

TORAKOLUMBAALISEN  
FASKIAN LIIKKEEN  
MANUAALINEN  
MITTAAMINEN

LAHDEN  
AMMATTIKORKEAKOULU  
Sosiaali- ja terveysala  
Fysioterapian ko  
Laura Hämäläinen  
Janne Pulkkanen  
Riku Tähkävuori

Lahden ammattikorkeakoulu  
Fysioterapian koulutusohjelma

HÄMÄLÄINEN, LAURA:

Torakolumbaalisen faskian liikkeen  
manuaalinen mittaaminen

PULKKANEN, JANNE:

TÄHKÄVUORI, RIKU:

Fysioterapia opinnäytetyö, 39 sivua, 2 liitesivua

Syksy 2015

TIIVISTELMÄ

---

Tämän opinnäytetyön aiheena on torakolumbaalisen faskian liikkeen manuaalinen mittaaminen. Työn tavoitteena oli selvittää, kuinka tarkasti torakolumbaalisen faskian pinnallisen ja syvän posteriorisen kerroksen liikettä voidaan mitata palpaatiolla ultraäänikuvantamiseen verrattuna. Faskiat ovat tänä päivänä yhä puhutumpi aihe fysioterapiassa, koska niiden toimintaa ja merkitystä ihmiskehossa aletaan ymmärtää yhä paremmin. Sen johdosta onkin tärkeää selvittää, kuinka luotettavasti niiden liikettä olisi mahdollista palpoida. Aihe työhön tuli työn tilaajalta, Jouko Heiskaselta.

Opinnäytetyön tarkoituksena oli toimia pilottitutkimuksena ja lisätä fysioterapiaopiskelijoiden sekä fysioterapeuttien tietoisuutta faskian manuaalisen palpaation tarkkuudesta ja teoreettista osaamista faskiarakenteista. Opinnäytetyö toteutettiin määrällisenä tutkimuksena ja siinä käytettiin kartoitettavaa otetta.

Raportti koostuu teoriaosuudesta, jossa esitetään perusteet faskioiden, sekä tutkimuskohteena olevan torakolumbaalisen faskian toiminnoille ja liikkumiselle. Tutkimusosuudessa käydään läpi opinnäytetyön prosessin kulku, tutkimusprosessin kulku, tutkimuksen tekeminen, tutkimus ja aineiston analysointi menetelmät sekä tutkimustulokset.

Tutkimustuloksena saatiin, että torakolumbaalisen faskian pinnallisen posteriorisen kerroksen liikkeen suuntaa voidaan palpoida 96 %:n tarkkuudella ja syvän posteriorisen kerroksen liikkeen suuntaa 55 %:n tarkkuudella. Tarkkaa liikkeen määrää pystytään pinnallisen kerroksen osalta palpoimaan 40 %:n tarkkuudella ja syvän kerroksen 28 %:n tarkkuudella.

Asiasanat: faskia, myofaskia, torakolumbaalinen faskia, ultraääni, palpaatio

Lahti University of Applied Sciences  
Degree Programme in Physiotherapy

HÄMÄLÄINEN, LAURA: Manual measuring of the thoracolumbar  
fascia

PULKKANEN, JANNE:

TÄHKÄVUORI, RIKU:

Bachelor's Thesis in Physiotherapy, 39 pages, 2 pages of appendices

Autumn 2015

## ABSTRACT

---

The subject of this thesis is the reliability of manually measuring the movement of the thoracolumbar fascia. The aim is to find out how accurately the surface and deep posterior layer movement can be measured by the means of palpation, as opposed to ultrasound imaging. Fasciae are increasingly talked about in the field of physiotherapy because of the increased understanding of their function and significance in the human body. Thus, it's important to find out how accurately their movement can be palpated. The topic was given to us by the client Jouko Heiskanen.

The purpose of this thesis is to increase the awareness of the accuracy of manual fascia palpation, and theoretical expertise of fascia structures among physiotherapist students. This thesis was carried out as a quantitative research with a charting approach.

The report consists of a theory section, in which the basics of fasciae and the main focus of this thesis, the functions and movement of the thoracolumbar fascia, is discussed. The research section covers the process of the thesis, the process of the research study, the actual research, ways of analyzing the research and its material, as well as the conclusive research results.

The research found that the direction of the surface posterior layer movement of the thoracolumbar fascia can be palpated with 96% accuracy and that the direction of the deep posterior layer movement with accuracy of 55%. The precise amount of surface layer movement can be palpated with 40% accuracy, whereas the deep layer movement with 28%.

Key words: fascia, myofascia, thoracolumbar fascia, ultrasound, palpation

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO	5
2	OPINNÄYTETYÖN TAVOITE, TARKOITUS JA TUTKIMUSKYSYMYKSET	6
3	FASKIAN RAKENNE JA TOIMINTA	7
3.1	Pinnallinen faskia	8
3.2	Syvä faskia	9
3.3	Faskia aistinelimenä	10
3.4	Faskian rakenne	12
3.4.1	Solun ulkoinen matriksi	12
3.4.2	Solurakenne	15
3.4.3	Hyaluronihappo	15
3.4.4	Faskian liikkuvuus	16
4	TORAKOLUMBAALISEN FASKIAN RAKENNE	18
4.1	Torakolumbaalinen faskia	18
4.2	Torakolumbaalisen faskian jaottelu	18
4.2.1	Anteriorinen faskiakerros	20
4.2.2	Mediaalinen faskiakerros	20
4.2.3	Pinnallinen posteriorinen kerros	20
4.2.4	Syvä posteriorinen kerros	21
5	OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS	23
5.1	Tutkimusmenetelmä	23
5.2	Opinnäytetyöprosessin kulku	25
5.3	Otanta	26
5.4	Aineiston keruu ja tutkimuksen kulku	27
5.5	Mittauspisteen vakiointi	28
5.6	Ultraääni	29
5.7	Palpaatio	30
5.8	Aineiston käsittely ja analysointi	31
6	TUTKIMUKSEN TULOKSET	32
6.1	Tutkittavien taustatiedot	32
6.2	Tutkimustulokset	32
6.3	Tutkimustulosten analysointi ja pohdinta	33

7	POHDINTA	35
7.1	Tavoitteen ja tarkoituksen toteutuminen	35
7.2	Tiedonhaun menetelmät ja teoriapohjan luotettavuus	36
7.3	Tutkimuksen luotettavuus	37
7.4	Tutkimuksen ja opinnäytetyön eettisyys	38
7.5	Opinnäytetyöprosessin aikataulutus ja oma oppiminen	39
7.6	Opinnäytetyön hyödynnettävyys ja jatkotutkimusehdotukset	40
	LÄHTEET	41

# 1 JOHDANTO

Faskia on herättänyt viimeaikoina runsasta, kansainvälistä, keskustelua siitä mitä se on, mitkä rakenteet kuuluvat faskioihin ja mikä faskian tehtävä on ihmiskehossa. Fysioterapian alalla kiinnostusta on herättänyt etenkin faskian liikkeen ja elastisuuden vaikutus ihmiskehon toimintaan ja erilaisiin kiputiloihin. Koska nämä tekijät johtavat helposti toimintakyvyn alenemiseen, olisi terapeutin tärkeä tunnistaa, miten faskiat liikkuvat ja aiheutuuko kipu faskiarakenteista (Stecco ym. 2011, 891 – 895; Lahtinen-Suopanki 2012, 30). Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää, onko faskian liikkeen manuaalinen tutkiminen luotettavaa.

Lähimpänä ihoa olevien faskioiden liikettä voidaan tutkia helposti ja luotettavasti ultraäänikuvantamisen avulla (Rovamo 2012, 6 – 9). Ultraäänilaitteet ovat kuitenkin kalliita ja niiden luotettava käyttö vaatii kattavan perehdytyksen. Tästä johtuen vain rajallinen määrä ammattiharjoittajia pystyy käyttämään ultraäänilaitteita työssään. Tässä opinnäytetyössä torakolumbaalisen faskian liikettä tutkitaan ultraäänellä ja käsin suoritettulla palpaatiokokeella. Ultraäänitutkimuksen tulosta verrataan käsin suoritettun palpaatiokokeen tulokseen, tarkoituksena on selvittää korreloiko käsin saatu tulos ultraäänien kanssa.

Työn tilaaja on monipuolisesti Suomen ja maailman fysioterapiakentällä vaikuttava Jouko Heiskanen, LL, fysioterapeutti. Hän työskentelee fysioterapian opettajana Metropolia ammattikorkeakoulussa ja lisäksi Heiskanen toimii kouluttajana ja tutkijana fysioterapian parissa. Yksi Heiskanen erikoistumisaloista on ultraäänikuvantamisen käyttö.

Mahdollisuus opinnäytetyön tekemiseen tuli ohjaavalta opettajaltamme Anu Kaksoselta. Kaikilla tekijöillä on vahva kiinnostus manuaaliseen fysioterapiaan ja uusien tutkimusten valossa pinnalle nousseen faskiakudoksen merkitys kehon toimintaan ja kiputiloihin. Tästä syystä aihe tuntui mielenkiintoiselta ja sopivan haastavalta.

## 2 OPINNÄYTETYÖN TAVOITE, TARKOITUS JA TUTKIMUSKYSYMYKSET

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on tutkia manuaalisen palpaation tarkkuutta torakolumbaalisen faskian liikkuvuutta mitatessa. Aiemman tutkimustiedon pohjalta tarkastellaan faskiarakenteita ja niiden toimintaa ja niihin pohjautuen toteutetaan yhdessä toimeksiantajan, Jouko Heiskasen, kanssa määrällinen tutkimus. Tutkimuksen tavoitteena on selvittää vastaako manuaalisesti tehty faskian liikkuvuuden arvio ultraäänellä saatuun tarkkaan arvoon.

Hirsjärven ym. (2008, 134-135) mukaan tutkimuksen tarkoitusta luonnehditaan yleensä neljän piirteen perusteella. Tutkimus voi olla kartoittava, kuvaileva, selittävä tai ennustava. Kartoittava ote etsii uusia näkökulmia, löytää uusia ilmiöitä, selvittää vähän tunnettuja ilmiöitä ja kehittää hypoteeseja. Opinnäytetyössä käytettiin kartoittavaa otetta.

Opinnäytetyön tarkoituksena on lisätä fysioterapiaopiskelijoiden sekä fysioterapeuttien tietoisuutta faskian manuaalisen palpaation tarkkuudesta ja teoreettista osaamista faskiarakenteista.

Opinnäytetyön etenemistä ohjaavat kysymykset:

- Voiko torakolumbaalisen faskian liikettä tutkia luotettavasti manuaalisen palpaation keinoin?
- Mikä on faskia ja miten se rakentuu?
- Mikä on torakolumbaalinen faskia ja millainen on sen rakenne?

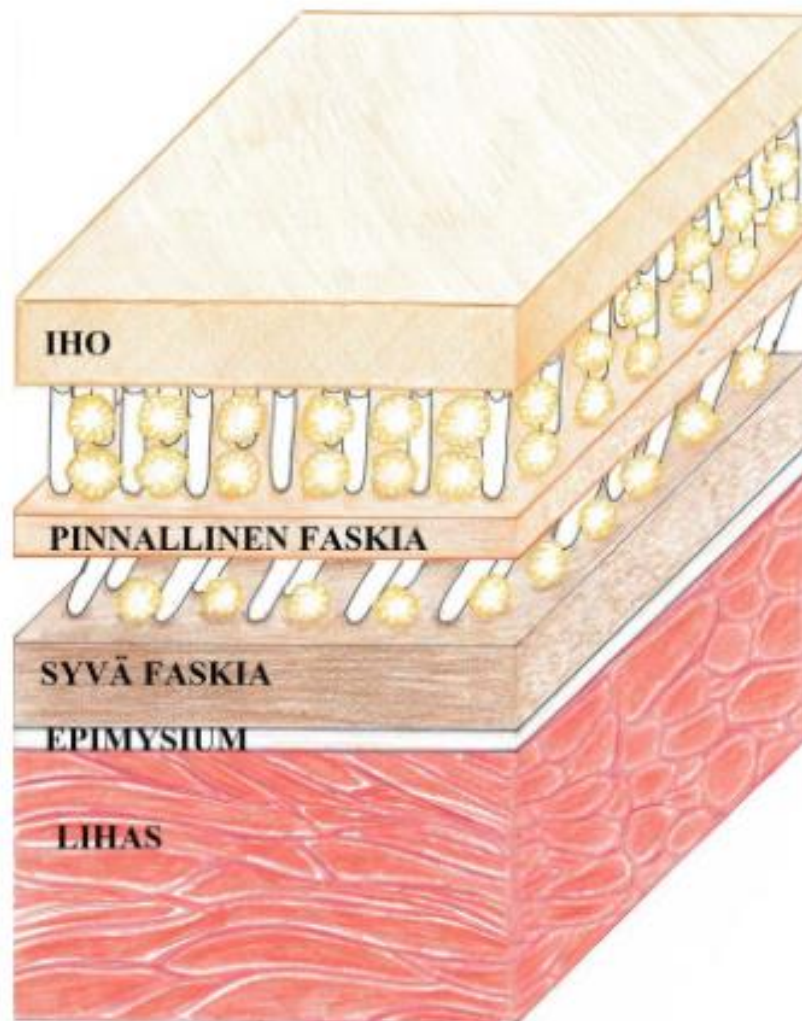
### 3 FASKIAN RAKENNE JA TOIMINTA

Faskian herättäessä yhä enemmän maailmanlaajuisista kiinnostusta on termien tarkka määrittely tärkeää niin tutkimus- kuin käytännön kannalta. Faskioihin liittyvä käsitteistö on vakioitu vasta hiljattain Anatomisen terminologian federatiivisen kansainvälisen valiokunnan (FICAT) toimesta. (Kumka & Bonar 2012, 180.)

Schleip (2002) esittää faskian olevan yhtenäinen, tiheästi hermotettu toiminnallinen rakenne, joka muodostuu kolmiulotteisesta sidekudosverkostosta. Faskiarakenteen voidaan katsoa jakautuvan kolmeen pääasialliseen kerrokseen: pinnallinen faskia, syvä faskia ja lihaksen kalvokerros eli epimysium (Stecco 2004, 12). Tämä toiminnallinen rakenne muodostaa jatkuvan ja koko kehon kattavan, jännitteellisen verkon yhdistäen jokaisen elimen, lihaksen ja hermokudoksen toisiinsa. Faskia ympäröi ihmiskehon jokaista kudosta ja sillä on kyky reagoida kehomme ulkopuolisiin ärsykkeisiin. Tämä sidekudosverkosto välittää valtavan määrän tietoa kehon liikkeistä ja niiden aistimisesta sekä on tärkeä osa liikkeiden koordinoitua. (Schleip ym. 2012; Kumka & Bonar 2012, 179, 188.)

Faskia on paikallisesti erikoistunutta. Sen voidaan laajimmillaan katsoa kattavan 12 eri faskiakudostyyppiä: tiheä sidekudos (dense connective tissue), löyhä sidekudos (aerolar connective tissue), pinnallinen faskia (superficial fascia), syvä faskia (deep fascia), lihasvälikalvo (intermuscular septa), luuvälikalvo (interosseal membrane), luukalvo (periosteum), hermo- ja verisuonijuosteet (neurovascular tract), lihaskalvo (epimysium), lihassykalvo (endomysium) sekä lihaksen sisäiset ja ulkoiset aponeuroosit (intra- ja extramuscular aponeurosis). (Kumka & Bonar 2012, 185-188.)





KUVA 1. Poikkileikkaus faskiakerroksista (Mukaiillen Stecco ym. 2011, 129)

### 3.1 Pinnallinen faskia

Iho, käsittäen orvaskeden ja verinahan, ympäröi koko kehon ulkopintaa. Välittömästi ihon alla on kerros tiheää sidekudosta, jota kutsutaan pinnalliseksi faskiaksi. Pinnallinen faskia on laaja-alaisessa yhteistyössä ihon kanssa. Se toimii mekaanisena vaimentimena ja lämpöä eristävänä rakenteena sekä lieventää verisuoniin kohdistuvaa painetta. Pinnallinen faskia on tiheästi hermotettu rakenne ja se reagoi herkästi kehon ulkopuolisiin ärsykkeisiin, kuten kosketukseen. (Stecco ym. 2011.)

Pinnallinen faskia rakentuu löyhästä sidekudoksesta ja sisältää kollageeni- ja fibriinisäikeitä. Se jakaa ihonalaisen rasvakerroksen kahteen osaan yhdistäen ihon syvään faskiaan. Pinnallisen faskian yläpuolelle jäävä rasvakeranke sisältää enemmän rasvaliuskoja ja tämän rasvarakenteen sidekudosväliseinät ovat pystysuorassa ihoa vasten. Pinnallisen faskian alapuolelle jäävässä rakenteessa sidekudosväliseinät ovat selkeästi vinossa suhteessa sen alapuolella sijaitsevaan syvään faskiaan. Näiden rasvarakenteiden väliset rakenne-eroavaisuudet mahdollistavat pinnallisen ja syvän faskiakerroksen välisen liukumisen toistensa päällä. (Abu-Hijlen ym. 2012; Stecco 2004, 12; Stecco ym. 2011.)

### 3.2 Syvä faskia

Syvä faskiakerros sijaitsee pinnallisen faskian ja lihaksen kalvokerroksen eli epimysiumin välissä. Se yhdistyy luukalvoon, jänteisiin ja nivelsiteisiin toimien lihasten kiinnityskohtana ja yhdistäen lihastoimintaketjuja. Syvän faskia kerroksen tärkeimmät tehtävät ovat tuottaa havaintoja kehon liikkeistä, toimia osana koordinaatiojärjestelmää ja toimia voiman välittäjänä. Syvä faskiakerros on tiheään hermotettu rakenne ja näin ollen sillä on tärkeä rooli myös kivun aistimisessa. (Stecco ym. 2011.)

Retinaculumilla eli pitkittäissiteillä tarkoitetaan paikallisia syvän faskian paksuuntumia, joissa kollageenisäikeet ovat järjestäytyneet ristiin toistensa lomaan. Retinaculumissa nämä kollageenisäieniput ovat tiheämmin järjestäytyneitä ja niissä on vähemmän löyhää sidekudosta. Retinaculumit toimivat lihasten kiinnityskohtana sekä muodostavat lihaksille hermo- ja verisuonirakenteille aitioita. Retinaculumien tarkoituksena on mahdollistaa lihasten tuottamien voimien välittyminen faskiarakenteita pitkin sekä yhdistää nivelet ylittävät liikkeet. (Stecco ym. 2011.)

### 3.3 Faskia aistinelimenä

Faskiarakenteissa sijaitsee suurin osa elimistön sensorisista hermopäätteistä ja näin ollen faskia on elimistön tärkein aistinelin. Faskiarakenne sisältää neljä erilaista sensorista hermopäätettä, joita kutsutaan mekanoreseptoreiksi: Golgin jänne-elin, Pacinin ja Ruffinin keränen sekä Iiterstiaaliset reseptorit (KUVIO 1). Lisäksi faskiarakenteissa on runsaasti myeliinittomia, kipua aistivia vapaita hermopäätteitä. Jos nämä vapaat hermopäätteet lasketaan mukaan, on faskiassa suurempi määrä sensorisia hermopäätteitä kuin silmän verkkokalvossa. Faskiarakenteen sisältämät mekanoreseptorit ja hermopäätteet vastaavat kudoksen mekaanisesta jännityksestä ja paineesta sekä osallistuvat omalta osaltaan kehon liikkeiden koordinointiin sekä paikallisen faskian ympäröimien lihasten hermotukseen. (Schleip 2012.)

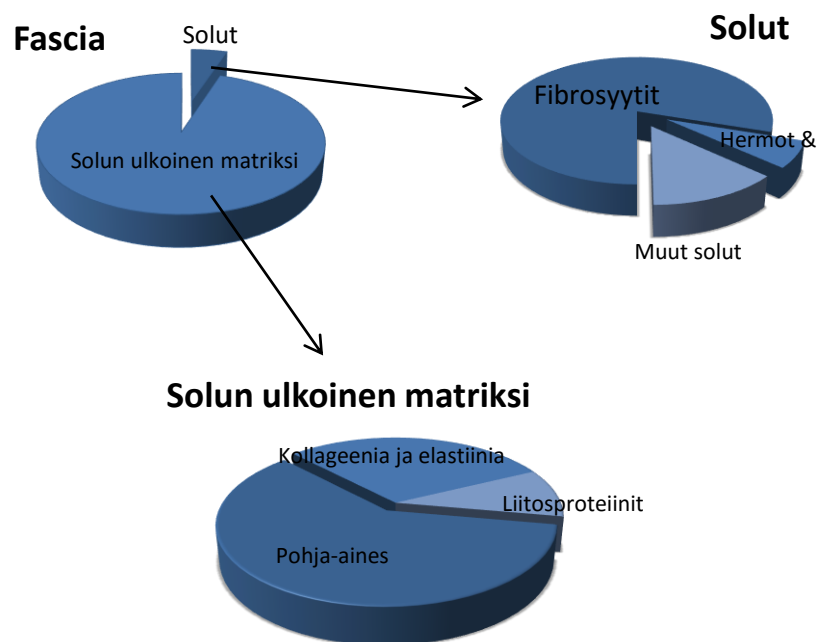
Torakolumbaalisen faskian hermotusta on tutkittu vuonna 2010 rottakokein. Tutkijat löysivät rotilta kolme TLF:n kerrosta, aivan kuten ihmisiltäkin. Tutkimuksessa selvisi, että selkäytimen takasarven neuronit saavat proptioseptistä palautetta ja hermotusta TLF:stä. Tutkimus osoittaa, että torakolumbaalista faskiaa voidaan pitää sensorisena elimenä. (Hoheisel ym. 2002, 95 – 100.) Yahia ym. (1992) kuvaavat torakolumbaalisen faskian mahdolliseksi kivunlähteeksi epäspesifistä selkäkivusta kärsivillä potilailla. Epäspesifi alaselkäkipu on yksi nykyajan yleisimmistä kivunaiheuttajista. Tämän tyyppisen kivun katsotaan johtuvan alaselän pehmytkudosrakenteista (lihakset, nivelsiteet, faskia) eikä luu- tai nivelrakenteista. Tutkimustietoa on kuitenkin vielä vähän ja tulokset ovat olleet ristiriitaisia eri tutkijoiden välillä (Hoheisel ym. 2002, 95 – 96.)

Hermopääte	Sijainti	Tehtävä
Golgin jänne- elin	Lihäs- jänne liitokset, aponeuroosien kiinnitysalueet, periferisten nivelten nivelsiteet, nivelkapselit.	Reagoi lihassupistukseen.  Tehtävänä liikkeiden säätely, tonuksen alentaminen poikkujuovaisissa lihassäikeissä sekä voimakkaiden lihassupistusten estäminen.
Paccinin kerä- nen	Lihäs- jänne liitokset, syvät nivelkerrokset, Selkärangan nivelsiteet, Syvät lihaskudokset.	Reagoi nopeisiin paineen muutoksiin ja värinään.  Tehtävänä antaa proprioseptistä palautetta liikkeen kontrolloinnin aikana.
Ruffinin keränen	Perifeeristen nivelten jänteet, kova aivokalvo, ulommat nivelen kerrokset	Reagoi lihassupistukseen ja jatkuvaan paineeseen. Reagoi etenkin lateraaliseen venytykseen.  Tehtävänä vähentää sympaattisen hermoston aktiivisuutta.
Iterstiaaliset reseptorit	Yleisin mekanoreseptori tyyppi, löytyy melkein mistä tahansa, jopa luun sisältä. Tiheimmillään luukalvossa.	Reagoi nopeasti vaihteleviin sekä jatkuviin paineen muutoksiin. Puolet ovat korkean ja puolet matalan ärsytyskynnyksen reseptoreita.  Tehtävänä verisuonten laajentaminen sekä imunestekierron lisääminen.

KUVIO 1. Faskian mekanoreseptorit. (Mukaillen Schleip 2012, 145–151)

### 3.4 Faskian rakenne

Faskia on pääasiassa sidekudosta. Sidekudos koostuu soluista ja solun ulkoisesta matriksista. (Van den Berg 2012, 150) Faskian rakenne on esitelty Schleipin mukaisesti kuviossa 2.



KUVIO 2. Faskian rakenne (Mukaillen Schleip 2015)

#### 3.4.1 Solun ulkoinen matriksi

Solun ulkoinen matriksi muodostuu kolmesta osasta, joita ovat sidekudossäikeet: kollageeni ja elastiini, pohja-aines (engl. ground substance) sekä liitosproteiineista eli ei-fibrillarisista kollageeneista (engl. non-collagenous link proteins). Näiden liitosproteiinien päätehtävänä on sitoa kollageenikuidut solukalvoon. (Van den Berg 2012, 165 – 168.)

## **Kollageeni**

Kollageeni on sidekudoksen pääainesosa. Kollageeni tarjoaa sidekudoksessa vastustusta jännitykselle ja venytykselle, jota esiintyy usein faskiaalisissa kudoksissa kuten jänteissä, nivelsiteissä, lihaskalvoissa ja syvemmissä faskiaalisissa kerroksissa. Tyypin I kollageenia on ihmiskehossa eniten, noin 90 prosenttia. Faskia kuitenkin koostuu kokoelmasta seuraavia kollageenityyppejä; I, III, IV, V, VI, XI, XII, XIV ja XXI, mutta ei ole rajoittunut näihin tyypeihin. Nykytietämyksen mukaan eri kollageenityyppejä on 28. (Kumka & Bonar 2012, 179 – 91.) Kollageeni-säikeet ovat valkoisia, joten kollageenirikas kudos, kuten faskiarakenteet, on vastaavasti valkoista (Van den Berg 2012, 165 – 168).

Kollageeni tarvitsee tuekseen fibrillikollageenien (tyypit I, III, V, XI) lisäksi myös sekoituksen ei-fibrillaarisia kollageeneja (tyypit IV ja VI) ja niiden alatyyppejä fibrilleihin liittyviä kollageeneja (tyyppi XII). Näiden ei-fibrillaaristen kollageenien ja fibrilleihin liittyvien kollageenien tehtävänä on ankkuroitua pohjakalvoon, säädellä säikeiden läpimittaa, muodostaa ristikkoverkostoja ja toimia välikalvon rakenteena. Näillä säikeillä on tärkeä rooli solun ulkoisen matriksin yhtenäisyydessä ja toiminnassa. Nämä soluväliaineen elastiset kuidut antavat faskialle sen luonteenomaisen joustavuuden. (Kumka & Bonar 2012, 179 – 191.)

Yhdistelmä erilaisia kollageenityyppejä solun ulkoisessa matriksissa muodostaa kehonosasta ja toiminnasta riippuvan ainutlaatuisen rakenteen. Ilman tätä luonteenomaista säikeiden järjestäytymistä kehomme alueesta riippuen on todennäköistä, ettei faskia pystyisi käsittelemään erilaista rasitusta kehon eri osissa. (Kumka & Bonar 2012, 179 – 191.)

## **Elastiini**

Elastisia säikeitä löytyy löyhästä sidekudoksesta, elastisista rustoista, ihosta, verisuonien seinämistä, jänteistä ja nivelsiteistä. Runsaasti elastinia sisältävät kudokset ovat väriltään hieman kellertäviä ja näin ollen hel-

posti erotettavissa valkoisesta kollageenirikkaasta kudoksesta. Verisuonten seinämissä elastiinia saattaa olla jopa 50 prosenttia sidekudoksesta, mutta esimerkiksi ihossa sekä jänteissä elastiinin osuus on vain 2 - 5 prosenttia. (Van den Berg 2012, 165 – 168.)

Elastiinisäikeet ovat hyvin haaroittuneita ja ne muodostavat suuren määrän yhteyksiä toistensa välille. Näistä yhteyksistä muodostuu yhtenäinen verkkomainen rakenne. Tätä verkkomaista rakennetta kutsutaan amorfiseksi massaksi ja sitä ympäröivät elastiset mikrofibrillit. Mikrofibrillit mahdollistavat elastiinisäikeiden järjestymisen elastiinikuiduiksi. Elastiinikuidut mahdollistavat elastiinin venymisen 100 -150 prosenttiin. Venyessään elastiini varastoi energiaa, jotta se voi palata alkuperäiseen pituuteensa rasituksen jälkeen. Elastiinin katkeamispiste on noin 300 N/cm<sup>2</sup>. (Van den Berg 2012, 165 – 168.)

### **Pohja-aines**

Pohja-aines koostuu glykosamonoglykaaneista, proteoklygaaneista ja sidospoteiineista. Proteoglykaaneilla ja glykosamiinoglykaiineilla on monia erilaisia tehtäviä. Pääasiallisesti glykaanit suojaavat sidekudosverkostoa siihen kohdistuvalta rasitukselta imemällä itseensä verkostoon kohdistuvia voimia. Lisäksi ne stabiloivat sidekudosta sitoutumalla kollageeni- ja elastiinikuituihin, soluihin ja veteen. (Van den Berg 2012, 165 – 168.)

Voimakas negatiivinen jännite glykosamiinoglykaaneissa ja proteoglykaaneissa luo edellytykset veden varastoitumiselle ja niiden viskoelastiset ominaisuudet mahdollistavat kudoksien palautumisen ennalleen rasituksen jälkeen. Veden sitoutuminen myös edesauttaa sidekudossäikeiden liukumisen toisiaan vasten ilman liiallista hankausta. Pohja-aineeseen varastoitunut vesi toimii myös ravinteiden ja kuona-aineiden kuljetusreitinä. (Van den Berg 2012, 165 – 168.)

### 3.4.2 Solurakenne

Faskiasolut koostuvat fibrosyyteistä (fibroblastit ja myofibroblastit), adiposyyteistä ja erilaisista valkosoluista. Fibroblastit ovat erittäin adaptaatiokykyisiä ja pystyvät muokkautumaan ympäristöönsä sopiviksi erilaisten mekaanisten ärsykkeiden johdosta. Tämä mahdollistaa faskiarakenteiden uusiutumisen ja mukautumisen erilaisiin ärsykkeisiin. (Kumka & Bonar 2012, 179 – 191.)

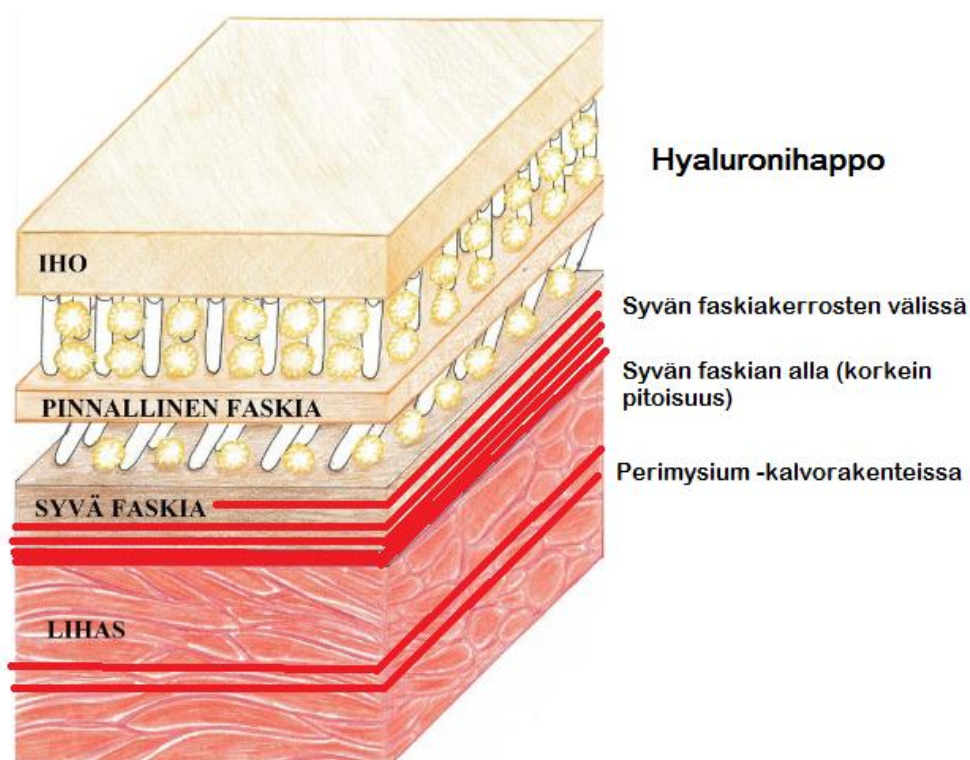
Mekaaniset ärsykkeet tuottavat fibroblasteissa biokemiallisen vasteen. Jos mekaaninen ärsyke muuttuu esimerkiksi säännöllisen lihasvoima-harjoittelun tai pitkäaikaisen immobilisaation seurauksena, fibroplastien pro-kollageeni säikeiden DNA-koodaus muuttuu. Esimerkiksi kollageeni 1-tyyppin sijaan ne tuottavat tyyppin 3 kollageenia tai erilaistumattomat solutyypit voivat adaptoitua eli mukautua vaadittavan toiminnan mukaiseksi. (Kumka & Bonar 2012, 179 – 191.)

### 3.4.3 Hyaluronihappo

Hyaluronihappo (kuva 2) on suuri moolimassainen glykosaminoglykaani eli luonnollinen sokeri solun ulkoisessa matriksissa. Se rakentuu glukuronihapon ja nasetyyliglukosamiinin vuorottelevista disakkaridimolekyyleistä, jotka yhdistävät toisiinsa erilaiset glykosididokset. (Stecco ym. 2011, 892.)

Stecco ym. (2011, 892.) mukaan hyaluronihapolla on laaja valikoima fysiologisia tehtäviä ihmiskehossa: se toimii iskunvaimentajana sekä voiteluaineena nivelissä osana synovialinestettä, osana nestetasapainojärjestelmää ylläpitäen kudoksen nestejännitettä sekä suoja-aineena estäen verisuoniin kohdistuvaa painetta.





KUVA 2. Hyaluronihapon sijainti faskiarakenteissa. Kuvassa punaisella merkitty hyaluronihapon sijainti faskiarakenteissa. Hyaluronihappo sijaitsee kolmessa kerroksessa kuvan luettelon mukaisesti (Mukaiillen Stecco ym. 2011)

#### 3.4.4 Faskian liikkuvuus

Hyaluronihappoa on eniten syvän faskian ja epimysiumin välissä mahdollistaen kerrosten välisen liukumisen. Faskiakerrosten välinen liukuminen perustuu hyaluronihapon kykyyn sitoa vettä itseensä ja kaksi kolmasosaa kehon nesteistä sijaitseekin nimenomaan faskiarakenteissa. Muutos näissä pitoisuuksissa voi johtaa faskiakerrosten liukumisen estymiseen. (Stecco ym. 2011, 891 – 895; Lahtinen- Suopanki 2012, 30.)

Faskian kerrosten välisen liukumiseen voi vaikuttaa hyaluronihapon ominaisuuksien muutokset ulkoisten tekijöiden kuten lämpötilan, paineen tai muun kemiallisen muutoksen vaikutuksesta. Hyaluronihapon muuttuessa sitkoisemmaksi, se sitoo syvän faskian kerrokset tiiviimmin toisiinsa estäen niiden välisen liukumisen.

Faskian kerrosten välisen liukumisen estyminen voi johtaa hermopäätteiden ärsytykseen ja näin voi syntyä kipua, liikerajoitusta, kireyttä tai paineen tunnetta. (Stecco ym. 2011, 891 – 895; Lahtinen-Suopanki 2012, 30.)

## 4 TORAKOLUMBAALISEN FASKIAN RAKENNE

### 4.1 Torakolumbaalinen faskia

Torakolumbaalinen faskia eli lanneselkäkälvo (TLF) on selässä sijaitseva faskiarakenne, joka lähtee oka- ja poikkihaarakkeista ja levittäytyy lanneselän alueelta rintarangan alueelle peittäen laajalti selän lihaksistoa (Vleeming 2012, 37). TLF koostuu aponeuroottisista ja faskiaalisista rakenteista, jotka yhdessä muodostavat laajan sidekudosverkoston. Näiden kahden kudostyyppin ero perustuu kollageenikuitujen järjestyneisyyden mukaan. Faskialle on ominaista kollageenin epäsäännöllinen järjestys, mikä mahdollistaa rakenteen joustavuuden monisuuntaisesti. Yleisesti TLF:stä puhuttaessa viitataan nimenomaan faskiarakenteeseen. (Willard ym. 2012. 508 – 509, 512.)

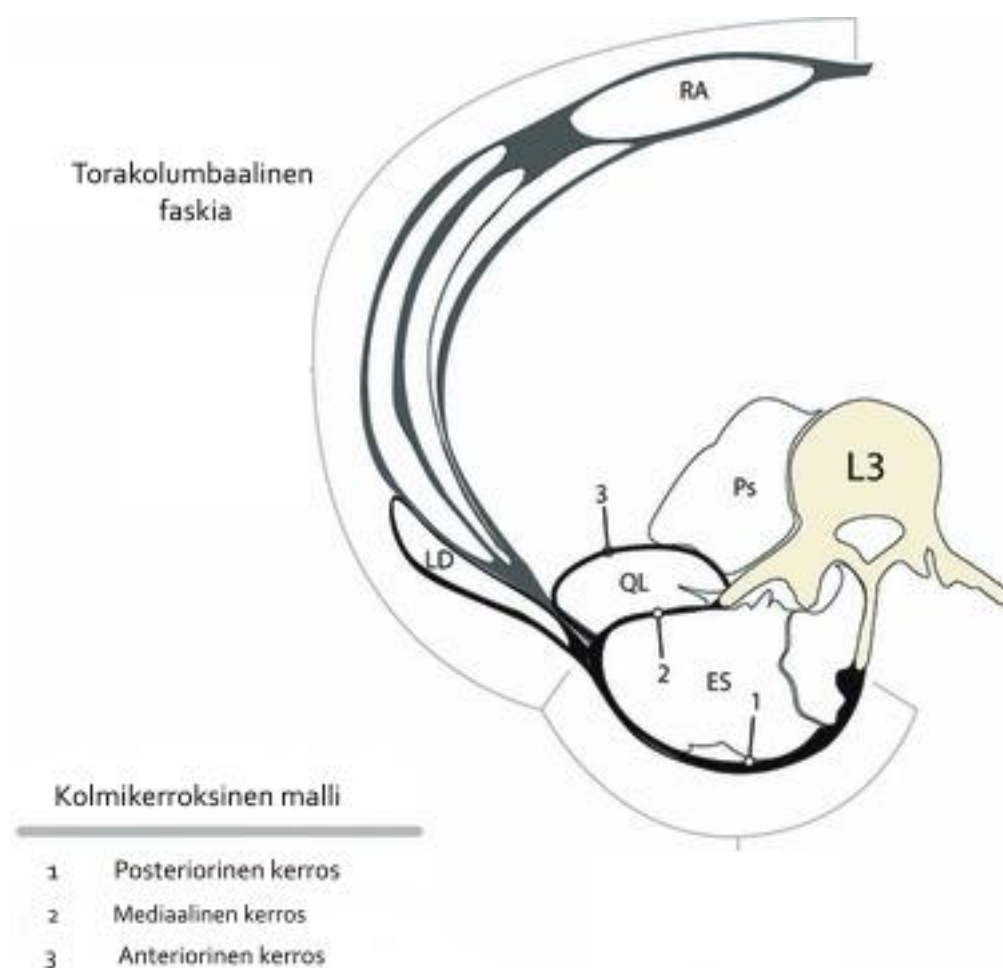
TLF:n tärkeimmät yksittäiset toiminnot ovat suojaavan kuoren muodostaminen lihasten päälle vähentäen niiden välistä kitkaa, laskimoverenkierron fasilitoiminen ja verisuoniston ja lihaksiston suojeleminen mekaanisilta vaurioilta. Lisäksi TLF toimii lihasten kiinnityskohtana. (Hoheisel ym. 2012, 97.)

### 4.2 Torakolumbaalisen faskian jaottelu

TLF:n katsotaan eri teorian mukaan jakautuvan joko kahteen tai kolmeen kerrokseen (KUVA 3). Teoriat ovat hyvin samankaltaisia, ainoana erottavana tekijänä pidetään nelikulmaisesta lannelihaksesta (m. quadratus lumborum) anteriorisesti sijaitsevan kalvon nimeä ja sitä kuinka suuri merkitys tällä kalvolla on voimansiirrossa. (Willard ym. 2012. 510 – 512.)

Willardin ym. (2012) mukaan kolmikerrosjaoittelu on yleisimmin tutkimuksissa käytetty teoria ja käytämme sitä pohjana tämän opinnäytetyön teoriassa. TLF:n voidaan katsoa muodostuvan anteriorisesta, mediaalisesta ja posteriorisesta faskia kerroksesta. Posteriorinen kerros voidaan katsoa ja-

katuvan vielä pinnalliseen ja syvään faskiakerrokseen. Posteriorinen kerros peittää kaikki selän lihakset sakraalitasolta niskalinjaan asti ja torakolumbaalisen faskian kerroksista paksuin. Posteriorisella kerroksella on oletettu olevan suurin merkitys voiman ja kalvorakenteita pitkin kulkevien jännitteiden siirrossa. (Willard ym. 2012, 512.)



KUVA 3. Torakolumbaalisen faskian kolmikerrosjaoittelu L3-nikamatasolta. PS = m. psoas major, QL= m. quadratus lumborum, ES = m. erector spinae, LD = m. latissimus dorsi, RA = m. rectus abdominis (Mukaiillen Willard ym. 2012)

#### 4.2.1 Anteriorinen faskiakerros

Anteriorinen faskiakerros ympäröi tiiviisti nelikulmaista lannelihasta (m. quadratus lumborum) vatsanpuoleisesti. Se yhdistyy mediaaliseen kerrokseen lateral raphen eli selkärangan lateraalipuolella sijaitsevan sidekudossauman kohdalla. Tähän sidekudossaumaan yhdisyvät kaikki TLF:n kerrokset. (Barger ym. 2007, 64; Bogduk 2005, 110. & Willard ym. 2012.)

Anteriorisen kerroksen roolia pidetään kerroksista pienimpänä, sillä sen jännityskyky on kalvomaisen ja ohuen rakenteensa (noin 0.1 mm) vuoksi heikko ja näin myös sen voimansiirto-ominaisuudet lihaksista kohti selkärangaa ovat olemattomat. (Willard ym. 2012, 533.)

#### 4.2.2 Mediaalinen faskiakerros

Mediaalisen kerroksen yläreunan muodostaa sen kiinnityskohta 12. kylkiluuhun. Se kiinnittyy vahvasti poikkihaarakkeisiin, niiden välinivelsiteisiin sekä lopulta suoliluun harjuun ja lanne-suoliluuligamenttiin. Mediaalinen kerros ympäröi nelikulmaista lannelihasta selänpuoleisesti sekä paraspi-naalilihaksia vatsanpuoleisesti. (Willard ym. 2012.)

Mediaalinen kerros toimii poikittaisen vatsalihaksen (m. transversus abdominis), leveän selälihaksen (m. latissimus dorsi) sekä vinojen vatsalihasten (m. obliquus abdominis) kiinnityskohtana. Se toimii kehomme tärkeimpänä linkkinä vatsalihasten ja selkärangan välissä välittäen lihasten tuottamaa voimaa ja luo lannerangan stabiliteettiä. (Vleeming 2012.)

#### 4.2.3 Pinnallinen posteriorinen kerros

Pinnallinen posteriorinen kerros (KUVA 4) on yhtenäinen leveän selkälihaksen kanssa (m. latissimus dorsi) sekä osittain yhtenäinen ison pakaralihaksen (m. gluteus maximus), ulomman vinon vatsalihaksen kanssa (m. external abdominal oblique), epäkäslihaksen (m. trapezius) sekä takimmais-sisemmän sahalihaksen (m. serratus posterior inferior) kanssa. Se ra-

kentuu suurimmaksi osaksi leveän selkälihaksen aponeuroosista. Pinnallinen posteriorinen kerros yhdistää leveän selkälihaksen pakaralihaksiin muodostaen toiminnallisen linkin ylä- ja alaraajojen välille. (Willard ym. 2012, 510 – 512; Schuenke ym. 2012, 569.)



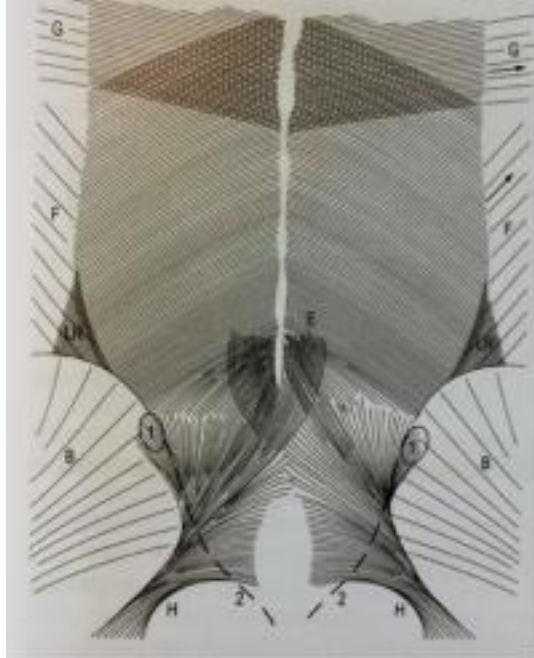
KUVA 4. Posteriorinen pinnallinen kerros. A. Iso pakaralihas, B. Keskimäinen pakaralihas, C. Ulomman vinon vatsalihaksen faskia, D. Leveän selkälihaksen kalvo, 1. Suoliluun harjun ylempi takareuna, 2. Ristiluu, LR = lateral raphe eli selkärangan lateraalipuolella sijaitseva sidekudossauma. Nuolet kuvaavat lihasjännityksen aiheuttamaa faskian venytyksen suuntaa. (mukaillen Vleeming 2012)

#### 4.2.4 Syvä posteriorinen kerros

Syvä posteriorinen kerros saa alkunsa lannerangan okahaarakkeiden välisistä nivelsiteistä ja sen säikeet kiinnittyvät suoliluiden harjuihin ja harjujen lateraalipuolella lateral rapheen.

Syvä posteriorinen kerros (KUVA 5) muodostaa toiminnallisen yhteyden takimmaisesta sisemmän sahaliksen, okahaarakkeiden välissä kulkevien välisiteiden (interspinous ligament) sekä pitkän selänpuoleisen sakrumin ja

iliumin välisen nivelsiteen (long dorsal sacroiliac ligament) kautta. Se sulautuu sakraalialueella yhteen pinnallisen kerroksen kanssa. (Vleeming ym. 2003, 38.)



KUVA 5. Syvä posteriorinen kerros. B. Keskimmäisen pakaralihaksen faskia, E. selän ojentajalihasten faskian ja TLF:n syvän posteriorisen kerroksen välinen yhtymäkohta, F. Sisemmän vinon vatsalihaksen faskia, G. Taaemman sisemmän sahalihaksen faskia, H. Sacrotuberaali nivelside, 1. Suoliluun harjun ylempi takareuna, 2. Ristiluu, LR = lateral raphe eli selkärangan lateraalipuolella sijaitseva sidekudossauma. Nuolet kuvaavat lihaskäynnityksen aiheuttamaa faskian venytyksen suuntaa. (mukaillen Vleeming 2012)

## 5 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS

Opinnäytetyö toteutettiin yhteistyössä Lahden ammattikorkeakoulun sekä Jouko Heiskasen, LL, fysioterapeutti, kanssa. Opinnäytetyön tutkimus toteutettiin määrällisenä eli kvantitatiivisena tutkimuksena. Tässä opinnäytetyössä se tarkoittaa sitä, että määrällisen tutkimusmenetelmän avulla tarkasteltiin ultraäänen ja manuaalisen palpaation vastaavuutta arvioitaessa torakolumbaalisen faskian liikettä.

### 5.1 Tutkimusmenetelmä

Kvantitatiiviselle tutkimukselle tyypillisiä piirteitä ovat pyrkimys selittää ilmiöitä numeerisiin tuloksiin perustuen, tietynlaiset johtopäätökset aiemmista tutkimuksista, käsitteiden määrittely sekä oletusten esittely. Kvantitatiivinen tutkimus pyrkii yleistämään ja siinä korostetaan tiedon perusteluja, luotettavuutta, objektiivisuutta ja yksiselitteisyyttä. (Hirsjärvi ym. 2004, 130 – 131; Kananen 2011, 17 – 18.)

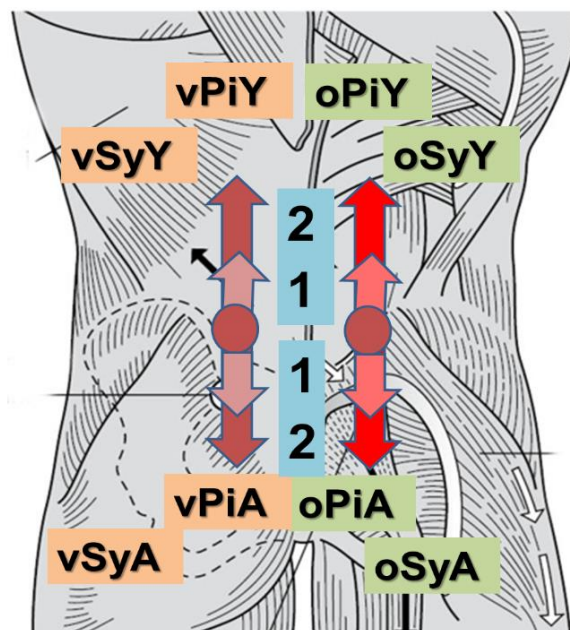
Määrällisessä tutkimusmenetelmässä tutkittava asia operationalisoidaan eli muutetaan mitattavaan ja ymmärrettävään muotoon. Lisäksi määrällisessä tutkimuksessa tutkittava asia ja sen ominaisuudet suunnitellaan ja vakioidaan eli strukturoidaan luotettavasti mitattavaan muotoon ennen aineiston keruuta. (Vilka 2007, 13 – 15.)

Opinnäytetyössämme faskian liikkeen määrä, ultraäänikuvantamisen ja manuaalisen palpaation mittauspiste sekä tutkittavan suorittama testiliike vakioitiin. Faskian liikkeen määrä muutettiin numeraalisiin arvoihin (TAULUKKO 1; KUVA 6) vastaavuuden laskemisen mahdollistamiseksi. Tutkimuksessa käytetyt palpaatio-otteet määriteltiin yhdessä Jouko Heiskasen kanssa ja niitä harjoiteltiin ultraäänen avulla ennen varsinaisen tutkimuksen toteutusta.



Liikkeen määrä	Numeraalinen arvo
Faskia ei liiku tai liike on edestakainen, ei siis yhtenäistä liukumaa tutkittavaan suuntaan	0
Liike yhtenäinen, liikemäärä alle yksi (1) senttiä (cm)	1
Liike yhtenäinen, liikemäärä yli yksi (1) senttiä (cm)	2

TAULUKKO 1. Faskian liikkeen operationalisointi



KUVA 6. Faskian liikkeen operationalisointi. vPiY = TLF vasen pinnallinen posteriorinen kerros ylös. vSyY = TLF vasen syvä posteriorinen kerros

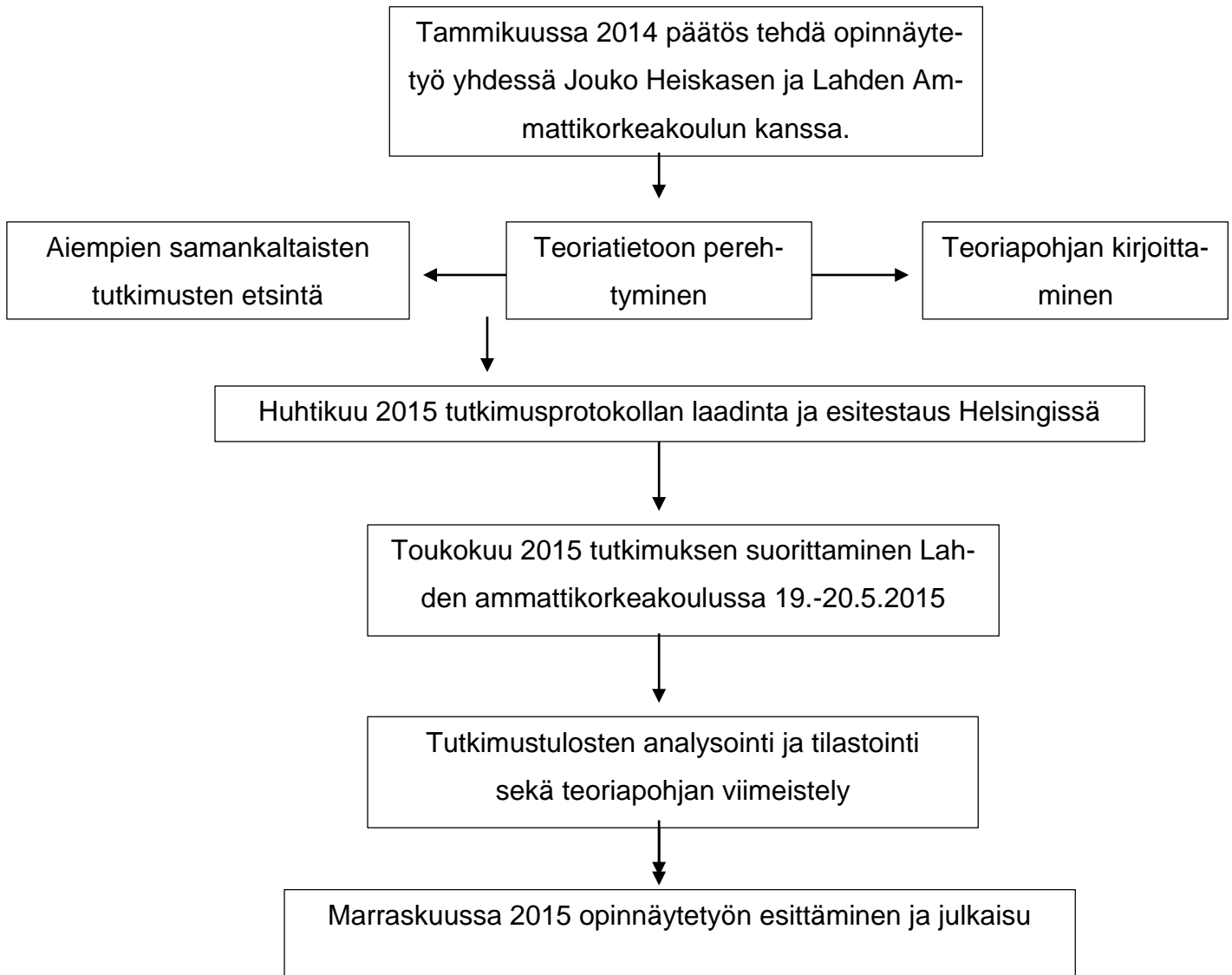
ylös. vPiA = TLF vasen pinnallinen posteriorinen kerros alas. vSyA = TLF vasen syvä posteriorinen kerros alas. oPiY = TLF oikea pinnallinen posteriorinen kerros ylös. oSyY = TLF oikea syvä posteriorinen kerros ylös. oPiA = TLF oikea pinnallinen posteriorinen kerros alas. oSyA = TLF oikea syvä posteriorinen kerros alas.

## 5.2 Opinnäytetyöprosessin kulku

Opinnäytetyöprosessi aloitettiin tammikuussa 2014 ohjaavan opettajamme tarjottua mahdollisuutta yhteistyöhön Jouko Heiskasen kanssa. Tekijöitä yhdisti kiinnostus manuaaliseen terapiaan ja faskiarakenteisiin. Lisäksi kaikki tekijät suunnittelevat uraa urheilijoiden ja manuaalisen terapian parissa, joten faskioihin ja niiden toimintaan perehtyminen tuki vahvasti ammatillista kasvuamme.

Opinnäytetyöprosessiin ilmoitauduttiin syksyllä 2014 ja opinnäytetyön toimeksiantajaksi tuli fysioterapia-alan vaikuttaja Jouko Heiskanen. Syksyllä määrällisen tutkimuksen toteuttamisen pohjaksi kerättiin laajasti teorian tietoa ja suunnitelmaseminaari pidettiin joulukuussa 2014.

Keväällä 2015 laadimme yhdessä toimeksiantajan kanssa tutkimusprotokollan ja suoritimme esitestauksen Helsingissä. Esitestauksessa tutkimuksen kulku viimeisteltiin toteutettavaan muotoon ja palpaatio-otteita harjoiteltiin ultraäänen avulla. Varsinainen tutkimus toteutettiin kaksipäiväisenä toukokuussa 2015 Lahden ammattikorkeakoulun tiloissa. Tutkimustulokset analysoitiin syksyllä 2015 ja niistä koostettiin torakolumbaalisen faskian liikkeen mittaamista käsittelevä opinnäytetyöraportti, joka esitettiin julkaisuseminaarissa marraskuussa 2015. Opinnäytetyöprosessin eteneminen on kuvattu kuviossa 3.



KUVIO 3. Opinnäytetyöprosessin eteneminen.

### 5.3 Otanta

Opinnäytetyössä käytettiin tutkimusjoukon määrittämiseksi harkinnanvaraista otantaa ja tutkimusjoukonvalinta ei perustunut tilastoihin eikä tilastol-

lisiin menetelmiin vaan osallistujien vapaaehtoisuuteen. Tutkittavat rekrytoitiin sähköpostitse lähetettyjen kutsujen kautta sekä avoimella kutsulla CrossFit Lahden tiloissa. Tutkimukseen osallistui 40 vapaaehtoista henkilöä Lahden Ammattikorkeakoulusta sekä CrossFit Lahden asiakaskunnasta.

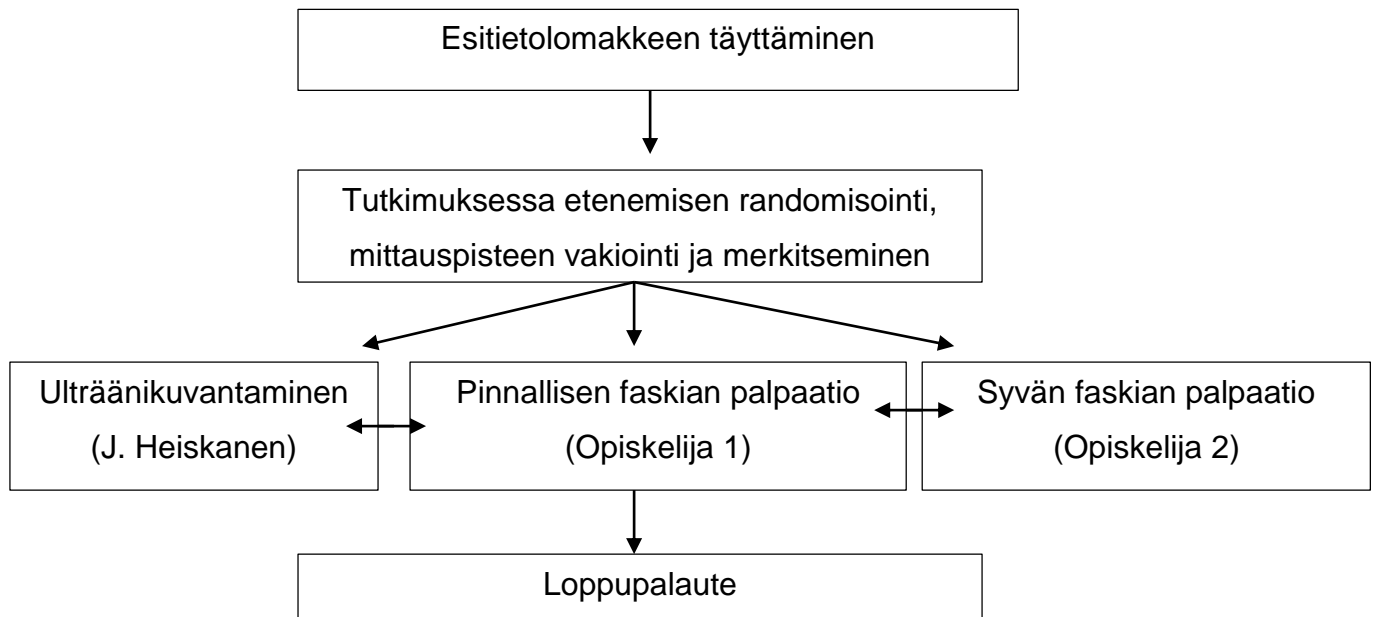
Kutsut lähetettiin 6. toukokuuta 2015 ja osallistujat kerättiin 6. - 17.5.2015 välisenä aikana.

Harkinnanvaraisen otannan käyttö on perusteltua silloin kun halutaan saada jostakin ilmiöstä pelkästään ideoita ja ei olla kiinnostuneita ilmiön määrällisestä esiintymisestä perusjoukossa. Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää manuaalisen palpaation tarkkuutta, ei faskiarakenteen liikkuvuuden esiintymistä perusjoukossa. (Kananen 2011, 69.)

#### 5.4 Aineiston keruu ja tutkimuksen kulku

Aineiston keräämiseksi toteutettiin kaksipäiväinen määrällinen tutkimus Lahden ammattikorkeakoulun tiloissa, joka toteutettiin yhdessä opinnäytetyön tilaajan, Jouko Heiskasen, kanssa. Tutkittavat täyttivät esitietolomakkeen (LIITE 1) sekä tutkimuslupalomakkeen (LIITE 2) ennen tutkimukseen saapumista. Poissulkukriteereinä tutkimuksessa käytettiin kuumetta viimeisen 12 tunnin aikana.

Tutkimuksessa tutkijat olivat sokkoutettuja toistensa tuloksille ja tutkittavan eteneminen tutkimusprotokollassa oli randomisoitu tutkimuksen luotettavuuden lisäämiseksi. Tutkittavan eteneminen tutkimusprotokollassa on kuvattu kuviossa 4.



KUVIO 4. Tutkimuksen kulku.

### 5.5 Mittauspisteen vakiointi

Ultraäänen ja manuaalisen palpaation mittauspiste vakioitiin modifioidun schoberin testin avulla. Modifoidussa schoberin testissä testattava henkilö seisoo suorana perusasennossa ja testaaja piirtää lanneselän alueelle kolme viivaa. Ensimmäinen viiva on ns. hymykuoppien välissä (spina iliaca posterior superior), toinen viiva 10 cm ensimmäisen viivan yläpuolella ja kolmas viiva 5 cm ensimmäisen viivan alapuolelle. Tutkimuksessa käytettiin vakioituna mittauspisteenä viivojen välistä aluetta lannerangan, ja näin myös varmasti myös TLF -alueella. (Matikainen ym. 2004, 87.)

Ultraääni- ja palpaatiotutkimus tehtiin vakioidusta mittauspisteestä tutkittavan henkilön suorittaessa päinmakuulla hoitopöydällä ollessaan aktiivisen

20° selän ojennusliikkeen. 20° ojennusliike vakioitiin käyttämällä tähän tarkoitettua astemittaria.

## 5.6 Ultraääni

Ultraäänellä tarkoitetaan korkeafrekvenssistä, yli 20 kilohertsin, ääntä. Ultraäänikuvantamisessa laitteen äänipää lähettää ääniaaltoja keilamaisesti kudokseen ja vastaanottaa niistä tulevan kaiun, muodostaen kuvan äänikeilan alla olevasta kudoksesta. Kuvan muodostumiseen ja tarkkuuteen vaikuttavat kudoksen ominaisuudet, sekä kuinka syvällä tutkittava kudos on. Ultraääntä käytettäessä tulee myös kiinnittää huomiota äänipään asentoon. Äänipään asento tulisi säilyttää kohtisuorana tutkittavaan kudokseen nähden, sillä muutoin pinta-alanäkymästä tulee liian suuri äänikeilan viistomaisuudesta johtuen. Ultraäänikuvantamisesta ei aiheudu tutkittavalle haittaa. (Rovamo 2012, 7-8.)

Tutkimuksessa käytettiin ultraäänikuvantamisen metodina toiminallista kuvantamista, rehabilitative ultrasound imaging, lyhennettynä RUSI. RUSI on fysioterapiassa yleisimmin käytetty kuvantamisen muoto ja se on hyväksytty osaksi fysioterapia käytäntöä vuonna 2006 (Rovamo 2012, 8). Eri tutkimuksissa on havaittu RUSI-menetelmän korreloivan hyvin muiden lihasten biopalautemenetelmien, kuten EMG-mittausten kanssa (Rovamo 2012, 9). Tutkimuksissa ei ole havaittu suurta eroa eri laitteistojen välillä, vaan testaaajan luotettavuus on korkea laitteesta riippumatta (Rovamo 2012, 25).

Ultraäänikuvantamisen luotettavuutta arvioitaessa haasteeksi muodostuu laitteiston käytön osaaminen ja mittaavan henkilön mittasuoritusten toistettavuus. Tutkimuksessa ultraäänikuvantamisen ja kuvan tulkitsemisen suoritti Jouko Heiskanen. Heiskasen kuvantamisen luotettavuus on selvitetty Sari Rovamon Pro Gradu- tutkimusta varten vuonna 2012 (Rovamo 2012, 20). Heiskasen vastuulle jäi myös kuvantamislaitteen hankinta ja säätöjen asettaminen.

## 5.7 Palpaatio

Palpaatio tarkoittaa kosketusta, jolla on jokin terapeutinen, mutta ei välttämättä diagnostinen tarkoitus. Palpaation harjoittajan tarkoitus on tärkeä tekijä palpaation lopputuloksen kannalta, koska jokainen ihminen aistii kosketuksen omalla tavallaan. Joka kerta kun terapeutti on manuaalisessa kosketuksessa tutkittavan kanssa, tapahtuu palpaation kokemus. Tästä syystä palpaatiota käytetään rutiininomaisesti kun arvioidaan tutkittavan tilaa. (Chaitow ym. 2012, 269 – 270)

Palpaatio voidaan suorittaa joko aktiivisesti tai passiivisesti. Aktiivisessa palpaatiossa tutkittava suorittaa jonkin aktiivista lihastoimintaa vaativan liikkeen, jota palpaation suorittaja tunnustelee. Passiivisessa palpaatiossa tutkija liikuttaa itse tutkittavaa kudosta. Yleisin palpaatiiväline on tutkijan omat kädet ja palpaatioon voidaan käyttää esimerkiksi sormenpäitä, kämmensyrjiä tai rystysiä. Palpaatiota voidaan suorittaa joissain tapauksissa myös kyynärvarrella, kyynärpäällä tai jopa erilaisilla välineillä, kuten esimerkiksi faskiaraudoilla. (Chaitow ym. 2012, 269 – 270)

Palpaatiossa käytetään eriasteista painetta riippuen tutkimuksen tarkoituksesta ja tutkittavan kudoksen syvyydestä. Myös paineen suunta vaikuttaa tutkimuksen lopputulokseen ja tästä syystä tulisikin tietää mitä tutkitaan ja mikä tutkittavan kudoksen funktio on. (Chaitow ym. 2012, 269 – 270)

Tässä tutkimuksessa käytettiin aktiivista palpaatiota. Tutkimuksessa opiskelija 1 palpoo tutkittavien henkilöiden torakolumbaalisenfaskian pinnallista posteriorista kerrosta ja opiskelija 2 palpoo torakolumbaalisenfaskian syvää posteriorista kerrosta sormen päillä. Tutkijat suorittivat palpaation tutkittavan tehdessä 20° selän aktiivisen ojennuksen päinmakuulla hoitopöydällä.

Pinnallisen posteriorisen kerroksen tutkimiseen käytettiin 2-5 sormien päitä ja laajaa otetta kevyellä paineella (KUVA 7). Syvän posteriorisen kerroksen tutkimiseen käytettiin vain peukalon päätä hieman voimakkaammalla paineella (KUVA 8). Tutkimuksessa käytettävää painetta ei pystytty täysin vakioimaan, vaan se jäi tutkijoiden oman tuntemuksen varaan.



KUVA 7. Pinnallisen posteriorisen kerroksen palpaatio-ote.



KUVA 8. Syvän posteriorisen kerroksen palpaatio-ote.

## 5.8 Aineiston käsittely ja analysointi

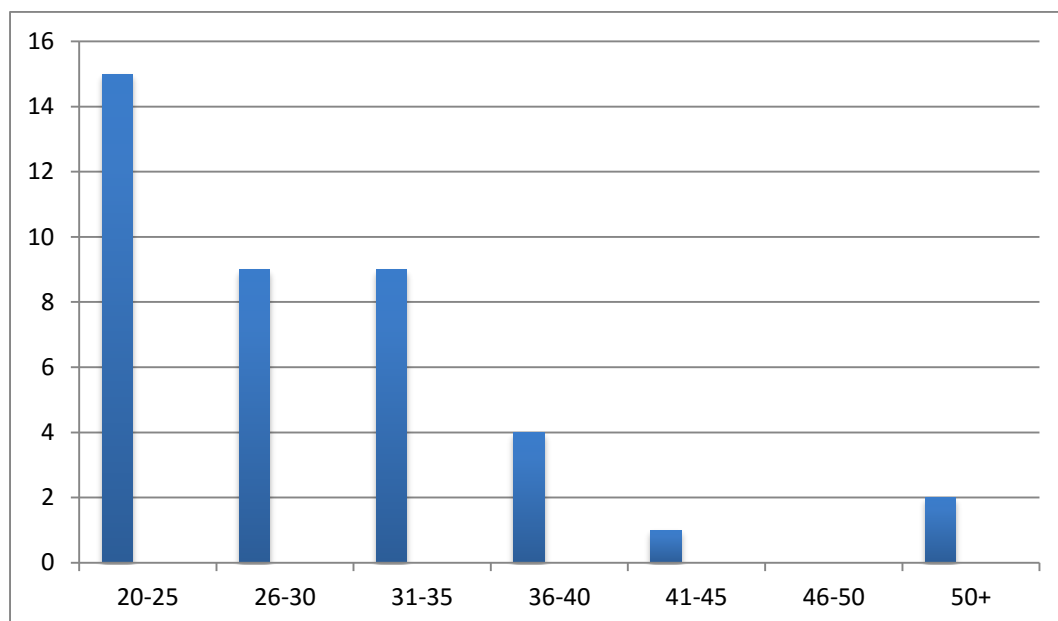
Tutkimustulosten analysoinnissa käytettiin Microsoft Excel 2014 taulukkolaskentaohjelmaa. Taulukkolaskennalla selvitettiin ultraäänikuvantamisen ja manuaalisen palpaation kautta saadun liikkeen määrän vastaavuutta.



## 6 TUTKIMUKSEN TULOKSET

### 6.1 Tutkittavien taustatiedot

Tutkimukseen osallistui 40 henkilöä, joista 27 oli naisia ja 13 miehiä. Tutkittavien keski-ikä oli 32,2 vuotta. Tutkimukseen osallistuneista henkilöistä 26 kuului CrossFit Lahden asiakaskuntaan ja 14 Lahden ammattikorkeakoulun opiskelijoita (KUVIO 5).



KUVIO 5. Tutkimuksen koehenkilöiden ikäjakauma.

### 6.2 Tutkimustulokset

40 henkilöstä saatiin 80 tutkimuskohdetta, sillä tutkimus suoritettiin selkärangan molemmin puolin.

Pinnallisen faskian manuaalisen palpaation ja ultraäänikuvantamisen vastaavuus täysin oikeilla arvoilla oli tutkimuksessa 32/80 eli 40 %. Oikeaan suuntaan, mutta eri arvolla vastaavuus oli 45/80 eli 56 %. Vastaavuus oikeaan suuntaa joko samalla tai eri arvolla oli 77/80 eli 96 %.

Syvän faskian manuaalisen palpaation ja ultraäänikuvantamisen vastaavuus täysin oikeilla arvoilla oli tutkimuksessa 22/80 eli 28 %. Oikeaan

suuntaan, mutta eri arvolla vastaavuus oli 22/80 eli 28 %. Vastaavuus oikeaan suuntaa joko samalla tai eri arvolla oli 44/80 eli 55 %.

Tutkimustuloksissa on huomioitu faskian liikkeen 0-arvon tulos (faskia ei liiku tai liike on edestakainen, ei siis yhtenäistä liukumaa tutkittavaan suuntaan) siten, että myös 0-tuloksissa on tullut saada liikkeen palpoitava suunta oikein, vaikka liikkeen tarkka määrä ei olisikaan oikein.

### 6.3 Tutkimustulosten analysointi ja pohdinta

Tutkimustulosten mukaan torakolumbaalisen faskian pinnallisen posteriorisen kerroksen liikkeen suuntaa tai sen liikkumattomuutta on mahdollista mitata palpoiden 96 %:n tarkkuudella. Liikkeen tarkkaa määrää arvoa määritettäessä tulos laski 40 %:iin. TLF:n syvän posterisen kerroksen liikkeen suunnan tai liikkumaattomuuden mittaamisesta saadut tulokset vastasivat 56 %:n tarkkuudella ultraäänellä saatuja arvoja, joten sen palpaatio ei ole yhtä luotettavaa tämän tutkimuksen perusteella. Myös syvemmissä kerroksessa liikkeen tarkan arvon määrittäminen laski vastaavuuden 28 %:iin. Pinnallisen ja syvän kerroksen tulosten eroavaisuus voi johtua monesta syystä. On pohdittava, että onko syvää kerrosta vaikeampi palpoida, oliko mittaajien taidoissa eroja vai oliko syy se, että suurimmalla osalla pinnallisempi TLF:n kerros ei liikkunut, jolloin syvän kerroksen tunteminen olisi mahdollisesti haastavampaa.

TLF:n sekä pinnallisen, että syvän posteriorisen kerroksen palpoinnissa liikkeen vastaavuus oikeaan suuntaan, oikealla liikkeen määrän arvolla, oli heikompi, kuin vain oikean suunnan arviointi liikkeen määrästä riippumatta. Tästä voisi päätellä, että palpoinnilla on haastavaa arvioida liikkeen määrää tarkasti tai muuttaa liikkeen määrä numeeriseksi arvoksi. Lisäksi liikkeen määrän palpoaminen on tutkijoiden subjektiivinen kokemus, kun taas ultraäänellä voidaan liikettä mitata tarkasti.

Tutkimuksen tulokset olivat hieman heikompia kuin mitä keväällä 2015 toteuttamamme mittauskokeilun perusteella olisi voinut odottaa. Tällöin liik-

keen palpaation ja ultraäänen vastaavuus oli lähes 100 %. Esitestauksessa tutkimuksen harjoituksia suoritettiin vain yhdellä tutkittavalla henkilöllä, joten prosentuaalisen vastaavuuden laskeminen ei ole järkevää satuman suuren vaikutuksen vuoksi. Esitestauksessa harjoiteltiin myös palpaatio-otteita ja niiden käyttöä ultraäänilaitteen avulla, mikä lisäsi osaltaan tutkimuksen luotettavuutta. Palpaation tarkkuuden tutkiminen on haastavaa sillä liikkeen määrän vakioiminen sekä palpaation faskiarakenteisiin luoman paineen arviointi perustuu täysin tutkijan subjektiiviseen kokemukseen. Tähän vaikutti olennaisesti myös tutkijoiden koulutus ja kokemus faskiarakenteiden palpoimisesta. Olisikin mielenkiintoista verrata, muuttuisiko tutkimustulos kokeneempien fysioterapeuttien toimiessa palpoijina.

## 7 POHDINTA

Pohdinnassa käydään läpi tutkimuksen tuloksia, toteutumista ja luotettavuutta. Pohdimme myös opinnäytetyöprosessin etenemistä sekä opinnäytetyön tavoitteen ja tarkoituksen toteutumista.

### 7.1 Tavoitteen ja tarkoituksen toteutuminen

Opinnäytetyön tavoitteena oli tutkia manuaalisen palpaation tarkkuutta torakolumbaalisen faskian liikkuvuutta mitattaessa. Aiempaan tutkimustietoon pohjautuen toteutettiin määrällinen tutkimus yhdessä toimeksiantajan, Jouko Heiskasen, kanssa. Tutkimuksella saatiin tavoitteen mukaisesti uutta tietoa faskiarakenteiden liikkuvuuden mittaamisen luottavuudesta ja yhdessä Heiskasen kanssa laadittu tutkimusprotokolla auttoi tavoitteeseen pääsyssä. Vastaavanlaisia tutkimuksia joissa tutkitaan torakolumbaalisen faskian liikkeen määrää palpaation avulla ja verrataan sitä luotettavaan ultraäänellä saatuun tulokseen, ei ole aikaisemmin tehty.

Opinnäytetyön tarkoituksena oli lisätä fysioterapiaopiskelijoiden sekä fysioterapeuttien tietoisuutta faskian manuaalisen palpaation tarkkuudesta sekä lisätä teoreettista osaamista faskiarakenteista. Opinnäytetyö tarjoaa tiiviin, suomenkielisen paketin faskiarakenteista joka sopii esimerkiksi fysioterapiaopiskelijoiden hyödynnettäväksi teoriataitojen syventämiseksi.

Faskian käsittelytaidot korostuvat varmasti tulevaisuudessa jo fysioterapiaopiskelijoiden peruskoulutusvaiheessa ja olisi tärkeää pystyä luomaan vakioituja, tutkimustuloksiin pohjautuvia työkaluja käytännötyöhön. Vaikka tutkimustulosten osoittama täydellinen vastaavuus jäi molemmissa faskiakerroksissa alle 50 %, oli kuitenkin faskian liikkeen suunnan arviointi syvässä kerroksessa 56 % ja pinnallisessa jopa 96 %. Tämän perusteella jo peruskoulutuksella pystytään arvioimaan varsinkin pinnallisesta faskiakerroksesta karkeasti liikkuko faskia vai ei sekä antamaan liikkeelle suunta-arvo. Fysioterapeutille on ensiarvoisen tärkeää tunnistaa faskiarakentei-

den liikkuminen suhteessa toisiinsa, sillä faskian kerrosten välisen liukumisen estyminen voi johtaa hermopäätteiden ärsytykseen ja näin voi syntyä kipua, liikerajoitusta, kireyttä tai paineen tunnetta. (Stecco ym. 2011, 891-895; Lahtinen-Suopanki 2012, 30.)

## 7.2 Tiedonhaun menetelmät ja teoriapohjan luotettavuus

Faskioista on viime vuosina ilmestynyt runsaasti uutta tutkimustietoa, mutta uusia tutkimuksia torakolumbaalisen faskian rakenteesta ja toiminnasta oli vain muutamia. Työssä käytetyt lähteet ovat luotettavia ja laadukkaita, 2000-luvulla julkaistuja. Käytimme tiedonhakuun erilaisia tietokantoja kuten PubMed ja Medic sekä kirjallisia lähteitä, joita lainasimme kirjastosta. Lisäksi syvensimme osaamistamme faskiarakenteista ja niiden toiminnasta opinnäytetyöprosessin aikana osallistumalla kahdesti Robert Schleipin luennolle. Opinnäytetyön tiedonhakuja tuki myös Jouko Heiskaselta saatu osaaminen faskiarakenteista ja niiden toiminnasta opinnäytetyöprosessin aikana.

Aiempiä tutkimuksia torakolumbaalisen faskian palpaatiosta ei löytynyt ja tämä loi omat haasteensa esimerkiksi tutkimusprotokollan laatimiseen, koska emme pystyneet hyödyntämään jo aiemmin hyväksi todettuja palpaatio-otteita. Ilman Jouko Heiskasen asiantuntemusta olisi mittauksien määrittäminen ollut mahdotonta. Aiempien tutkimusten uupuminen jätti pois myös määrälliselle tutkimukselle tunnuksenomaisen vertailun ja argumentoinnin aiempien tutkimustulosten kanssa.

Pyrimme tuomaan työssämme esiin hieman tarkemmin faskiarakenteiden solurakennetta, koska aiemmin faskioista käsittelevissä opinnäytetöissä vastaavanlaista laajempaa katsausta solurakenteisiin ei oltu vielä tehty. Suurin osa tutkimustiedosta on englanniksi ja tämä tuotti ajoittain haasteita, sillä suomenkielistä asiasanastoa aiheesta on vielä hyvin vähän. Tämä kuitenkin helpottui työn edetessä ja saimme tuotettua kattavan teoriapoh-

jan faskiarakenteista. Teoriapohja onnistuttiin pitämään tiiviinä ja informatiivisena ja työssä on hyödynnetty kuvia ja taulukoita lisäämään tekstin ymmärrettävyyttä ja selkeyttä.

### 7.3 Tutkimuksen luotettavuus

Tutkimukseen osallistui 40 vapaaehtoista henkilöä joiden faskian liikkuvuudesta ei ollut aiempaa tietoa. Ryhmässä oli henkilöitä crossfit salin asiakaskunnasta sekä Lahden Ammattikorkeakoulun opiskelijoista. Tutkijat eivät tieneet kumpaan ryhmään tutkittava kuului. Mahdollinen tieto tutkittavan taustasta olisi voinut vaikuttaa tutkimustulokseen olettamuksella, että fyysisesti aktiivisemmilla faskiarakenteet voisivat lihaskireyksien vuoksi olla vähemmän elastisia ja liukua vähemmän suhteessa toisiinsa.

Opinnäytetyön tasoiseen tutkimukseen 40 henkilön tutkimusjoukko oli mielestämme määrällisesti riittävä, mutta olisi ollut mielenkiintoista kerätä tutkittava joukko monipuolisemmasta laji- ja harrastustaustasta. Se olisi myös lisännyt tutkimuksen luotettavuutta tuomalla siihen laajemman ja monipuolisemman tutkimusjoukon. Ikäjakaumallisesti tutkimusjoukossa oli monipuolista hajontaa, joskin ikäluokasta 46 - 50 vuotta puuttui täysin edustajat.

Tutkimukseen osallistumisen poissulkukriteerinä käytettiin vain kuumetta viimeisen 12 tunnin aikana. Halusimme saada mahdollisimman laajan ja monipuolisen tutkimusjoukon ja tästä syystä emme rajanneet pois esimerkiksi selkäkipuisia henkilöitä. Selkäkipuisten henkilöiden poisrajaaminen olisi voinut myös vaikuttaa tutkimuksen luotettavuuteen, sillä lähtökohtaisesti tutkimusnäyttöön perustuen voisi olettaa, että selkävuttomilla henkilöillä faskia liikkuisi paremmin kuin selkäkipuisilla. Esitietolomakkeessa keräsimme myös tietoa tutkittavien laji- ja harrastustaustasta sekä pyysimme heitä merkitsemään tutkimushetkenä läsnä olevat kiputilat kipukarttaan. Tämä data jäi kuitenkin vain tutkijoiden omaan käyttöön eikä sitä hyödynnetty opinnäytetyöraportin kirjoittamisessa.

Tutkimuksen luotettavuutta lisäsi mittausasuoritusten vakiointi. Mittauspiste, mittauskerrat, selän ojenneskulma TLF:n liikettä tutkittaessa sekä mittaus-tavat olivat jokaisen tutkittavan kohdalla vakiot. Tutkittavien eteneminen mittauspisteestä toiseen oli randomisoitu luotettavuuden lisäämiseksi, sillä selän aktiivisten ojennusten tekemisellä mittauspisteillä saattaisi olla vaikutusta TLF:n liikkeeseen. Mittauspisteet oli sijoitettu siten, että tutkijat eivät voineet nähdä tai kuulla toistensa mittauksista tai tuloksia. Tutkijat suhtautuivat mittauksiin tarvittavalla vakavuudella käyttäen parhaita mahdollista osaamistaan sattuman vaikutuksen minimoimiseksi.

Ultraäänikuvantamisen suorittaneen Jouko Heiskasen mittaaminen on todettu luotettavaksi Sari Rovamon ProGradussa (Rovamo 2012, 20). Palpaation suorittaminen on taas aina subjektiivinen kokemus (Chaitow ym. 2012, 269 – 270). Tutkimuksessa tutkittiin TLF:n palpaation luotettavuutta ultraäänen avulla, joten palpaation ei ollut tarkoituskaan olla täysin luotettava tutkimisen väline. Palpaatio pyrittiin kuitenkin suorittamaan jokaisen tutkittavan kohdalla samalla tavalla, mikä kuitenkin jäi tutkijoiden oman subjektiivisen kokemuksen varaan.

#### 7.4 Tutkimuksen ja opinnäytetyön eettisyys

Tutkimukseen osallistuminen perustui vapaaehtoisuuteen ja tutkittaville oli esitelty ennakkoon kutsun yhteydessä tutkimuksen tarkoitus, tutkimuksen aikataulu, tutkimuksen toteuttajat sekä tutkimustulosten käsittelyn luotettavuus. Opinnäytetyö toteutettiin kokonaisuudessaan eettisten toimintaperiaatteiden mukaisesti ja tutkimuksen toteutuksessa noudatettiin tutkimuseettisen neuvontalautakunnan laatimia ohjeita ja määräyksiä. Ohjeistuksen mukaan tutkittavan henkilön tulee säilyttää itsemääräämisoikeutensa, tutkittavaa ei tule vahingoittaa ja tutkittavan yksityisyys ja tietosuoja tulee säilyttää. (Tutkimuseettinen neuvottelulautakunta 2009.)

Tutkimuksista saatuja tuloksia käsiteltiin luottamuksellisesti koko prosessin ajan ja analysoinnin jälkeen aineisto tuhottiin asianmukaisella tavalla. Tutkimustuloksista ei käy ilmi tutkittavien henkilöllisyyttä. Tutkimustuloksia ei luovutettu prosessin aikana ulkopuolisille.

### 7.5 Opinnäytetyöprosessin aikataulut ja oma oppiminen

Opinnäytetyöprosessi aloitettiin jo tammikuussa 2014. Suunnitelmaseminaari pidettiin joulukuussa 2014 aikataulun mukaisesti. Suunnitelmaseminaarissa esiteltiin tutkimuksen raakaversio sekä tiedonhaun tulokset selvitysvaiheessa. Tutkimus toteutettiin aikataulun mukaisesti toukokuussa 2015. Tutkimustulosten analysointi ja teoriapohjan viimeistely tapahtui syksyllä 2015. Työn oli tarkoitus valmistua jo alkusyksystä 2015, mutta ryhmässä tekeminen tuotti omat aikataululliset haasteensa ja opinnäytetyö ei aivan valmistunut alkuperäisessä aikataulussa.

Onnistuimme tutkimuksen toteutuksessa hyvin. Tutkimuspäivät sujuivat aikataulullisesti suunnitelmien mukaisesti ja järjestelyt toimivat moitteettomasti. Tutkimuspäivien järjestäminen opetti paljon tutkimuksen käytännön toteutuksesta ja siinä huomioitavista asioista kuten riittävästä opasteista, tilavarauksista ja aikataulujen suunnittelusta.

Opinnäytetyön aihe oli kaikista mielenkiintoinen ja tutkimuksen tekeminen syvensi taitojamme määrällisen tutkimuksen toteuttamisessa. Perusteellinen perehtyminen faskian rakenteisiin ja teoriapohjan laatiminen syvensi osaamistamme ja kehitti myös kriittistä tiedonhakua ja ajattelua. Ryhmätyöskentelyssä etuna oli työmäärän jakautuminen, mutta toisaalta haasteen loi myös eriaikaiset valmistumisajankohdat, jolloin työhön motivoituminen oli osalla ryhmästä ajoittain hankalaa ja aiemmin valmistuvan henkilön tehtäväksi jäi ryhmän kannustus työn tekemiseen.



## 7.6 Opinnäytetyön hyödynnettävyys ja jatkotutkimusehdotukset

Suomenkielisten faskiaan liittyvien julkaisujen ja tutkimusten määrä suomenkielellä on vielä vähäinen ja opinnäytetyötämme pystyy hyödyntämään erityisesti faskian rakenteiden opiskelussa ja ymmärtämisessä esimerkiksi perustutkinnon aikana. Tätä materiaalia voi hyödyntää oman ammattitaitomme rakentamisessa ja mahdollisen opetusmateriaalin kehittämisessä esimerkiksi Lahden ammattikorkeakoulussa.

Opinnäytetyömme toimii myös pienimuotoisena pilottitutkimuksena palpaaation luottevavuuden tutkimiselle, sillä vastaavanlaista tutkimusta ei ole aiemmin toteutettu. Tutkimuksesta saatiin myös luotettavaa, ultraäänellä kerättyä tietoa 40 henkilön faskian liikkuvuudesta. Kahdeksalla henkilöllä 40:stä oli havaittavissa liikettä TLF pinnallisessa kerroksessa, muilla 32 tutkittavalla liike oli 0 eli ei yhtään liikettä. Syvässä kerroksessa liikettä oli havaittavissa useammalla. Vain kuudella henkilöllä syvä kerros ei liikkunut lainkaan. Näihin tuloksiin pohjautuen olisi mielenkiintoista pohtia esimerkiksi voimaharjoittelun ja alentuneen faskian liikkuvuuden yhteyttä ja verrata voimalajien harrastajaa vaikkapa tanssijaan, jonka liike on jatkuvasti dynaamista, faskioiden liikettä edistävää.

Tulevaisuudessa olisi mielenkiintoista saada tieteellisesti todistettuja tapoja mitata faskiarakenteiden liikettä ja jäämme odottamaan miten manuaalisen terapian menetelmät tulevaisuudessa faskioiden osalta kehittyvät.

## LÄHTEET

Abu-Hijleh, M., Dharap, A. & Harris, P. 2012. Fascia superficialis, 19. Teoksessa Schleip, R., Findley, T., Chaitow, L. & Huijing, P. 2012. Fascia: The Tensional Network of the Human Body: The Science and Clinical Applications in Manual and Movement Therapy. Churchill Livingstone, 19 – 23.

Barger, P.J., Freeman, A. D., Urquhart, D.M., Anderson, C.R. & Briggs, C.A. 2010. The middle layer of lumbar fascia can transmit tensile forces capable of fracturing the lumbar transverse processes: an experimental study. *Clinical biomechanics* 25 (2010), 505 – 509.

Bogduk, N. 2005. Clinical anatomy of the lumbar spine and sacrum. Churchill Livingstone. 110.

Chaitow, L., Coughling, P., Findley, T. & Myers, T. 2012. Fascial Palpation. Teoksessa Schleip, R., Findley, T., Chaitow, L. & Huijing, P. 2012. Fascia: The Tensional Network of the Human Body: The Science and Clinical Applications in Manual and Movement Therapy. Churchill Livingstone, 269 – 270.

Hirsjärvi, S. & Remes, P. & Sajavaara P. 2008. Tutki ja kirjoita. Helsinki: Tammi.

Hoheisel, U., Taguchi, T. & Mense, S. 2012. Nociception: The thoracolumbar fascia as a sensory organ. Teoksessa Schleip, R., Findley, T., Chaitow, L. & Huijing, P. 2012. Fascia: The Tensional Network of the Human Body: The Science and Clinical Applications in Manual and Movement Therapy. Churchill Livingstone, 97 – 100.

Kumka, M. & Bonar, J. 2012. Fascia: A Morphological Description and Classification System Based on a Literature Review. Kirjallisuuskatsaus. *Journal of the Canadian Chiropractic Association*.

Kyrö, P. 2003. Tieteellinen tutkimusprosessi. [viitattu: 28.11.2014] Löydetävissä: [http://www.metodix.com/fi/sisallys/01\\_menetelmat/01\\_tutkimusprosessi/01\\_tieteellinen\\_tutkimusprosessi/tutkimusprosessi4/06](http://www.metodix.com/fi/sisallys/01_menetelmat/01_tutkimusprosessi/01_tieteellinen_tutkimusprosessi/tutkimusprosessi4/06)

Lahtinen-Suopanki, T. 2012. Sidekudos – koko kehon kattava viestiverkko. Fysioterapia – lehti 7, 27 – 31.

Lancerotto, L., Stecco, C., Macchi, V., Porzionato, A., Stecco, A. & De Caro, R. 2011. Layers of the abdominal wall: anatomical investigation of subcutaneous tissue and superficial fascia, 7. [Viitattu: 22.4.2015] Saatavissa: [http://www.barralinstitute.com/articles/docs/abdominal\\_fascia%20stecco.pdf](http://www.barralinstitute.com/articles/docs/abdominal_fascia%20stecco.pdf)

Matikainen, E. & Akaan-Penttilä, E. 2004. Toimintakyky, arviointi ja klininen käyttö. Duodecim. Jyväskylä. 87.

Rovamo, S. 2012. Visuaalisen palautteen vaikutus fysioterapiaopiskelijoiden palpaatiotarkkuuteen lonkan alueen lihaksistossa, 6-9. Fysioterapian pro gradu -tutkielma. Jyväskylän yliopisto, Jyväskylä. Saatavissa: <https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/41062/URN:NBN:fi:jyu-201303131329.pdf?sequence=1>

Shleip, R. 2012. Fascia as an organ of communication. Teoksessa

Schleip, R., Findley, T., Chaitow, L. & Huijing, P. 2012. Fascia: The Tensional Network of the Human Body: The Science and Clinical Applications in Manual and Movement Therapy. Churchill Livingstone, 77 – 78.

Schleip, R. 2012. Fascia as a sensory organ - A target of myofascia manipulation. Teoksessa Dalton, E. Dynamic body - Exploring form - Expanding function. Freedom from pain Institute, 145 – 151.

Schleip, R., Findley, T., Chaitow, L. & Huijing, P. 2012. Fascia: The Tensional Network of the Human Body: The Science and Clinical Applications in Manual and Movement Therapy. Churchill Livingstone.

Stecco, C. & Stecco, A. 2012. Fascial Manipulation. Teoksessa Schleip, R., Findley, T., Chaitow, L. & Huijing, P. 2012. Fascia: The Tensional Network of the Human Body: The Science and Clinical Applications in Manual and Movement Therapy. Churchill Livingstone, 335 - 337.

Stecco, C., Stern, R., Porzionato, A., Macchi, V., Masiero, S., Stecco, A. & De Caro, R. 2011. Hyaluronan within fascia in the etiology of myofascial pain. Surgical and radiologic anatomy 33, 891-896.

Tutkimuseettinen neuvottelukunta, 2009. Humanistisen, yhteiskuntatieteellisen ja käyttäytymistieteellisen tutkimuksen eettiset periaatteet ja ehdotus eettisen järjestämiseksi. [viitattu: 3.11.2015] Saatavissa: <http://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/eettisetperiaatteet.pdf>

Van den Berg, F. 2012. Extracellular matrix, 165-168. Teoksessa Schleip, R., Findley, T., Chaitow, L. & Huijing, P. 2012. Fascia: The Tensional Network of the Human Body: The Science and Clinical Applications in Manual and Movement Therapy. Churchill Livingstone, 165 –170.

Van den Berg, F. 2012. The physiology of fascia, 150. Teoksessa Schleip, R., Findley, T., Chaitow, L. & Huijing, P. Fascia: The Tensional Network of the Human Body: The Science and Clinical Applications in Manual and Movement Therapy. Churchill Livingstone, 149 – 155.

Vilkka, H. 2007. Tutki ja mittaa. Määrällisen tutkimuksen perusteet. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Vleeming, A. 2012. The thoracolumbar fascia. An integrated functional view of the anatomy of the TLF and coupled structures, 37-42. Teoksessa

Schleip, R., Findley, T., Chaitow, L. & Huijing, P. 2012. Fascia: The Tensional Network of the Human Body: The Science and Clinical Applications in Manual and Movement Therapy. Churchill Livingstone, 37 – 43.

Willard, F. 2012. Somatic fascia, 15-16. Teoksessa Schleip, R., Findley, T., Chaitow, L. & Huijing, P. 2012. Fascia: The Tensional Network of the Human Body: The Science and Clinical Applications in Manual and Movement Therapy. Churchill Livingstone, 11 – 17.

Willard, F., Vleeming, A., Schuenke, M., Danneels, L. & Schleip, R. 2012. The Thoracolumbar Fascia: Anatomy, Function and Clinical Considerations. Kirjallisuuskatsaus. Journal of Anatomy 2012 (221), 507-512.

Yahia, L., Rhalmi, S., Newman, N. & Isler, M. 1992. Sensory innervation of human thoracolumbar fascia: An immunohistochemical study. Acta. Orthop. Scand. 63, 195 – 197.

LIITE1.  
Esitietolomake.

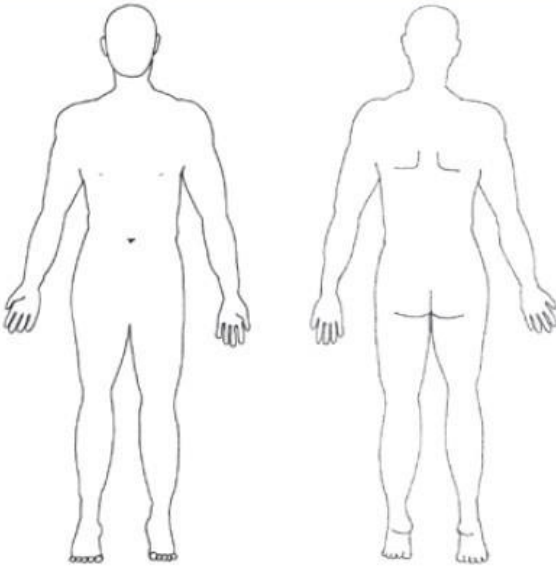
NIMI \_\_\_\_\_

SYNTYMÄAIKA \_\_\_\_\_

HARRASTUS/LAJITAUSTA \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

ONKO SINULLA OLLUT KUUMETTA VIIMEISEN 12H AIKANA [ ] KYLLÄ [ ] EI

MERKITSE KUVAAN MAHDOLLISET KIPUTILAT VIIMEISEN 24H SISÄLLÄ



Missä kipunne tuntuu? Merkitkää kuvaan kaikki paikat, joissa tunnette kipua.

Käyttäkää kipualueiden merkitsemisessä apuna seuraavia merkkejä kuvaamaan kivun luonnetta:

Särky	xxxxxxx (rasteilla)
Aristava kipu	= = = = (poikkiviivalla)
Polttava kipu	oooooooo (ympyröillä)

## LIITE 2.

## Tutkimukseen suostumuslomake.

**SUOSTUMUSLOMAKE**

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on lisätä tietoisuutta ja selvittää torakolumbaalisen faskian liikkeen manuaalisen tutkimisen luotettavuutta. Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää korreloiko terapeutin manuaalisesti tekemä arvio faskiarakenteen liikkeestä ultraäänikuvantamisen kanssa.

**Tutkimuksen kuvaus**

1. Suostumuslomakkeen allekirjoitus ja esitietolomakkeen täyttäminen
2. Torakolumbaalisen faskian liikkeen ultraäänikuvantaminen lannerangan alueelta
3. Torakolumbaalisen faskian liikkeen tutkiminen manuaalisesti lannerangan alueelta
4. Schoberin –testi, eteentaivutustesti sekä painon ja pituuden mittaus

Tutkimuksen kesto max. 15 minuuttia.

**Tutkimukseen osallistuminen**

Osallistuminen tutkimukseen perustuu vapaaehtoisuuteen julkisen kutsukirjeen kautta.

Täten luovutan testaajille, Heiskanen Jouko, Tähkävuori Riku, Hämäläinen Laura ja Pulkkanen Janne, oikeudet käyttää kyselylomakkeen tietoja sekä testien tuloksia omissa tutkimuksissaan. Luovuttamieni oikeuksien suhteen en tule esittämään minkäänlaisia vaatimuksia. Tietojen muusta käytöstä on sovittava kanssani erikseen kirjallisesti. Henkilökohdaisia tietojani ei tule käyttää niin, että minut voidaan tunnistaa.

Pvm. \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ 2014.

Allekirjoitus ja nimen selvennys

---

Osallistumisestanne kiittäen,

Hämäläinen Laura  
Pulkkanen Janne  
Tähkävuori Riku

Heiskanen Jouko

---

Fysioterapia opiskelija  
Lahden Ammattikorkeakoulu

Lääketieteen lisensiaatti  
Fysioterapeutti

