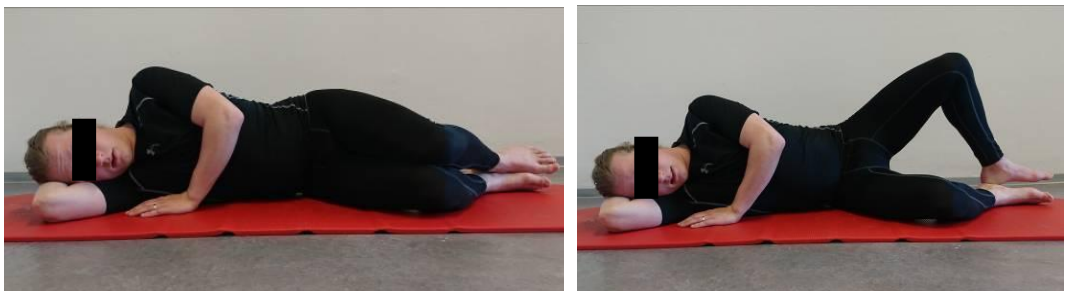
Toistot: 10 x 10 sekunnin pito / 20–30 toistoa, molemmille alaraajoille.



## 3. Keskimmäisen pakaralihaksen rotatoiva harjoittelu

Asetu kylkimakuulle, polvet ja lonkat hieman koukistettuna, kantapäät yhdessä. Lähde nostamaan päällimmäisen jalan polvea kohti kattoa, siten että kantapäät pysyvät yhdessä. Pidä lantio paikallaan, lantiosta ei saa ilmetä liikettä.

Toistot: 10 x 10 sekunnin pito / 20–30 toistoa, molemmille alaraajoille.

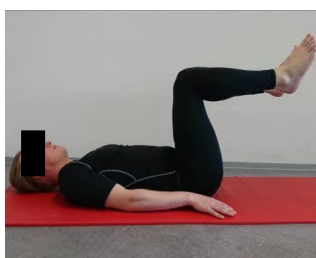
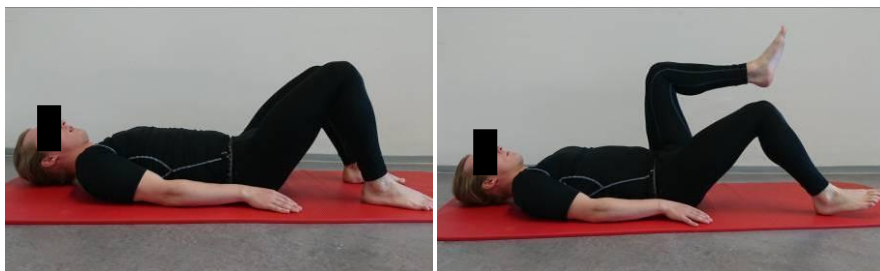




#### 4. Vinojen vatsalihasten harjoittelu

Asetu selinmakuulle, polvet 90° kulmassa ja jalkaterät alustalla. Stabiloi keskivartalosi jännittämällä syvät vatsalihakset. Tämän jälkeen nosta alaraajoja vuorotellen alustalta ylös. Liikettä voidaan vaikeuttaa nostamalla lähtöasento ylös ja suoristamalla jalkoja vuorotellen suoraksi. Pidä lantio ja lanneranka kontrolloituna koko harjoituksen ajan.

Toistot: 20–30 toistoa, molemmille alaraajoille.

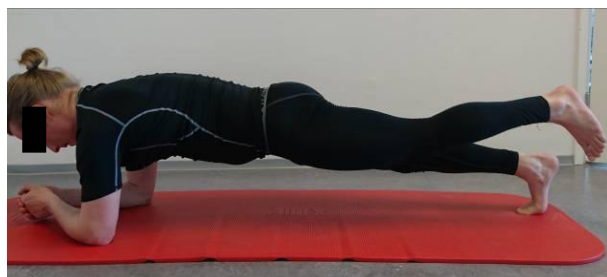
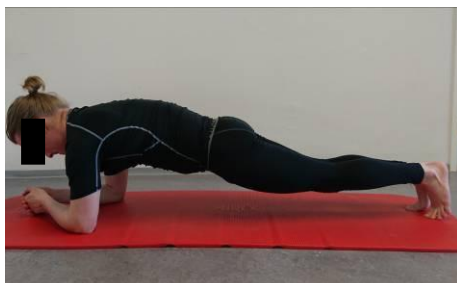


(Vaihtoehtoinen lähtöasento)

#### 5. Lankutus (Kun kontrolli on kehittynyt, voidaan siirtyä tähän harjoitukseen)

Asetu lankutus-asentoon kyynärnojaan kuvan osoittamalla tavalla. Lähde nostamaan alaraajoja vuoronperään suorana ylös. Pidä lantio ja lanneranka kontrolloituna koko suorituksen ajan.

Toistot: 10 x 10 sekunnin pito / 20–30 toistoa, molemmille alaraajoille.



## 6. Kyljen vahvistaminen

Asetu kylkimakuulle kyynärnojan varaan. Lähde nostamaan vartaloasi suoraksi. Pidä lantio ja lanneranka kontrolloituna koko suorituksen ajan.

Toistot: Toistot: 10 x 10 sekunnin pito / 20–30 toistoa, molemmille kyljille.



## Päivittäin suoritettavat venyttelyt rotatiosuunnan liikekontrollihäiriössä:

### 1. Suoran reisilihaksen ja iliotibiaalisen kalvon venytys

Tehdään jos molemmissa on kireyttä. Asetu kylkimakuulle. Koukista polvesi ja ota säärestä kiinni tehostaaksesi venytystä. Nosta alempi jalka venytettävä alaraajan päälle, jotta venytys kohdistuu myös iliotibiaaliseen kalvoon. Ojenna venytettävän alaraajan lonkka suoraksi.

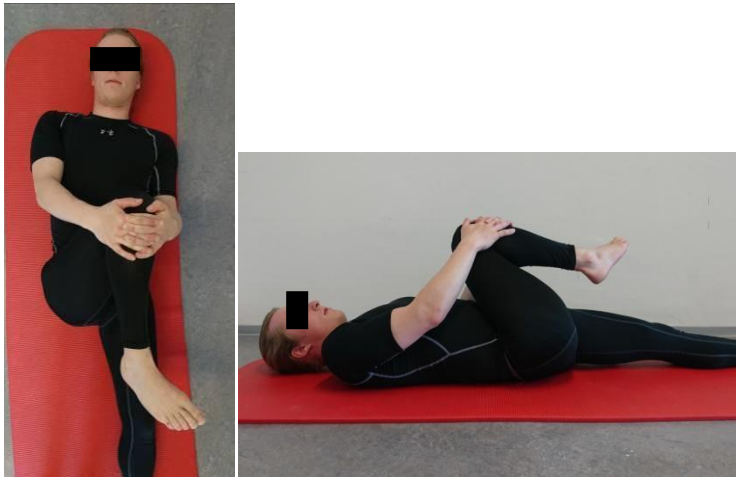
Venytys: 20–30 sekuntia x 3 kertaa. Suorita molemmilla alaraajoilla.



### 1. Piriformiksen aktiivinen venytys

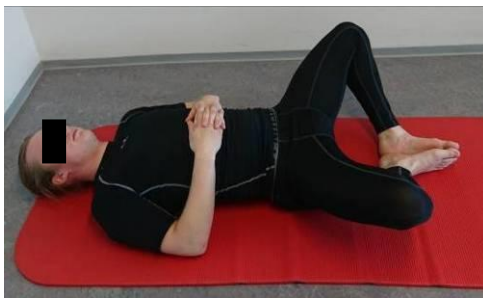
Piriformiksen venyttely aktiivisesti. Asetu selinmakuulle, nosta toinen lonkka koukistukseen ja vie polvea kohti vastakkaista olkapäätä. Lantion pitää pysyä venytyksen aikana kiinni alustassa. Suoritetaan molemmille alaraajoille.

Venytys: 20–30 sekunnin venytys, 3 kertaa.



## 2. Lonkan lähentäjien venytys

Asetu selinmakuulle, kantapäät yhdessä. Lähde loitontamaan polviasia erilleen toisistaan niin pitkälle, että tunnet venytyksen.  
Venytys: 20–30 sekunnin venytys, 3 kertaa.



Toinen vaihtoehto on tehdä venytys kyykky-asennossa. Lisää venytystä tarpeen mukaan painamalla kyynärpäillä lonkkia loitonnukseseen.  
Venytys: 20–30 sekunnin venytys, 3 kertaa.



## Liite 12.

**Harjoittelupäiväkirja**

Täytä harjoittelupäiväkirjaan tekemäsi harjoittelut päivittäin

Nimi: \_\_\_\_\_

Kuvio 16. Harjoittelupäiväkirjan kansilehti

Täytä harjoittelupäiväkirjaan tekemäsi harjoittelut päivittäin. Kirjaa harjoittelusi sisältö ja kommentit sekä kesto niille varatuille sarakkeille. Kommentit voivat sisältää harjoittelussa ilmenneitä asioita mm. huomioita harjoittelusta, tuliko harjoittelun aikana kipua, oletko ottanut kipulääkettä yms.

Pvm.	Harjoitus/sisältö ja kommentit	harj. kesto/h

Kuvio 17. Harjoittelupäiväkirjan ohjeistus ja taulukko.

## Liite 13.

Lannerankaa tukevien ja liikuttavien lihasten lähtö- ja kiinnityskohdat sekä toiminta. (Gilroy, MacPherson & Ross 2009, 30, 32, 277, 374.)

<b>VARTALON KOUKISTAJALIHAKSET</b>			
<b>LIHAS</b>	<b>LÄHTOKOHTA</b>	<b>KIINNITYSKOHTA</b>	<b>TOIMINTA</b>
<b>M. transversus abdominis</b> (poikittainen vatsalihas)	Cartilago costalis 7-12, fascia thoracolumbalis, crista iliaca, spina iliaca anterior superior (SIAS), fascia m. iliopsoas	Linea alba, crista pubica	Yhteisaktivaatio: kompressoivat-saa. Toispuoleinen aktivaatio: Rotatoi vartaloa samalle puolen
<b>M. obliquus internus</b> (vino syvä vatsalihas)	Fascia thoracolumbalis, crista iliaca, SIAS sekä fascia m. iliopsoas	Costa 10-12, linea alba anteriorisesti ja posteriorisesti.	Yhteisaktivaatio: Vartalon fleksio, vatsan kompressio, lantion stabilointi. Toispuoleinen aktivaatio: Lateraalifleksio samalle puolen sekä rotatio vastakkaiselle puolen.
<b>M. obliquus externus</b> (vino pinnallinen vatsalihas)	Costa 5-12.	Linea alba, tuberculum pubicum, sacra iliaca anteriorisesti.	Yhteisaktivaatio: Vartalon fleksio, vatsan kompressio, lantion stabilointi. Toispuoleinen aktivaatio: Lateraalifleksio samalle puolen sekä rotatio vastakkaiselle puolen.
<b>M. rectus abdominis</b> (suora vatsalihas)	Os pubis.	Cartilago costalis 5-7, proc. xiphoideus of sternum.	Vartalon fleksio, vatsan kompressio, lantion stabilointi.

<b>SELÄN OJENTAJALIIHAKSET</b>			
<b>LIHAS</b>	<b>LÄHTOKOHTA</b>	<b>KIINNITYSKOHTA</b>	<b>TOIMINTA</b>
<b>Mm. multifidus</b> (monihalkoinen lihas)	C2-sacrum procc. transversus.	C2-sacrum procc. spinosus kahden tai neljän nikaman välein lähtökohdista.	Yhteisaktivaatio: ojentaa selkärangaa. Toispuoleinen aktivaatio: lateraalifleksio sekä vastakkainen rotaatio.
<b>M. longissimus thoracis</b> (pitkä selkälihas)	Sacrum, crista iliaca, lannenikami- en procc. spinosukset, procc. transver- rukset Th aleueelta alaspäin.	Costa 2-12, lannenikamien procc. costalis sekä Th- nikamien procc. transversukset.	Yhteisaktivaatio: ojentaa selkärangaa. Toispuoleinen aktivaatio: selkärangan lateraalifleksio samalle puolen.
<b>M. iliocostalis lumborum</b> (suolikylkiluulihakset)	Sacrum, crista iliaca, fascia thoracolumbalis.	Costa 6-12, fascia thoracolumbaliksen syvä osa, ylempään nikaman procc. transversukseen.	Yhteisaktivaatio: ojentaa selkärangaa. Toispuoleinen aktivaatio: selkärangan lateraalifleksio samalle puolen.
<b>M. latissimus dorsi</b> (leveä selkälihas) M. latissimus dorsi voidaan jakaa neljään osaan.	Pars vertebralis: procc. spinosus Th7-Th12, fascia thoracolumbalis. Pars scapularis: angulus inferior scapulae. Pars costalis: costa 9-12. Pars iliaca: crista iliaca.	Crista tuberculis minoris humeri.	Olkavarren sisäkierto, lähennys, ojennus sekä hengitys erit. yskiminen.

<b>KYLKILIHAKSET SEKÄ LONKAN JA PAKARA-ALUEEN LIHAKSET</b>			
<b>LIHAS</b>	<b>LÄHTOKOHTA</b>	<b>KIINNITYSKOHTA</b>	<b>TOIMINTA</b>
<b>M. quadratus lumborum</b> (nelikulmainen lannelihas)	Crista iliaca, lig. iliolumbare .	Ccosta 12, L1-L4 nikamiin procc. transversus lateraalisesti.	Yhteisaktivaatio: Stabiloi costa 12, uloshengityksessä mukana. Toispuoleinen aktivaatio: selkärangan lateraalfleksio samalle puolen.
<b>M. psoas major</b> (iso lannelihas) pinnallinen ja syvä osa)	Pinnallinen: rangan Th12-L4 nikamat, välilevyt lateraalisesti. Syvä: L1-L5 procc. transversus.	Femur: trochanter minor.	Lonkkanivel: ulkokierto ja fleksio. Lanneranka: toispuoleinen aktivaatio lateraalifleksio, yhteisaktivaatio selinmakuulta kohottaa vartaloa ylös.
<b>M. Gluteus maximus</b> (iso pakaralihas)	Os sacrum, os ilium, fascia throacolumbalis, lig. sacrotuburale.	Tractus iliotibiale, femurin tuberositas glutea.	Lonkan ulkokierto ja ojennus sekä lihaksen ylemmät säikeet loitontavat ja alemmat säikeet lähentävät lonkkaa.