

Opinnäytetyö (AMK)
Fysioterapian koulutusohjelma
Fysioterapia
2015

Jari Karppinen

MANUAALISTEN MYOFASKIAALISTEN TEKNIKOIDEN VAIKUTUS FYSIOTERAPIATULOKSEEN

– Systemaattinen kirjallisuuskatsaus



TURUN AMMATTIKORKEAKOULU
TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Fysioterapian koulutusohjelma

2015 | 79 sivua ja 2 liitettä

Pirjo Pennanen

Jari Karppinen

MANUAALISTEN MYOFASKIAALISTEN TEKNIIKOIDEN VAIKUTUS FYSIOTERAPIATULOKSEEN - SYSTEMAATTINEN KIRJALLISUUSKATSAUS

Manuaaliset myofaskiaaliset tekniikat kiinnostavat fysioterapeutteja ja aiheesta järjestetään Suomessa runsaasti jatkokoulutuksia. Tekniikoiden juuret ovat pitkälti vaihtoehtolääketieteessä ja kliinisessä kokemuksessa. Fysioterapiassa käytettyjen menetelmien tulisi kuitenkin perustua myös tutkimusnäyttöön. Opinnäytetyön tarkoituksena oli systemaattisen kirjallisuuskatsauksen menetelmin kasata, arvioida ja tulkita tämänhetkistä tutkimustietoa manuaalisten myofaskiaalisten tekniikoiden vaikutuksesta fysioterapiatulokseen.

Tutkimushaku toteutettiin ennalta määritetyn hakustrategian mukaan PubMed-, PEDro-, ScienceDirect- ja CINAHL-viitetietokannoista. Kirjallisuuskatsaukseen valikoitui 34 tutkimusta, jotka täyttivät sisäänottokriteerit. Tutkimusten laatu arvioitiin PEDro Scale -asteikon avulla. Tutkimukset tiivistettiin ja tutkimusten pohjalta laadittiin johtopäätökset narratiivista synteesiä hyödyntäen.

Aihetta käsittelevien tutkimusten laatu oli heterogeeninen. Keskimäärin laatu oli kuitenkin kohtalainen keskiarvon ollessa PEDro-asteikolla 5,7/10 (keskihajonta 1,4). Jatkotutkimusta tarvitaan. Jatkossa aiheen tutkimuksen tulee keskittyä suurempiin ja metodologisesti parempiin tutkimuksiin, joissa manuaalisia myofaskiaalisia tekniikoita verrataan eri terapiamuotoihin ja myös toisiinsa. Tutkimusten tulisi hyödyntää myös pidempiä seuranta-aikoja ja jos mahdollista, tulisi myös fysiologinen muutos pystyä kuvantamaan.

Yhteenvetona manuaalisilla myofaskiaalisilla tekniikoilla oli kautta linjan positiivinen vaikutus terapiatulokseen fysioterapeuttisissa ongelmissa. Vahvin tutkimusnäyttö oli erilaisten tuki- ja liikuntaelimestön, etenkin rankaa ympäröivien pehmytkudosten, sairauksien hoidossa. Negatiivisia pitkäaikaisvaikutuksia ei tutkimuksissa ilmennyt. Lyhyissä seuranta-ajoissa saavutetut tulokset säilyivät hyvin, mutta pidemmällä aikavälillä tulokset heikkenivät. Tämän hetkisen tutkimusnäytön perusteella manuaalisten myofaskiaalisten tekniikoiden käyttö fysioterapian ainoana menetelmänä ei ole perusteltua.

ASIASANAT:

Fysioterapia, näyttöön perustuvat käytännöt, sidekudokset, manuaaliset myofaskiaaliset tekniikat

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Physiotherapy

2015 | 79 pages + 2 appendices

Pirjo Pennanen

Jari Karppinen

THE EFFECT OF MANUAL MYOFASCIAL TECHNIQUES TO THE OUTCOME OF PHYSIOTHERAPY – A SYSTEMATIC REVIEW

Manual myofascial techniques are gaining more and more popularity among physiotherapists. The roots of the techniques rise mostly from alternative medicine and clinical knowledge. Methods used in physiotherapy should also be based on scientific evidence. The goal of this thesis was to collect, analyze quality and to interpret present scientific evidence of the effect of manual myofascial techniques to the outcome of physiotherapy.

A literature search was conducted according to a predefined search strategy in PubMed, PEDro, ScienceDirect and CINAHL databases. A total of 34 studies were identified to fulfill the inclusion criteria. Study quality was assessed using the PEDro Scale. Studies were summarized and conclusions were made based on the results by narrative synthesis.

The study quality was heterogenic and mediocre. The mean average on PEDro Scale was 5,7/10 (SD 1,4). Further studies are needed. Future studies should use larger sample sizes and focus on better methodological quality. Manual myofascial techniques should be compared to other manual techniques and also to each other. Also longer follow up periods should be used and the physiological change should be imaged if possible.

In conclusion the manual myofascial techniques had positive effect in the treatment of physiotherapeutic problems. The evidence was strongest in orthopedic problems especially in the soft tissues around the spine. There were no negative long term effects reported. In short term follow ups the results were maintained well but in longer follow ups the results started to weaken. According to the present scientific evidence the use of manual myofascial techniques as a sole therapy method is not justifiable.

KEYWORDS:

Physiotherapy, evidence based practice, connective tissues, manual myofascial techniques

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO	7
2 FASKIANIMIKKEISTÖ JA MANUAALISET MYOFASKIAALISET TEKNIIKAT FYSIOTERAPIASSA	9
3 FASKIOIDEN ANATOMIA	12
3.1 Pinnallinen faskia (<i>fascia superficialis</i>)	12
3.2 Syvä faskia (<i>fascia profunda</i>)	13
3.3 Lihaksiin liittyvät kerrokset	16
4 FASKIOIDEN BIOMEKAANISET OMINAISUUDET JA MYOFASKIAALINEN VOIMANVÄLITTYMINEN	17
4.1 Faskioiden viskoelastiset ominaisuudet	17
4.2 Biotensegrity	20
4.3 Myofaskiaalinen voimavälittyminen	21
4.4 Teoriat myofaskiaalisista ketjuista	23
5 FASKIOIDEN FYSIOLOGIA JA PATOFYSIOLOGIA	24
5.1 Fibroblasti ja myofibroblastit	24
5.2 Solunulkoinen neste	25
5.3 Faskiarakenteiden luokittelu	26
5.4 Faskioiden hermotus	28
5.5 Faskioiden patofysiologia	30
5.5.1 Löyhän sidekudoksen tiivistyminen	31
5.5.2 Tiheän sidekudoksen fibroosi	33
6 MANUAALISET MYOFASKIAALISET TEKNIIKAT JA NIIDEN VAIKUTUSMEKANISMI	34
6.1 Manuaaliset myofaskiaaliset tekniikat	34
6.1.1 Myofascial Release ja Myofascial Induction	34
6.1.2 Active Release Technique®	35
6.1.3 Connective tissue manipulation/massage	36
6.1.4 Fascial Manipulation®	36
6.1.5 Rolfing Structural Integration	37
6.2 Manuaalisten myofaskiaalisten tekniikoiden vaikutusmekanismi	37

6.2.1	Viskoelastiset vaikutusmekanismit	37
6.2.2	Neurologiset vaikutusmekanismit	38
6.2.3	Fibroottiseen sidekudokseen vaikuttaminen	39
7	OPINNÄYTETYÖN MENETELMÄ	40
7.1	Tutkimuskysymyksen muodostaminen	41
7.2	Oleellisen aineiston tunnistaminen	42
7.3	Aineiston laadun arviointi	44
7.4	Tutkimusnäytön kokoaminen	45
7.5	Löydösten tulkinta	46
8	OPINNÄYTETYÖN TULOKSET	48
8.1	Kirjallisuuskatsauksen haun tulokset	48
8.2	Tutkimusten laadunarviointi	49
8.3	Tutkimusten tiivistäminen ja analyysi	50
8.3.1	Manuaalisten myofaskiaalisten tekniikoiden vaikutus rangan alueen pehmytkudosten kiputiloihin ja rangan liikkuvuuteen	51
8.3.2	Manuaalisten myofaskiaalisten tekniikoiden vaikutus temporomandibulaariseen häiriöön ja leukanivelten liikkuvuuteen	54
8.3.3	Manuaalisten myofaskiaalisten tekniikoiden vaikutus raajojen tulehduksillisiin TULE-sairauksiin	57
8.3.4	Manuaalisten myofaskiaalisten tekniikoiden vaikutus fibromyalgian hoidossa	58
8.3.5	Manuaalisten myofaskiaalisten tekniikoiden vaikutus verenkierron häiriöihin	59
8.3.6	Manuaalisten myofaskiaalisten tekniikoiden vaikutus hermostoon ja immunologisiin vasteisiin	60
8.3.7	Manuaalisten myofaskiaalisten tekniikoiden vaikutus nivelliikkuvuuteen ja pehmytkudosten venyvyyteen	62
9	OPINNÄYTETYÖN JOHTOPÄÄTÖKSET, LUOTETTAVUUS JA EETTISYYS	64
9.1	Johtopäätökset	64
9.2	Yhteenveto ja jatkotutkimuksen tarve	66
9.3	Opinnäytetyön luotettavuus ja eettisyys	67
	LÄHTEET	70

LIITTEET

- Liite 1. Tutkimusten PEDro pisteet
Liite 2. Taulukko yhteenveto

KUVAT

Kuva 1 Liikkeen eri tasot The Movement Continuum Theory of Physical Therapy -teoriassa (Cott ym. 1997, 90)	10
Kuva 2 Pinnallinen faskia, syvä faskia ja epimysium muodostavat itsenäiset kerrokset (Stecco ym. 2011a, 129)	12
Kuva 3 Raajojen syvän faskian kerroksisuus (Stecco ym. 2008a, 230)	14
Kuva 4 Faskioiden viskoelastiset ominaisuudet: a) Tyypillinen jännitys-venymä -käyrä b) hystereesi (Stecco ym. 2014, 28)	19
Kuva 5 Jäykkyys riippuu kuormitussuunnasta (Stecco ym. 2009c, 527)	20
Kuva 6 <i>Tensegrity</i> -mallissa muotoa ylläpitävät sekä kompressiovoimat että osien väliset jännitteet (Ingber 2003, 1159)	20
Kuva 7 Eri faskiarakenteiden soluväliaineen koostuminen (Schleip ym. 2012, 500)	27
Kuva 8 Löyhän sidekudoksen mikrovakuolirakenne eri puolilla kehoa. A) kallo b) kaula c) lapaluu d) suoran vatsalihaksen ja pinnallisen faskian väli. (Guimbartean ym. 2010, 621)	28

KUVIOT

Kuvio 1 Fysioterapiaprosessi (Holma ym. 2012)	11
Kuvio 2 Sidekudoksiin liittyvien sairauksien luokittelu Klingler ym. (2014, 442)	30
Kuvio 3 Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen vaiheet (Khan ym. 2013, 22)	40
Kuvio 4 Tutkimuskysymys rakenteisessa muodossa	41
Kuvio 5 Sisäänotto- ja poissulkukriteerit	43
Kuvio 6 Hakustrategia	44
Kuvio 7 Hakuprosessi	48
Kuvio 8 Aineistosta nousseet teemat	50
Kuvio 9 Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen validiteetin osa-alueet (Abalos ym. 2001, 3-7)	68

1 JOHDANTO

Faskiat nähtiin pitkään biomedisiinisissä tieteissä vain sidososina ja väliaineena. Ruumiinavauksissa faskiat poistettiin surutta, jotta tutkijat pääsivät käsiksi ”tärkeimpiin rakenteisiin”. (Benjamin 2009, 1.) Kiinnostus faskioita kohtaan on kasvanut viimeisen 20 vuoden aikana niin tutkijoiden kuin terapeuttien keskuudessa (Holey 2013, 219; Stecco & Duparc 2011, 833). Tutkimus faskioista on tuonut lisätietoa ihmiskehon toiminnasta, samalla osin kyseenalaistaen nykyistä käsitystä anatomiasta, fysiologiasta ja biomekaniikasta (Carvalhais ym. 2013, 1007; Myers 2012, 43; Schleip ym. 2012, 496; Snoeck ym. 2014, 12).

Myös Suomessa faskiat kiinnostavat fysioterapeutteja – yhä useampi fysioterapia-alan jatkokoulutusta järjestävä organisaatio tarjoaa koulutusta faskioista ja niihin kohdistuvista terapiatekniikoista (Bodytech 2014; FYSI ry 204; SOMTY 2014). Ilmiö on uusi ja esimerkiksi Suomen Fysioterapeutit ry:n Fysioterapia-jäsenlehdessä faskia-aihetta on käsitelty 2010-luvulla vain kahden artikkelin verran (Lahtinen-Suopanki 2012; Lahtinen-Suopanki 2014). Teoriapohja manuaalisten myofaskiaalisten tekniikoiden taustalla on kuitenkin vielä hypoteettinen ja terapian hyötyjä perustellaankin usein abstrakteilla termeillä kuten ”faskian vapauttaminen”. Rakenteiden liukumista suhteessa toisiinsa pyritään parantamaan ”poistamalla kiinnikkeet” tai ”rikkomalla arpikudosta”. (Grant & Riggs 2008, 149, 153.)

Opinnäytetyön teoriaosa tiivistää tutkimustietoa faskiarakenteiden anatomiasta, fysiologiasta ja biomekaanisista ominaisuuksista. Taustateorian ja paikoin myös sen puutteiden tiedostaminen luo pohjan tutkimuksellisen osan ymmärtämiselle. Tutkimuksellisen osan muodostaa systemaattinen kirjallisuuskatsaus manuaalisten myofaskiaalisten tekniikoiden vaikutuksesta fysioterapiatulokseen.

Fysioterapeutin toiminnan tulisi kliinisen kokemuksen ja asiakkaan käsitysten ohella pohjautua parhaaseen saatavilla olevaan tutkimustietoon (WCPT 2011). Opinnäytetyön tavoitteena onkin kasata, arvioida ja tulkita tutkimustietoa fysioterapiaprosessin toteutukseen manuaalisten myofaskiaalisten tekniikoiden näkö-

kulmasta. Kansainvälisesti aihetta on tarkasteltu systemaattisen kirjallisuuskatsauksen avulla aiemmin kaksi kertaa. McKenney ym. (2013) käsittelivät Myofascial Release –tekniikkaa ortopedisissä ongelmissa. Opinnäytetyöprosessin aikana Ajimsha ym. (2015) julkaisivat systemaattisen kirjallisuuskatsauksen koskien yleisesti Myofascial Release –tekniikkaa.

Opinnäytetyön idea nousi omasta kiinnostuksestani. Innostuin faskioista jo työskennellessäni liikuntasektorilla ennen fysioterapiaopintoja. Fysioterapiaopintojeni aikana kiinnostus kasvoi ja laajeni myös manuaalisiin myofaskiaalisiin tekniikoihin. Opintojen aikana kävin useita eri koulutuksia aiheen tiimoilta. Halusin kuitenkin oppia aiheesta lisää ja mikä onkaan parempi tapa, kuin etsiä tietoa alkupe räislähteistä. Opinnäytetyön toimeksiantajaksi sitoutui Pia Filppu, joka on hyödyntänyt manuaalisia myofaskiaalisia tekniikoita neurologisilla lapsiasiakkailtaan.

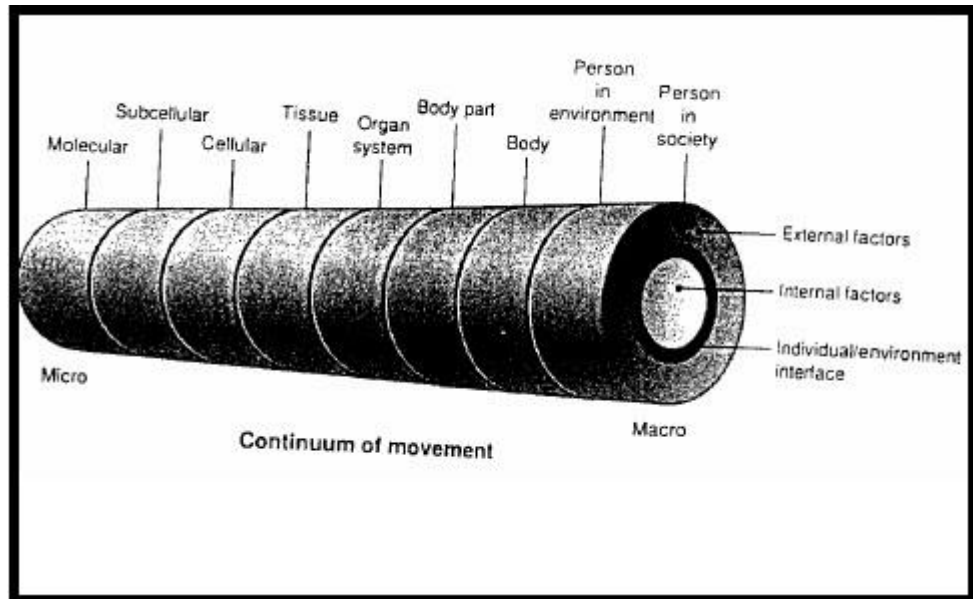
Vuoden kestänyt intensiivinen opinnäytetyöprosessi syvensi anatomian, fysiologian, biomekaniikan ja tutkimusmetodiikan osaamistani enemmän, kuin olisin arvannut. Opinnäytetyöhön on tiivistynyt osa yli 200 lukemastani tutkimuksesta. Toivon, että työ tarjoaa lukijalle realistisen kuvan manuaalisten myofaskiaalisten tekniikoiden teoriapohjasta ja vaikuttavuudesta sekä tarjoaa työkaluja fysioterapiaprosessin näyttöön perustuvaan toteuttamiseen.

2 FASKIANIMIKKEISTÖ JA MANUAALISET MYOFASKIAALISET TEKNIIKAT FYSIOTERAPIASSA

Termi *faskia* tulee latinankielisestä sanasta *fascia*, mikä tarkoittaa sidettä (Benjamin 2009, 1). *Myofascia* puolestaan tarkoittaa lihasta ja siihen liittyviä sidekudoksia (Schultz & Feitis 1996, 4). Faskiat voidaan määritellä ”säikeisiksi kollageenisiksi kudoksiksi, jotka ovat osa koko kehon laajuista voimaa välittävää verkostoa” (Schleip ym. 2012, 499).

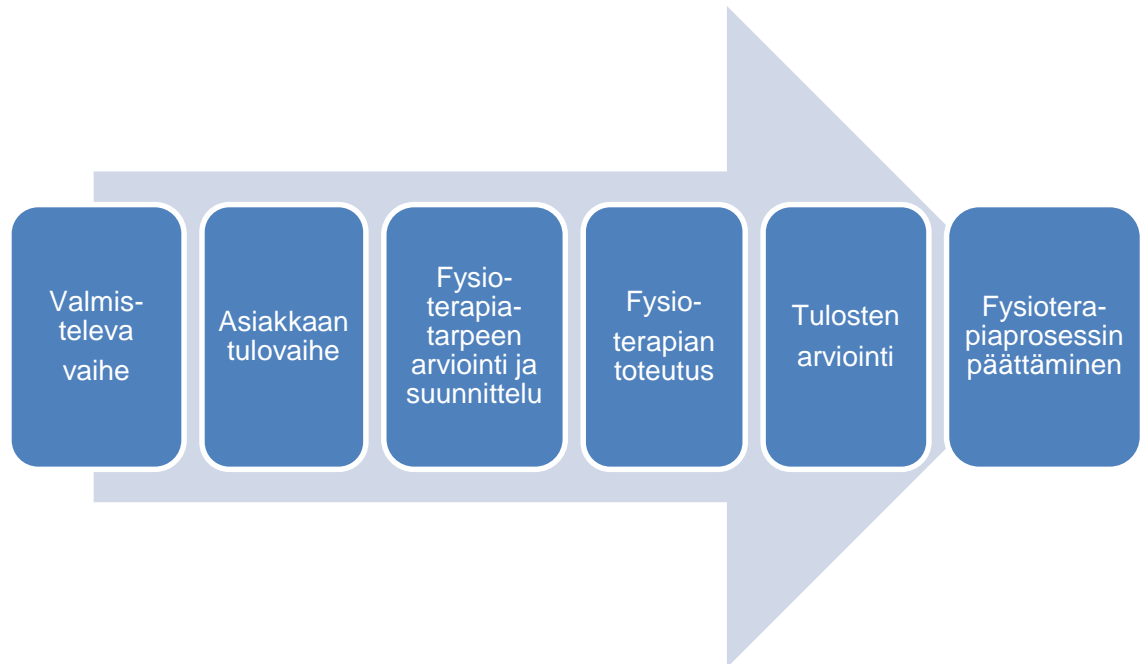
Koska faskiat kiinnostavat monien eri alojen tutkijoita ja terapeutteja, aihetta käsittelevä nimikkeistö vaihtelee lähteestä riippuen. *Fascia Research Congress* – tapahtumassa (FRC) vuonna 2012 alan tutkijoiden ja asiantuntijoiden toimesta esitetty luokittelu korostaa faskioiden roolia voimaa välittävänä verkostona, jonka osien erilaistuminen johtuu niiden kohtaamien kuormien eroista. FRC:n luokittelussa faskioiksi luetaan laajojen ja litteiden kalvomaisten sidekudosten lisäksi löyhä sidekudos, nivelkapselit, ligamentit, jänteet, retinakulumit ja septat sekä välilvyjen nucleus fibrosus. Lihaksiin liittyvistä kerroksista mukaan luetaan epimysiumin lisäksi myös perimysium ja endomysium. Keskushermostoa ympäröivä dura mater ja ääreishervoja ympäröivä epineurium ovat osa verkostoa, samoin sisäelimistön rakenteet mediastinum, mesenterium ja sisäelimiä ympäröivät sidekudokset. (Schleip ym. 2012, 497–502.) Tässä opinnäytetyössä käytetään FRC:n laajaa käsitystä faskioihin luettavista rakenteista.

Fysioterapiatieteellä ei ole yhteisesti tunnustettua ja virallista ”grand theory” -teoriaa. Opinnäytetyössä taustateorianä on ollut Cott ym. (1995) esittämä The Movement Continuum Theory of Physical Therapy, joka rakentuu liike-käsitteen ympärille. Teoriassa on kuvattu yhdeksän eri tasoa (kuva 1), jolla liikettä tapahtuu molekyylylitasolta aina yksilön toimintaan yhteiskunnassa. (Cott ym. 1999, 87–88, 90.)



Kuva 1 Liikkeen eri tasot The Movement Continuum Theory of Physical Therapy -teoriassa (Cott ym. 1997, 90)

Teoria perustuu kahdeksaan periaatteeseen. Kolme ensimmäistä periaatetta ovat yhteisiä muiden alojen kesken. Ne kuvaavat liikkeen merkitystä ihmisen elämälle, liikkeen toteutumista niin mikro- kuin makroskooppisilla tasoilla sekä liikkeeseen vaikuttavia seikkoja: liikkeeseen vaikuttavat kaikilla tasoilla niin fyysiset, psyykkiset ja sosiaaliset tekijät kuten myös ympäristö. Viisi seuraavaa periaatetta vievät fysioterapian liikekäsitettä pidemmälle ja määrittää myös fysioterapia-prosessin tavoitteen: fysioterapian tavoitteena on palauttaa asiakkaan elämäänsään tarvitsema liikekyky tai ehkäistä sen heikentyminen. Terapia suunnataan siihen kohtaan liikejatkumoa, joka uhkaa liikkeen toteutumista. (Cott ym. 1999, 89–93.)

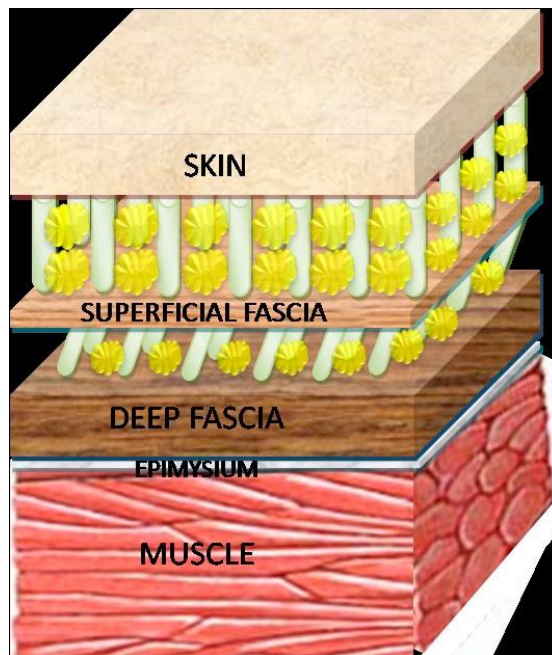


Kuvio 1 Fysioterapiaprosessi (Holma ym. 2012)

Fysioterapeutit kohtaavat usein asiakkaita, joiden ongelmien taustalla ovat muutokset sidekudoksissa. Fysioterapeuttien on tärkeää tietää miten sidekudokset reagoivat sisäiseen tai ulkoiseen kuormitukseen. (Culav ym. 1999, 317.) Fysioterapiaprosessissa (kuvio 1) manuaaliset myofaskiaaliset tekniikat tarjoavat työkaluja ja tietoa itse fysioterapian toteutuksen lisäksi myös muihin vaiheisiin, kuten asiakkaan haastatteluun tulovaiheessa tai tutkimiseen fysioterapiatarvetta arvioidessa ja terapiaa suunniteltaessa.

3 FASKIOIDEN ANATOMIA

Neljä yhtenäistä kalvomaista pussia ympäröi ihmiskehoa ja rajaa sitä toisaalta osiin. Pinnallinen ja syvä faskia (kuva 2) peittävät koko kehoa, sisäelimiä suojaa viskeraalinen faskia ja keskushermostoa ympäröi meningeaalinen faskia. (Willard 2012, 12–15.) Lihaksia ja sen osia ympäröivät epimysium, perimysium ja endomysium (Schleip ym. 2012, 501).



Kuva 2 Pinnallinen faskia, syvä faskia ja epimysium muodostavat itsenäiset kerrokset (Stecco ym. 2011a, 129)

3.1 Pinnallinen faskia (*fascia superficialis*)

Pinnallinen faskia sijaitsee heti ihon alla. Se on joustava, tiukasti ihossa kiinni oleva kerros, joka mahdollistaa ihon vapaan liukumisen suhteessa syvään faskiaan. Kämmissä ja jalkapohjissa, alueissa joilla tartutaan, ihon liukuminen haittaisi toimintaa merkittävästi - tästä syystä pinnallinen faskia on alueilla poikkeuksellisen tiheää ja kiinni alla olevissa kudoksissa. Koska pinnallinen faskia sisältää vaihtelevan määrän rasvakudosta, antaa se keholle sen ominaisen muodon ja

toimii lämmöneristeenä. Pinnallinen faskia mahdollistaa myös hermojen ja suon-
ten kulkeutumisen ihoon ja takaisin. (Benjamin 2009, 2-3.) Paikoin, esimerkiksi
kasvoissa ja kaulan alueella, pinnallinen faskia sisältää myös lihaskudosta (Lan-
gevin & Huijing 2009, 6). Pinnallisen faskian rakenteesta keskustellaan edelleen.
Tyypillisesti pinnallinen faskia jaetaan kolmeen osaan: kalvomaiseen keskiosaan
sekä sitä ympäröiviin rasvakudoksiin osiin. (Lancerotto ym. 2011, 835–836,
841.) Osa tutkijoista lukee pinnalliseksi faskiaksi ainoastaan keskiosan (Hedley
2012, 494).

Kalvomainen keskiosa muodostuu tiheästi ja verkkomaisesti järjestäytyneistä kol-
lageenisäikeistä. Sen paksuus vaihtelee sukupuolen ja kehonosan mukaan: nai-
silla kalvo-osa on paksumpi ja kehon takapuolella se on jopa 2-3 kertaa etupuolta
paksumpaa. (Abu-Hijleh ym. 2006, 612–614.) Lancerotto ym. (2011, 839) rapor-
toivat kollageenisäikeiden ohella myös runsaasta elastiinisäikeiden määrästä,
mikä kertoo kerroksen hyvästä joustavuudesta.

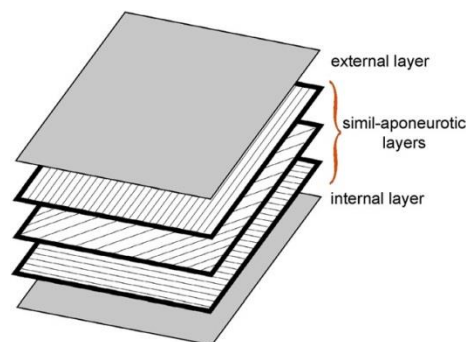
Rasvakudoksiset osat poikkeavat toisistaan. Pinnallinen rasvakudoskerros on
rakentunut hunajakennomaisesti rasvasta ja kohtisuoraan suuntautuneista sep-
toista. Septat kiinnittävät ihon pinnallisen faskian keskiosaan. Syvä rasvakudos-
kerros ei ole yhtä elastinen ja rasvalohkot ovat pienempiä sekä helpommin liiku-
teltavissa. Keskiosan ja syvän faskian yhdistävät septat ovat suuntutuneet vi-
nosti. Syvän rasvakudoskerroksen rakenne edesauttaa pinnallisen ja syvän fas-
kian liukumista suhteessa toisiinsa. (Lancerotto ym. 2011, 837–841.)

3.2 Syvä faskia (*fascia profunda*)

Syvä faskia on pinnallisen faskian alla sijaitseva säikeinen kalvo. Vaikka syvä
faskia ympäröi koko kehoa, käytetään eri alueille omia nimiä: esimerkiksi reiden
alueella syvästä faskiasta käytetään nimeä *fascia lata* ja olkavarressa *fascia
brachialis*. (Benjamin 2009, 2, 10.) Syvän faskian rakenne eroaa vartalossa ja
raajoissa toisistaan (Stecco ym. 2008a, 226).

Raajoissa syvä faskia muodostaa yhden yhtenäisen aponeuroosimaisen kerroksen, joka paketoi alueen lihaksistoa ja on helposti erotettavissa alla olevista rakenteista. Syvä faskia jakaa lisäksi lihasryhmiä septojen avulla aitioihin, joihin osa lihassäikeistä kiinnittyy. Keskimäärin syvän faskian paksuus on raajoissa 1 mm ja se on paksumpaa kehon takapuolella. Yläraajoissa *lacertus fibrosus* ja ranteen retinakulum vahvistavat kyynärvarren syvää faskiaa. (Stecco ym. 2008a, 227.) Alaraajoissa iliotibiaalinen kalvo vahvistaa syvää faskiaa reiden lateraalisivulla ja syvän faskian paksuuntuma, nilkan retinakulum, tukee nilkkaniveliä. (Stecco ym. 2008a, 227; Stecco ym. 2010, 208.) Suurin ero ylä- ja alaraajojen välillä on, että yläraajoissa syvä faskia sisältää enemmän elastiinisäikeitä, kuin alaraajoissa. Tämän arvellaan johtuvan raajojen erityyppisistä tehtävistä: yläraajat tarvitsevat enemmän liikkuvuutta hienomotorisia tehtäviä varten, kun taas alaraajojen rooli on vahvasti posturaalinen. (Stecco ym. 2008a, 227, 229–230.)

Raajojen syvä faskia voidaan jakaa kahteen erityyppiseen osaan (kuva 3): ulomaiseen ja sisempään kerrokseen sekä näiden välissä olevaan keskiosaan. Ulomainen ja sisempi kerros muodostavat ohuet, paljon hermopäätteitä sisältävät kalvot. Ne rakentuvat pienistä ja aaltoilevista kollageenisäikeistä, elastiinisäikeistä ja runsaasta soluväliaineesta. (Stecco ym. 2008a, 229.)



Kuva 3 Raajojen syvän faskian kerroksisuus (Stecco ym. 2008a, 230)

Keskimmäinen kerros on aponeuroosimainen ja koostuu kahdesta tai kolmesta kerroksesta yhdensuuntaisesti järjestäytyneitä kollageenisäikeitä. Eri kerroksissa järjestäytymissuunnat poikkeavat toisistaan mahdollistaen suuren vetolujuuden. Kerrosten välissä on löyhää sidekudosta, joka mahdollistaa kerrosten liukumisen

suhteessa toisiinsa. Keskimmäisessä kerroksessa on vain vähän hermopäätteitä. (Stecco ym. 2008a, 229.)

Vartalon alueella syvän faskian rakentuminen poikkeaa merkittävästi raajoista. Yhden peittävän kerroksen sijaan syvä faskia muodostaa monimutkaisen kokonaisuuden, jossa on useita kerroksia. Syvä faskia on vartalossa suurelta osin epimysiumin kaltaista ja raajoja ohuempaa - esimerkiksi *m. pectoralis majorin* alueella paksuus on vain n. 0,3 mm. (Stecco ym. 2009a, 38, 40-41.)

Mielenkiintoisen faskiaalisen jatkumon muodostavat siltoina raajoista vartaloon toimivat vahvat lihakset, jotka ovat syvän faskian pinnallisen kerroksen ympäröimiä. Yläraajoista olkavarren syvä faskia jatkuu yhtenäisesti vartaloon paketoitujen *m. deltoideuksen* ja *m. pectoralis majorin*. Sama pinnallinen kerros ympäröi selkäpuolella *m. latissimus dorsin* sekä *m. trapeziuksen*. (Stecco ym. 2009a, 37–38; Stecco ym. 2009b, 259–260.) Kaudaalisesti syvän faskian voidaan nähdä kulkevan torakolumbaalisen faskian kautta alavartaloon ympäröiden *m. gluteus maximuksen* ja jatkuen edelleen reiden syvään faskiaan (Stecco ym. 2013a, 513).

Syvä faskia toimii kyseisten lihasten epimysiumina ja lukuisat syvästä faskiasta lähtevät septat jakavat lihaksia pienempiin osiin. Osa lihassäikeistä kiinnittyy myös suoraan syvään faskiaan perinteisten luisten kiinnityskohtien sijaan. Esimerkiksi *m. gluteus maximuksen* säikeistä 85 % kiinnittyy *fascia lataan*. (Stecco ym. 2009b, 259–260; Stecco ym. 2013a, 513.) Myös *m. deltoideus*, *m. pectoralis major* ja *m. latissimus dorsi* ovat säikeisten sidekudoslaajentumien kautta yhteydessä olkavarren syvään faskiaan (Stecco ym. 2008b, 327).

Alaselässä syvä faskia muodostaa torakolumbaalisen faskian (TLF), joka on aponeuroosimainen ja monikerroksinen kalvorakenne. Kerrosten liikkumiskyky suhteessa toisiinsa on tärkeää ja liukumisen ajatellaan häiriintyvän helposti. (Langevin ym. 2011a, 203.) TLF on kiinnostava rakenne biomekaanisesti, koska useat lihakset (etenkin *m. latissimus dorsi*, *m. gluteus maximus* ja *m. transversus abdominis*) kiinnittyvät siihen. On esitetty, että ympäröivien lihasten, etenkin *m.*

transversus abdominiksen, aktivaatio voisi TLF:n välityksellä parantaa lannerangan ja SI-nivelen stabiiliteettia. TLF:lla voi olla myös tärkeä rooli voimansiirrossa raajoista lantioon ja rankaan. Etenkin *m. latissimus dorsi* ja *m. gluteus maximus* -yhteys TLF:n välityksellä on kiinnostava, koska ne toimivat kehon vastakkaisilla puolilla. (Willard ym. 2012, 531, 533.)

3.3 Lihaksiin liittyvät kerrokset

Lihaksiin liittyvistä sidekudosrakenteista klassisesti faskioihin luetaan vain epimysium. Jos voiman ajatellaan siirtyvän lihaksen sisällä poikittain, on perusteltua lukea myös perimysium ja endomysium faskioiden joukkoon. (Schleip ym. 2012, 499.) Lihaksen lopussa epi-, peri- ja endomysium muodostavat jänteen tai aponeuroosin (Martini ym. 2014, 327).

Epimysium ympäröi yksittäistä lihasta. Tyypillisesti kollageenisäikeet ovat järjestäytyneet yhdensuuntaisesti, mutta joissakin hihnamaisissa lihaksissa kollageenikerroksia on kaksi ja ne ovat järjestäytyneet vinoon lihassäikeiden suuntaan nähden. (Purslow 2010, 412.) Joistakin vartalon lihaksista epimysium puuttuu syvän faskian ympäröidessä lihasta (Stecco ym. 2009b, 258).

Perimysium sitoo lihassäiekimput toisiinsa ja yhdistää ne myös mekaanisesti epimysiumiin. Endomysium ympäröi jokaista lihassäiettä ja sisältää hiussuoniverkoston sekä hermoja, joiden kautta lihassolujen aineenvaihdunta ja hermotus tapahtuvat. Endomysiumissa on myös kantasoluja, jotka osallistuvat lihassolujen vaurioiden korjaamiseen. (Martini ym. 2014, 326.)

4 FASKIOIDEN BIOMEKAANISET OMINAISUUDET JA MYOFASKIAALINEN VOIMANVÄLITTYMINEN

Myofaskiaalisen voimavälittymisen lainalaisuuksien ja mahdollisuuksien ymmärtäminen luo pohjan manuaalisten myofaskiaalisten tekniikoiden soveltamiselle fysioterapiaprosessissa. Myofaskiaalisen verkon ymmärtäminen kokonaisuutena on samoin fysioterapeutille tärkeää: kipu ei ilmenekään välttämättä kohdassa, jossa kudosten toiminta on häiriintynyt. (Day ym. 2012, 372-373.) Faskioiden materiaaliset ominaisuudet puolestaan sanelevat osaltaan, kuinka kudokset reagoi siihen kohdistuvaan kuormitukseen (Pavan ym. 2014, 442-444).

Materiaalisilta ominaisuuksiltaan faskiat ovat muiden kudosten tavoin viskoelastisia, eli niillä on sekä elastisia että viskooseja piirteitä (Knudsen 2007, 73; Pavan ym. 2014, 443). Elastinen materiaali saavuttaa välittömästi lopullisen venymän, kun siihen kohdistetaan vakiojännitys ja jännityksen loputtua se palaa takaisin alkuperäiseen muotoonsa (Sadd 2005, 69–70). Esimerkiksi kuminauha on elastinen - voit venyttää sitä viisi minuuttia samalla voimalla ilman muutosta pituudessa. Viskoosi materiaali puolestaan jatkaa venymistä koko vakiojännityksen keston ajan ja jännityksen loputtua jää venyneeseen muotoon (Waite & Fine 2007, 6). Esimerkiksi hammastahna on viskoosia, puristettaessa ulos tuubista se venyy lineaarisesti yhä pidemmäksi ja pidemmäksi palautumatta alkuperäiseen muotoonsa.

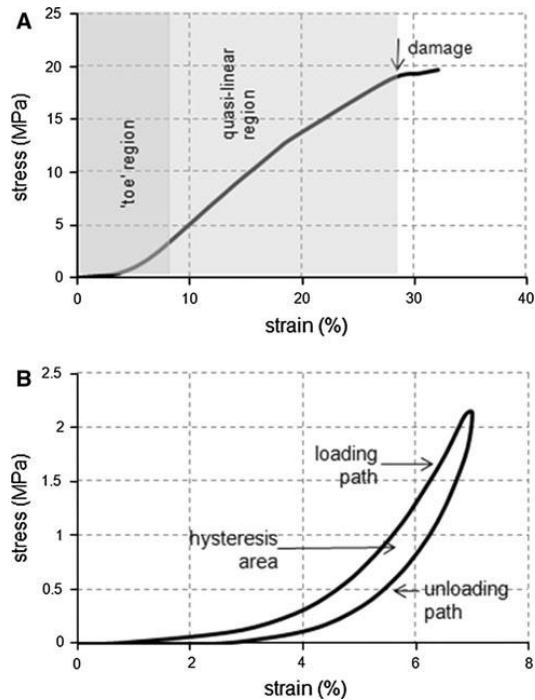
4.1 Faskioiden viskoelastiset ominaisuudet

Tyypillisiä aikariippuvaisia ominaisuuksia viskoelastisille materiaaleille ovat viruminen, jännitysrelaksaatio, hystereesi. Virumisella (*creep*) tarkoitetaan sitä, että vakiokuormituksen kohdistuessa materiaaliin se jatkaa venymistä kuormituksen keston ajan. Kuormituksen loputtua materiaali palaa alkuperäiseen muotoonsa. (Knudsen 2007, 74)

Viskoelastista materiaalia venytettäessä tapahtuu myös jännitysrelaksaatio (*stress relaxation*), eli vakiokuormituksen aikana kohdistuva jännitys vähenee ajan kuluessa (Knudsen 2007, 74). 90 % syvän faskian jännitysrelaksaatiosta tapahtuu ensimmäisen venytysminuutin aikana (Stecco ym. 2014a, 31). Faskioissa jännityksen väheneminen johtuu kudoksen rakenneosien uudelleenjärjestymisestä ja nesteen poistumisesta (Pavan ym. 2014, 443).

Eriäviäkin teorioita on esitetty: Langevin ym. (2011a) esittävät, että löyhän sidekudoksen jännitysrelaksaatio johtuu suuresti myös soluaktiivisuudesta. Tutkimuksen mukaan fibroblastit reagoivat kuormitukseen muokkaamalla nopeasti (sekunneissa tai minuuteissa) solun tukirankaa, jonka seurauksena koko kudokseksi rentoutuu. Tutkijat arvelevat, että fibroblastien reagointi voi suojella suonia ja hermoja liian pitkäaikaiselta kuormitukselta staattisissa asennoissa ja vaikuttaa myös lihasten toimintaan. (Langevin ym. 2011a, 1166–1173.)

Tärkeä viskoelastisen materiaalin ominaisuus on lisäksi hystereesi (kuva 4b). Hystereesillä tarkoitetaan sitä, että osa venymisen aikaansaavasta energiasta hukataan kuormitus syklin aikana. Faskioissa hystereesi vähenee kuormitusnopeuden kasvaessa - mitä nopeammin kuormitus tapahtuu, sitä tehokkaammin faskioihin varastoitunut energia pystytään hyödyntämään liikkeen tuottamiseen. (Pavan ym. 2014, 441.)

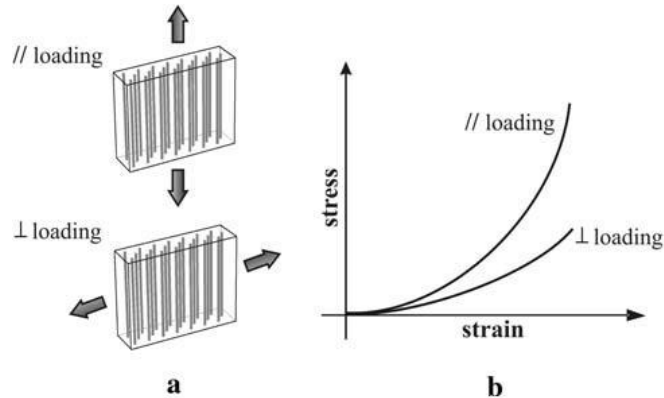


Kuva 4 Faskioiden viskoelastiset ominaisuudet: a) Tyypillinen jännitys-venymä -käyrä b) hystereesi (Stecco ym. 2014, 28)

Jännitys-venymäkäyrästä (kuva 4a) voidaan myös huomata, että faskian jäykkyys (kuvan käyrä) muuttuu viskoelastisten materiaalien tavoin eri venytyspituuksissa: muutos ei ole lineaarinen vaan riippuu venymän suuruudesta. Tutkittaessa säären syvää faskiaa on havaittu, että kun faskia venyy noin alle 4 % alkuperäisestä (alkuosa ”toe”-alueesta) pysyy sen jäykkyys ennallaan. Tämä johtuu proteiinisiäikeiden aaltomaisen rakenteen suoristumisesta. Venymän kasvaessa, lisääntyy jäykkyys lähes lineaarisesti (*quasi-linear region*). Lopulta murtuma-alueella (*damage*) jäykkyyden kasvaminen pysähtyy ja lopulta kudoksesta hajoaa kokonaan. Kollageenisäikeiden vaurioituminen alkaa hiljalleen jo syvän faskian venyessä n. 12 % alkuperäisestä. (Pavan ym. 2014, 443.)

Faskian jäykkyyteen vaikuttaa lisäksi kohdistuvan jännityksen suunta ja kehonosa (kuva 5). Esimerkiksi sekä säären että reiden alueella syvä faskia on jäykempää pitkittäissuunnassa, kuin poikittaissuunnassa. Hypoteesin mukaan syvä faskia mahdollistaa näin paremman voimavälittymisen ja tuen raajan pitkittäissuunnassa ja poikittaissuunnassa faskia puolestaan venyy helpommin antaen lihaksille tilaa supistua. (Eng ym. 2014, 12344–1235; Stecco ym. 2014a, 30.) Säären

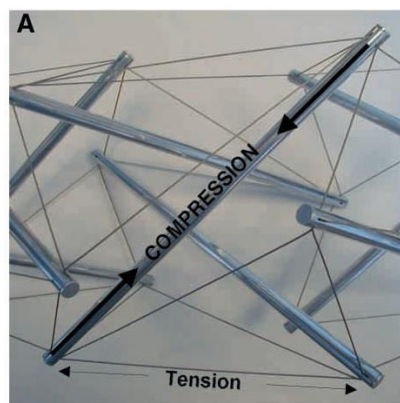
etuosassa syvä faskia on myös jäykempää pohjealueeseen verrattuna. Tästä mahdollisesti johtuu, että säären lihasaitio-oireyhtymä on huomattavasti yleisempi juuri etupuolessa (Stecco ym. 2014a, 30).



Kuva 5 Jäykkyys riippuu kuormitus suunnasta (Stecco ym. 2009c, 527)

4.2 Biotensegrity

Biotensegrity tarkoittaa *tensegrity*-mallin soveltamista biologisiin rakenteisiin aina solutasolta suurempiin kokonaisuuksiin (Levin 2006, 74). *Tensegrity* on arkkitehti R. Buckminster Fullerin kehittämä rakennuskonsepti. *Tensegrity*-malleissa (kuva 6) rakennelma ei pysy kasassa pelkkien kompressiivoimien avulla, vaan muotoa ylläpitävät myös eri osien väliset jännitteet. (Ingber 2003, 1158.)



Kuva 6 *Tensegrity*-mallissa muotoa ylläpitävät sekä kompressiivoimat että osien väliset jännitteet (Ingber 2003, 1159)

Perinteisesti biomekaniikassa luuranko nähdään tukirankana, josta muut rakenteet vain roikkuvat ja lihakset supistuessaan välittävät voimansa suoraan luisiin kiinnityskohtiin. *Biotensegrity*-mallissa luuranko muodostaa kompression osiensa välille ja estää kehoa painumasta kasaan. Pehmytkudokset nähdään puolestaan tukilankoina, joiden ylläpitämä jännitys kannattelee kehoa - samoja linjoja pitkin voima voi myös välittyä kehonosasta toiseen. (Ingber 2003, 1158; Levin 2006, 76; Myers 2012, 48–51.) Yhden kehon osan epäsuotuisa kuormitus voi muuttaa jännitystilaa muualla kehossa ja etäällä oleva heikompi osa ketjua saattaa antaa periksi. Kipu ei siis välttämättä ilmenekään kohdassa joka on ongelman syy. (Myers 2012, 50.)

4.3 Myofaskiaalinen voimavälittyminen

Voiman välittymistä faskioiden avulla voidaan tarkastella niin lihaksen sisäisenä (intramuskulaarinen), kuin lihaksen ulkopuolisena ilmiönä (epimuskulaarinen) (Huijing 2009, 10; Yocesoy ym. 2003, 1797). Intramuskulaarisessa myofaskiaalisessa voimavälittymisessä sarkomeerien tuottama voima siirtyy myös poikittaisuunnassa lihassolun endomysiumiin ja edelleen perimysiumin kautta epimysiumiin sekä syvään faskiaan. Perinteisesti sarkomeerien nähdään välittävän tuottamansa voiman ainoastaan pituussuunnassa lihasjänneliitokseen ja edelleen jänteen kautta luuhun. (Turrina ym. 2013, 97–101.)

Epimuskulaarisessa voimavälittymisessä voima välittyy luustoon muita väyliä, kuin jäniteitä pitkin. Epimuskulaarinen myofaskiaalinen voimavälittyminen voidaan jakaa edelleen kahteen kategoriaan: Intermuskulaarisesta myofaskiaalisesta voimavälittymisestä puhutaan, kun voima välittyy viereisestä lihaksesta toiseen löyhän sidekudoksen välityksellä. Ekstramuskulaarinen myofaskiaalinen voimavälittyminen tarkoittaa puolestaan voiman välittymistä muiden rakenteiden, kuten hermoja, suonia ja jäniteitä ympäröivien sidekudosten tai lihasaitioita erottavien septojen kautta. (Maas & Sandercock 2010, 2.) Ekstramuskulaarinen reitti on reiteistä tärkeämpi (Maas ym. 2005, 45). Todisteena epimuskulaarisesta myofaskiaalisesta voimavälittymisestä voidaan pitää lihaksen tuottaman voiman

eroa origo- ja insertiokohdissa, kun ympäröivät kudokset ovat vaurioitumattomat. Kun ympäröivät sidekudoksiset yhteydet poistetaan, voimaero katoaa. (Huijing & Baan 2001, 302, 306–307.)

Ekstramuskularisen voimanvälittymisen on rottakokeissa todistettu tapahtuvan synergististen lihasten ohella myös agonistien ja antagonistien välillä. Fibularis-kompleksin venyttäminen vähensi *m. tibialis anteriorin* tuottamaa voimaa 25 % ja koe toistettuna toisinpäin vähensi fibularis-lihasten voimantuottoa 30 %. (Huijing ym. 2007, 680.) Sama tapahtui myös, kun venytettävä lihas oli kokonaan säären toisella puolella: venyttämällä *m. tibialis anterioria* ja *m. extensor hallucis longusta* *m. triceps suraen* voimantuotto väheni 16 % (Rijkelijkhuizen ym. 2007, 690). Käsitys lihasten toiminnasta saattaakin olla muutoksen tarpeessa (Huijing 2012, 119, 121). Vielä on kuitenkin vaikea sanoa, mikä merkitys myofaskiaalisella voimanvälityksellä on toiminnan kokonaisuuden kannalta (Maas & Sandercock 2010, 7).

In vivo -tutkimuksilla on haastava löytää todistusaineistoa, koska muuttujina joudutaan useimmiten käyttämään epäsuoria mittauksia (Huijing 2009, 18). Carvalhais ym. (2013) pystyivät *Journal of Biomechanics* -lehdessä julkaistussa tutkimuksessaan osoittamaan, että *m. latissimus dorsin* venytyminen tai supistuminen muuttaa lonkan lepoasentoa ja kasvattaa nivelen passiivista jäykkyyttä. He olettivat voiman kulkeutuneen *m. latissimus dorsista* torakolumbaalisen faskian kautta *m. gluteus maximukseen*, joka aiheutti muutokset nivelessä. (Carvalhais ym. 2013, 1004, 1007.)

Myös tuoreessa tutkimuksessaan Snoeck ym. (2014) raportoivat mielenkiintoisia tuloksia: *m. semitendinosus* -ja *m. gracilis* -lihasten tuottamasta voimasta merkittävä osa välittyy jänteen sijaan myofaskiaalisia reittejä pitkin. Jänneiden katkaisu ei juuri vaikuttanut lihasten supistumiseen tai voimanvarsiin. Suurin muutos tapahtui vasta, kun ympäröivät sidekudoksiset yhteydet katkaistiin. (Snoeck ym. 2014, 7.)

Kyseisten lihasten jäniteitä käytetään usein siirteinä polven eturistisideleikkauksissa. Tutkimukset operaatiota seuraavista komplikaatioista eivät ole yhteneviä:

osassa tutkimuksia jännesiirteestä seuraa toimintahäiriöitä lihaksiin ja osassa taas ei. Tutkimusryhmä esittää tulosten pohjalta hypoteesin, että komplikaatioiden vakavuus riippuu siitä, miten hyvin jännettä ympäröivät sidekudokset on pystytty säilyttämään ehjänä operaation aikana. (Snoeck ym. 2014, 8.)

4.4 Teoriat myofaskiaalisista ketjuista

Myofaskiaalisista ketjuista on esitetty useita eri teorioita, joista ehkä tunnetuin tällä hetkellä on Thomas Myersin Anatomy Trains -konsepti. Anatomy Trains kuvaa raiteita, jotka ovat muodostuneet myofaskiaalisisten yksiköiden jatkumoista joiden kautta voiman voidaan ajatella välittyvän. On tärkeä muistaa, että myös Myersin raiteet ovat veitsellä tehdyt ja teoria ei ole tieteellisesti todistettu. (Myers 2012, 65, 71.) Se, että kaksi rakennetta on yhteydessä toisiinsa, ei välttämättä tarkoita niiden pystyvän välittämään voimaa suuntaan tai toiseen. Yhteyden on oltava riittävän jäykkä, koska muuten voiman siirtymiseen vaaditaan äärimmäisiä liikelaajuuksia. (Eng ym. 2014, 1234.) Myös Fascia Manipulation© -tekniikan taustalla ovat myofaskiaaliset jatkumot, jotka liikuttavat kehoa eri liiketasoissa (Stecco & Stecco 2009, 25).

5 FASKIOIDEN FYSIOLOGIA JA PATOFYSIOLOGIA

Kaikki kehon kudokset ovat jaoteltavissa neljään tyyppiin: epiteeli-, side-, lihas- tai hermokudokseen. Sidekudokset rakentuvat muiden kudosten tapaan soluista ja soluväliaineesta. Kaikki sidekudoksiin kuuluvat rakenteet saavat alkunsa alkion mesenkyymistä ja tyypillistä niille on solunulkoisen nesteen suuri määrä verrattuna itse soluihin. Sidekudosryhmä on luokiteltavissa edelleen oikeaan sidekudokseen (faskiat), nestemäiseen sidekudokseen (veri ja imuneste) ja tukevaan sidekudokseen (rusto ja luu). Sidekudosten luokittelu tapahtuu muista kudoksista poiketen soluväliaineen perusteella. (Martini ym. 2014, 152–153, 155.)

5.1 Fibroblasti ja myofibroblastit

Faskioiden pääasiallinen solutyyppi ovat fibroblastit, mutta ne muodostavat kudoksesta vain pienen osan (Martini ym. 2014, 153). Fibroblastit ovat aineenvaihdunnallisesti erittäin aktiivisia soluja. Ne erittävät suurimman osan soluväliaineen komponenteista ja huoltavat kudosta osallistumalla kudovaurioiden korjaamiseen, pitäen näin yllä sen homeostaattista tasapainoa. Fibroblastien aineenvaihduntaa säätelevät monimutkaiset solu-solu ja solu-soluväliaine reaktiot sekä ympäristöstä tulevat viestit. (McAnulty 2007, 669.) Prosessia, jossa solu muuntaa aistimansa ulkopuolisen jännitteen kemialliseksi toiminnaksi, kutsutaan mekanotransduktioksi (Goldmann 2012, 567). Löyhässä sidekudoksessa fibroblastit pystyvät mekaanisesti muuttamaan kudoksen jännitystilaa. Tiheässä sidekudoksessa soluväliaineen koostumus estää fibroblastien supistumisen. (Abbott ym. 2013, 57.)

Fibroblastien muuntuminen myofibroblasteiksi on tärkeä osa normaalia haavan tai kudoksen paranemisprosessia. Myofibroblastien supistumiskyky on fibroblasteihin verrattuna moninkertainen ja supistumiskykynsä ansioista ne pystyvät kuromaan vauriokohdan umpeen. Myofibroblastit erittävät myös paranemiseen tarvittavia soluväliaineen komponentteja. Normaalissa haavanparanemisproses-

sisä myofibroblastien on ajateltu kohtaavan ohjelmoidun solukuoleman kudoksen parannuttua. (McAnulty 2007, 669–670; Li & Wang 2011, 109–110.) Myofibroblastien toiminta voi kuitenkin häiriintyä, mikä johtaa liialliseen jännitykseen ja solunulkoisen nesteen tuotantoon vaurioalueella. Seurauksena kudokse arpeutuu ja sen toimintakyky heikkenee. (Li & Wang 2011, 110.)

Monissa tuki- ja liikuntaelimestön ongelmassa, kuten epikondylyiteissa tai jäätyneessä olkapäässä, sidekudosrakenteet jäykistyvät. Histologisissa tutkimuksissa oireilevilta alueilta on löydetty fibroblastien ja myofibroblastien kertymiä. (Klingler ym. 2014, 442.) Fibroblastien onkin esitetty pystyvän muuntumaan myofibroblasteiksi myös vaurioitumattomassa kudoksessa mekaanisen kuormituksen tai kemiallisten aineiden vaikutuksesta (Schleip ym. 2005, 274). Myofibroblastien kyky muuttaa faskioiden tonusta sileiden lihassolujen tavoin voisi Hoppe ym. (2014, 1007) mukaan vaikuttaa mahdollisesti koko kehon biomekaniikkaan ja olla myös myofaskiaalisten, tulehduksellisten kiputilojen taustalla.

5.2 Solunulkoinen neste

Solunulkoinen neste koostuu perusaineesta, sidekudossäikeistä (kollageeni ja elastiini) ja linkkiproteiineista (Van den Berg 2012, 165). Perusaine muodostuu vedestä ja sitä sitovista molekyyleistä, proteoglykaaneista, joissa glykosaminoglykaaniketjut (GAG) ovat sitoutuneet ydinproteiiniin. Hyaluronihappo on suuri GAG-molekyyli, jolla on poikkeuksellinen kyky sitoa vettä. Pääosin juuri hyaluronihapon määrä sanelee perusaineen viskositeetin: perusaine on nesteistä, jos hyaluronihappoa on niukasti ja geelimäistä, jos hyaluronihappoa on paljon. (Meisenberg & Simmons 1998, 266.)

Veden jälkeen kollageeni on sidekudosten toiseksi yleisin komponentti. Kollageeni kattaakin koko kehon proteiinimäärästä noin 30 %. Eri kollageenityyppejä on löydetty tähän mennessä 28, joista tärkeimmät kollageenityypit ovat I, II, III ja IV. Kollageeni antaa sidekudoksille niille tyypillisen valkoisen värin. Kollageenimolekyyli koostuu kolmesta pitkästä proteiiniketjusta. Kollageenimolekyylien si-

toutuessa toisiinsa yhä suuremmiksi komponenteiksi muodostuu kollageenisäikeitä. Kollageenisäikeet voivat edelleen muodostaa suurempia säiekimppuja. (Van den Berg 2012, 165-166.)

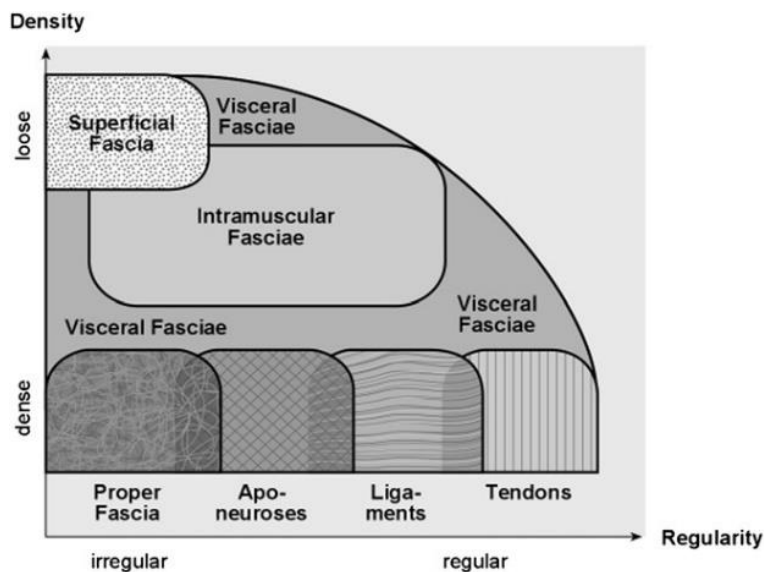
Elastiini on, kollageenista poiketen, väriltään keltaista. Elastiinisäikeet tuovat kudusrakenteisiin lisää venyvyyttä - ne voivat venyä 100–150 % lepopituudestaan samalla varastoiden itseensä potentiaalienergiaa, jonka voimalla ne palautuvat kuormituksen jälkeen takaisin lepopituuteensa. Elastiinisäikeitä esiintyy runsaasti rakenteissa, joilta vaaditaan suurta joustavuutta kuten esimerkiksi löyhässä sidekudoksessa, kimmorustossa, ihossa ja verisuonten seinämissä. (Van den Berg 2012, 167.)

Linkkiproteiinit muodostavat yhteyden solun ja solunulkoisen nesteen proteiinisäikeiden ja molekyylien välille. Yhteyden avulla fibroblastit pystyvät aistimaan ympäristössä tapahtuvia muutoksia. Linkkiproteiinien rooli onkin tärkeä juuri mekanotransduktion kannalta. (Meisenberg & Simmons 1998, 278.)

5.3 Faskiarakenteiden luokittelu

Faskioiden luokittelu tapahtuu soluväliaineen koostumuksen ja proteiinisäikeiden järjestäytymisen perusteella. Erilaistuminen erityyppisiksi rakenteiksi johtuu kudosten eri kehonosissa kohtaamista erilaisista kuormista. (Schleip ym. 2012, 499-500). Kuvassa 7 on esitetty pelkistetty jaottelu kollageenisäikeiden määrän ja järjestäytymisen mukaan.

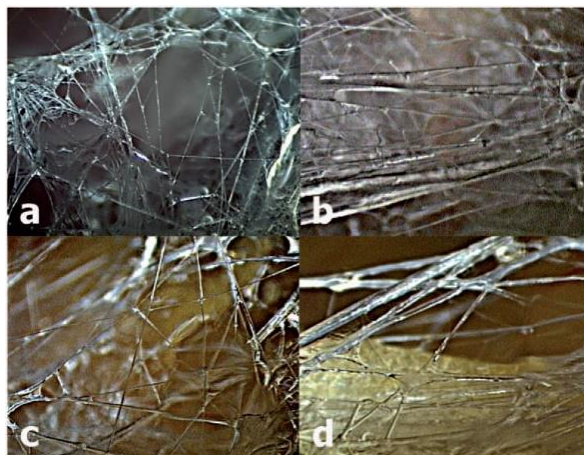
Tiheässä sidekudoksessa proteiinisäikeitä on runsaasti ja perusainetta on vähemmän. Vallitseva säietyyppi on kollageeni, jonka suuri määrä kertoo kudoksiin kohdistuvista voimakkaista jännitteistä. Järjestäytyneessä tiheässä sidekudoksessa (esimerkiksi ligamentit ja jänteet) kollageenisäikeet ovat ryhmittyneet yhdensuuntaisesti, vastustamaan jännitystä juuri tiettyyn suuntaan. Järjestäytymättömässä tiheässä sidekudoksessa (esimerkiksi syvä faskia) kollageenisäikeet kulkevat verkkomaisesti, koska jännite kohdistuu kudokseen useista eri suunnista. (Langevin & Huijing 2009, 4.)



Kuva 7 Eri faskiarakenteiden soluväliaineen koostuminen (Schleip ym. 2012, 500)

Löyhässä sidekudoksessa suurin osa soluväliaineesta on perusainetta. Tyypillisin löyhän sidekudoksen muoto on areolaarinen sidekudos, johon käytännössä termillä lähes aina viitataan. Proteiinisäikeistä edustettuna ovat sekä kollageeni että elastiini. Proteiinisäikeet ovat ryhmittyneet järjestäytymättömästi. Löyhässä sidekudoksessa on fibroblastien lisäksi useammin myös muita solutyyppejä, kuten valkosoluja. (Langevin & Huijing 2009, 5.)

Löyhää sidekudosta voidaan sille ominaisen rakenteen vuoksi luotettavasti tutkia ainoastaan elävässä tai tuoreessa kudoksessa. Guimbarreau ym. (2010) ovat tutkineet löyhän sidekudoksen toimintaa ja mikrorakennetta yläraajaleikkausten yhteydessä. He ovat nimenneet löyhän sidekudoksen mikrovakuolaariseksi systeemiksi (*microvacuolar system*). Nimi tulee tunnusomaisesta rakenteesta (kuva 8), jossa säikeiden väliin jää monitahokkaita välejä, eli mikrovakuoleja. (Guimbarreau ym. 2010, 614–621.)



Kuva 8 Löyhän sidekudoksen mikrovakuolirakenne eri puolilla kehoa. A) kallo b) kaula c) lapaluu d) suoran vatsalihaksen ja pinnallisen faskian väli. (Guimberteau ym. 2010, 621)

Löyhä sidekudos täyttää tilan eri rakenteiden välissä ja sen rakenne mahdollistaa ympäröivien rakenteiden liukumisen suhteessa toisiinsa. Mikrovakuolirakenne tekee siitä joustavan eri suuntiin ja mahdollistaa hermojen ja suonien kulkeutumisen kudoksen sisällä. (Guimberteau ym. 2010, 620; Langevin & Huijing 2009, 5-6.) Löyhä sidekudos toimii myös väliaineena sen ympäröimien kudosten aineenvaihdunnallisille, hormonaalisille ja immunologisille toiminnoille (Langevin ym. 2013, 119).

5.4 Faskioiden hermotus

Faskiat muodostavat tärkeän osan kehon somatosensorista järjestelmää osallistuen liikkeen hahmotukseen ja säätelyyn (Stecco & Stecco 2009, 14–16). Liikkeitten koordinoinnista vastaavat proprioceptorit, joita ovat Golgin jänne-elimet, lihassukkulat ja vapaat hermopäätteet (Martini ym. 2014, 563–564). Golgin jänne-elimien sijoittuminen lihasjänneliitosten, ligamenttien, ja nivelkapselien alueelle kertoo faskioiden merkittävästä proprioseptisestä roolista (Schleip 2003a, 14). Myös lihassukkulat sijaitsevat endomysiumin sisällä järjestäytyneenä rinnakkain lihassyiden kanssa. Faskiaverkon kautta lihaksen passiivinenkin venytys voi aktivoida lihassukkuloita. (Stecco & Stecco 2009, 15.) Vapaita hermopäätteitä on

runsaasti nivelkapseleissa, joissa niiden tehtävänä on välittää tietoa nivelen asennosta (Martini ym. 2014, 564).

Tuntoreseptorit välittävät tietoa kosketuksesta, paineesta ja värähtelystä sekä osallistuvat liikkeen havainnoimiseen (Martini ym. 2014, 561; Stecco & Stecco 2009, 14). Erilaisia tuntoreseptoreita on löydetty eri faskiaverkon osista. Esimerkiksi Stecco ym. (2010) löysivät nilkan retinakulumista vapaiden hermopäätteiden lisäksi myös Ruffinin päätteitä, Pacinin keräsiä ja Golgi-Mazzonin keräsiä. Perinteisesti retinakulumien on ajateltu olevan pelkästään passiivisia tukielementtejä, mutta hermopäätteiden löytyminen korostaa niiden roolia liikkeen aistimisessa. (Stecco ym. 2010, 205, 208.) Myös plantaarifaskiasta on tehty samansuuntaisia löydöksiä (Stecco ym. 2013b, 669).

Faskioilla on myös todistettu rooli kipuaistimuksen synnyssä (Gibson ym. 2009, 307; Tesearz ym. 2011, 308). Kipuaistimuksen synnystä vastaavat nosiseporit, jotka ovat vapaita hermopäätteitä (Martini ym. 2014, 560). Erityisesti syvän faskian hermotus on kiinnostanut tutkijoita johtuen sen mahdollisesta yhteydestä myofaskiaalisiin kiputiloihin. Vapaita hermopäätteitä on löydetty, Ruffinin päätteiden ja Pacinin kerästen ohella, niin ylä- kuin alaraajojen syvästä faskiasta. (Stecco ym. 2008a, 228–229.) Torakolumbaalisessa faskiassa vapaat hermopäätteet muodostavat tiheän verkoston. Osa hermopäätteistä on kipua aistivia ja torakolumbaalisen faskian arvellaankin olevan merkittävä alaselkävun lähde. (Tesearz ym. 2011, 308.) Kun torakolumbaaliseen faskiaan injektointiin hypertoniasta suolaliuosta, aiheutti pistos voimakasta ja säteilevää kipua akuutin alaselkävun tapaan. Injektio syvään faskiaan koettiin kivuliaampana, kuin injektiot alla olevaan lihakseen tai ihonalaiskudokseen. (Schilder ym. 2014, 226, 230.) Vastaavia tuloksia saatiin myös injektointaessa suolaliuosta säären etuosan faskiaan: myös tässä tutkimuksessa suolaliuoksen injektointi faskiaan tuotti enemmän kipua, kuin injektointi lihakseen (Gibson ym. 2009, 306).

5.5 Faskioiden patofysiologia

Tutkimusnäyttö faskioiden patofysiologiasta on vaillinaista - muutoksia ei ole pystytty selkeästi kuvantamaan ja konsensusta fysiologisista prosesseista muutosten taustalla ei ole (Ercole ym. 2010, 318–219; Luomala ym. 2014, 463). Syyksi useat eri lähteet nimeävät trauman, leikkauksen tai ylikuormituksen aiheuttamat fysiologiset ja biomekaaniset muutokset, joiden seurauksena kudoksen normaali toiminta häiriintyy (Barnes 1997, 232; Gant & Riggs 2008, 149–150; Luomala ym. 2014, 463; Myers 2012, 12; Stecco 2004, 70–81).

Tuoreessa katsauksessaan Klingler ym. (2014) kokosivat yhteen faskiaalisia toimintahäiriöitä, jotka vaikuttavat kudosten biomekaanisiin ominaisuuksiin. He jakavat faskiaaliset toimintahäiriöt (kuvio 2) paikallisiin ja globaaleihin tiloihin. Häiriöt voivat johtua faskioitten jäykkyyden puutteesta, liiallisesta jäykkyydestä tai faskiakerrosten häiriintyneestä liukumisesta. (Klingler ym. 2014, 442.)

Jäykkyyden puute	Liiallinen jäykkyys	Puutteellinen liukuminen
<ul style="list-style-type: none"> • Paikallinen: Nivustyrä ja vatsanalueen tyrät Välilevynpulistuma • Globaali: Ehler-Danlosin oireyhtymä Marfanin oireyhtymä Nivelten yliliikkuvuus 	<ul style="list-style-type: none"> • Paikallinen: Dupuytren kontraktuura Jäätynyt olkapää Ledderhosen tauti Hypertrofiset arvet Peyronien tauti Plantaarifaskiitti • Globaali: Skleroderma Duchennen lihasdystrofia Spastinen pareesi Sisäelinten fibroosi 	<ul style="list-style-type: none"> • Paikallinen: Hermopinnetilat Leikkausten jälkeiset vatsan kiinnikkeet Krooninen alaselkäkipu

Kuvio 2 Sidekudoksiin liittyvien sairauksien luokittelu Klingler ym. (2014, 442)

Faskioiden liukumisen häiriintyminen saa tämänhetkisen käsityksen mukaan alkunsa joko löyhän sidekudoksen tiivistymisestä (*densification*) tai tiheään sideku-

doksen fibroosista (*fibrosis*). Löyhän sidekudoksen tiivistymä ja tiheän sidekudoksen fibroosi eivät ole toisiaan poissulkevia muutoksia: löyhän sidekudoksen tiivistymisestä johtuva häiriintynyt liukuminen voi aiheuttaa ajan kuluessa muutoksia myös tiheän sidekudoksen säierakenteeseen. Rakennemuutokset voivat lisäksi muuttaa mekanotransduktion välityksellä fibroblastien toimintaa, jonka seurauksena kudoksen toiminta muuttuu edelleen. Erityisesti syvän faskian rooli toimintahäiriöissä nähdään potentiaalisena. (Pavan ym. 2014, 446–447.)

Myofaskiaalisiin kiputiloihin yhdistyy niin side-, lihas-, kuin hermokudoksien toiminta. Tällä hetkellä ei tiedetä ovatko muutokset faskioissa kivun syy vai seurausta kivusta. Oletus on, että henkilön psyykkisten, käyttäytymiseen liittyvien tai motoristen toimintojen muutos saa sidekudokset muovautumaan epäedullisesti. Tämä lisää sidekudosten jäykkyyttä ja muuttaa somatosensorista palautetta kudoksista. Muutokset johtavat helposti kiputilojen kroonistumiseen sekä edesauttavat pelkokäyttäytymistä ja liikkeen säätelyn häiriöiden pahenemista. (Langevin & Sherman 2007, 75–77; Langevin ym. 2009, 156.)

Kroonisesta alaselkävivusta kärsivillä onkin havaittu lanneselän sidekudoksien paksuuntumista ja epänormaalia järjestäytymistä (Langevin ym. 2009). Tutkittaessa kroonista alaselkäkipua potevia havaittiin myös torakolumbaalisen faskian liukuman olevan n. 20 % vähäisempi kontrolliryhmään verrattuna (Langevin ym. 2011b). Rotilla tehdyssä tutkimuksessa kemiallisesti aiheutettu tulehdus alaselän faskiarakenteissa muutti rottien kävelyä, lisäsi paikallista tuntoherkkyyttä ja sai aikaan valkosolujen kertymisen kudokseen. Kudosten hellävarainen staattinen venyttäminen vähensi oireita. Tutkijoiden johtopäätös oli, että alaselkäkipuun voi liittyä faskiarakenteiden tulehtuminen ja tulehdusta voidaan mahdollisesti lievittää rauhallisesti venyttelemällä. (Corey ym. 2012, 5-7.)

5.5.1 Löyhän sidekudoksen tiivistyminen

Löyhän sidekudoksen toimintahäiriön voi aiheuttaa sen muuttunut määrä tai laatu, jonka seurauksena sen kyky avustaa rakenteiden liukumista suhteessa toisiinsa heikkenee. Hyaluronihapolla on keskeinen rooli prosessissa. (Stecco ym.

2013c, 354, 358.) Hyaluronihappoa runsaasti sisältävää löyhää sidekudosta on etenkin syvän faskian ja epimysiumin välissä sekä ohuemmin myös syvän faskian eri kerrosten välissä. Hyaluronihappoa on myös lihasten sisäisissä sidekudoskerroksissa ja sidekudoksissa hermojen, suonien ja jänteiden ympärillä. (Stecco ym. 2011b, 892–895; Stecco ym. 2014a, 570–571.)

Ylikuormitustilaan mukautuessaan löyhä sidekudos voi reaktiona lisätä hyaluronihapon tuotantoaan (Pavan ym. 2014, 445). Kohonnut hyaluronihapon määrä ja hyaluronihappoketjujen rakennemuutokset voivat aiheuttaa kudoksen viskositeetin kohoamisen. Liian tiivis koostumus heikentää sen kykyä avustaa liukumista ja muodostaa ikään kuin kiinnikkeen rakenteiden välille. Muodostunut liikerajoite muuttaa faskioitten toimintaa ja niiden välittämien voimien suuntia. Tiivistyminen voi lisäksi herkistää kipua aistivien vapaiden hermopäätteiden aktivoitumista, jolloin yleensä normaali kuormitus saakin aikaan kipuviestin lähtemisen. (Stecco ym. 2013c, 356.)

Löyhän sidekudoksen koostumukseen voivat vaikuttaa kuormituksen ohella kemialliset muutokset. Kovassa rasituksessa lihasten energiantuotossa syntyy laktaattia, jolloin lihaksen happamuus lisääntyy. PH-arvon aleneminen muuttaa sen sisäisen hyaluronihapon viskoosimmaksi, mikä vaikuttaa etenkin endomysiumin ja perimysiumin liukumisominaisuuksiin. Pitkäkestoisen ja raskaan urheilusuorituksen jälkeen lihakset tuntuvat urheilijoista jäykiltä - Stecco ym. (2013c, 356) esittävät tämän johtuvan osaksi juuri sidekudosten tiivistymisestä. He arvelevat samantyyppisen muutoksen voivan olla kiputilojen, kuten triggerpisteiden, taustalla: kuormituksen jälkeen kudosten pH ei jostain syystä palaudu, mistä seuraa löyhän sidekudoksen tiivistyminen. (Stecco ym. 2013c, 356–357.)

Hyaluronihapon tärkeä ominaisuus on lepojähmeys. Lepojähmeydellä tarkoitetaan, että hyaluronihapon viskositeettiin vaikuttaa myös liike ja kuormitus. Immobilisaation aikaansaamien liikerajoitteiden taustalla voikin olla myös faskioiden liukumisen heikentyminen löyhän sidekudoksen tiivistyneen koostumuksen muutoksen vuoksi. (Pavan ym. 2014, 445.)

5.5.2 Tiheän sidekudoksen fibroosi

Myös tiheän sidekudoksen fibroosi heikentää kudosten viskoelastisia ominaisuuksia. Fibroosin syntyyn voivat olla syynä diabetes, kudonvaurio tai kirurginen toimenpide. Diabeteksen seurauksena tiheä sidekudos voi paksuuntua ja arpeutua kollageenisäikeiden sokeroitumisen vuoksi. (Pavan ym. 2014, 446-447.) Esimerkiksi nuorten tyyppin 1 diabeetikoiden plantaarifaskian on todettu olevan paksumpi terveisiin verrattuna (Duffin ym. 2002, 1012).

Kudosvaurioissa syvän faskian paraneminen tapahtuu kolmessa vaiheessa. Tuuletusvaiheessa valkosolut poistavat vaurioituneiden solujen jäänteet. Tätä seuraa uusiutumisasikeiden vaihe, jossa soluja liikkuu vauriokohtaan ja ne alkavat jakaantua. Alueen solut tuottavat uuden soluväliaineen, jossa kollageenisäikeet ovat suuntautuneet järjestäytymättömästi. Solut myös kurovat vaurioituneen kohdan umpeen. Kolmas vaihe on uudelleenmuodostumisvaihe, jonka onnistumiselle on tärkeää kollageenisäikeiden järjestäytyminen oikein. Prosessi on herkkä ja sitä ohjaa vauriokohdan mekaaninen kuormitus. Jos vauriokohdan kuormitus ei ole optimaalinen tai kuormitus immobilisaation vuoksi kokonaan puuttuu, muovautuvat kollageenisäikeet sattumanvaraisesti ja kudoksen toiminta häiriintyy. (Pavan ym. 2014, 446.)

6 MANUAALISET MYOFASKIAALISET TEKNIIKAT JA NIIDEN VAIKUTUSMEKANISMI

Manuaalisten myofaskiaalisten tekniikoiden historia on peräisin vaihtoehtolääketieteen harjoittajien keskuudesta. Hoidon taustalla ei välttämättä ole ollut pyrkimystä näyttöön perustuvuuteen, vaan hoitomuotoa on pidetty enemmän taiteena. (Grimm 2007, 1234–1235.) Mitä ja miten hoidetaan, on perustunut tulkintoihin tutkimusnäytön sijaan - tästä faskioihin kohdistuvia tekniikoita on täysin aiheellisesti kritisoitu (Ingraham 2013). Tutkimusnäyttöä manuaalisten myofaskiaalisten tekniikoiden fysiologisista vaikutusmekanismeista on vielä tällä hetkellä vähän. Se, missä määrin faskioihin edes pystytään vaikuttamaan manuaalisesti, on epävarmaa. (Bove 2012, 132.)

6.1 Manuaaliset myofaskiaaliset tekniikat

Koska opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia manuaalisten myofaskiaalisten tekniikoiden vaikuttavuutta fysioterapeuttisissa ongelmissa, etsittiin lähteistä erilaisia faskioihin kohdistuvia manuaalisia terapiatekniikoita. Tekniikoista esiin nousivat Myofascial Release (tai Myofascial Induction), Active Release Technique®, Connective Tissue Manipulation (tai Connective Tissue Massage), Fascial Manipulation® ja Rolfing Structural Integration. Tekniikat poikkeavat vaihtelevissa määrin toisistaan ideologialtaan ja toteutukseltaan.

6.1.1 Myofascial Release ja Myofascial Induction

Myofascial Release nähdään usein kattoterminä, jonka alle sijoittuu toisistaan hyvinkin poikkeavia menetelmiä ja se voidaan nähdä spesifin tekniikan sijaan viitekehyksenä, jonka sisällä alan terapeutti voi toimia eri tavoin. Näkökulma ihmiskehon toimintaan on strukturalistinen: ryhdin poikkeamien ja epäedullisten liikemallien nähdään johtavan virheelliseen kuormitukseen ja sitä kautta kehon peh-

mytkudosten lyhenemiseen ja kiinnikkeiden muodostumiseen eri kerrosten välillä. Tekniikoiden tavoitteena on edistää pehmytkudosten liikkuvuutta ja toimintaa. Tuloksena voi olla kivun lievittyminen, urheilusuorituksen paraneminen, liikkuvuuden lisääntyminen tai ryhdin paraneminen. Terapialla edistetään lisäksi asiakkaan rentoutumista ja yleistä kokemusta hyvinvoinnista. (Grant & Riggs 2008, 149.)

Myofascial Release jaetaan suoriin ja epäsuoriin tekniikoihin. Suora tekniikka on tekniikoista voimakkaampi, sillä siinä terapeutti kohdistaa käsittelyn suoraan liikerajoittunutta suuntaa vastaan. Tekniikassa käytetään usein rystysiä tai kyynärpäätä. Epäsuora tekniikka on hellävaraisempi, siinä terapeutti seuraa usein liikerajoituksen suuntaa kevyin venytyksin ja antaa kudoksen ikään kuin ”vapautua itsekseen”. (Grant & Riggs 2008, 156.) Osa terapeuteista ja tutkijoista on alkanut käyttää myofascial release -nimen sijaan termiä *myofascial induction*. Termi kuvaa tekniikan oletettua fysiologista mekanismia, jossa terapeutin kosketuksen välittämä kevyt voima aiheuttaa muutoksen löyhän sidekudoksen molekyyliirakenteessa. (Chaitow 2012, 294.)

6.1.2 Active Release Technique®

Active Release Technique® (ART®) on amerikkalaisen kiropraktikon Michael Leahyn kehittämä tavaramerkitty pehmytkudoskäsittelytekniikka. Tekniikan taustalla on virheellistä kuormitusta seuraavat pehmytkudosten yllirasitustilat, jotka saavat kudoksen arpeutumaan. Arpeutuminen rajoittaa kudosten vapaata liikkumista. (ART® 2015.)

ART on vuorovaikutusta terapeutin ja asiakkaan välillä. Tekniikassa yhdistyvät terapeutin manuaalisesti tuottama jännitys kudokseen ja asiakkaan suorittama liike. (ART® 2015.)

6.1.3 Connective tissue manipulation/massage

Connective tissue massage on Elisabeth Dicken (1184-1952) kehittämä menetelmä, jonka tavoitteena on vapauttaa ihonalaiskudoksen normaali liikkuvuus ja verenkierto. Alun perin menetelmä kehitettiin hengitys- ja verenkiertoelimistön ongelmien hoidon tueksi. Myöhemmin menetelmää on alettu hyödyntämään myös myofaskiaalisissa kiputiloissa. (Prendergast & Rummer 2012, 329.)

1980-luvulla tekniikkaa alettiin kutsua nimellä connective tissue manipulation, koska *massage*-termi katsottiin harhaanjohtavaksi. Terapia perustuu terapeutin kosketuksella aikaansaamaan autonomisen hermoston vasteeseen, jonka avulla edistetään parasympaattista aktivaatiota paikallisesti ja globaalisti. (Holey & Dixon 2014, 112, 114.)

6.1.4 Fascial Manipulation®

Fascial Manipulation® (FM®) on italialaisen fysioterapeutin Luigi Steccon kehittämä faskioihin kohdistuva tekniikka. Luigi Steccon lapset Carla ja Anonio Stecco ovat kehittäneet tekniikkaa edelleen. Carla ja Antonio ovat molemmat lääkäreitä ja tutkijoita Padovan yliopistossa. Steccot ovat tuottaneet suuren osan faskioiden anatomiaa ja fysiologiaa käsittelevästä tutkimuksesta. (Schleip 2009, VI).

FM® taustalla on analyttinen asiakkaan tutkiminen. Menetelmässä syvässä faskiassa ajatellaan olevan spesifejä koordinaatiopisteitä (CC, center of coordination), joissa motoristen yksiköiden tuottama voima yhtyy ja fuusiokeskuksia (CF, center of fusion), joiden kautta liikkeiden synkronointi tapahtuu. CC-pisteet sijaitsevat lihasten ja CF-pisteet tyypillisesti retinakulumien päällä. Jos CC- tai CF-pisteiden elastisuus vähenee, voi tämä heijastua liikkeen säätelyn häiriöinä. Liikkeen säätelyn häiriintyminen voi puolestaan aiheuttaa kipua, joka aistitaan kipuheijastealueella (CP, center of perception). CP-pisteen hoitaminen ei poista kipua ja terapia kohdistetaan CC- ja CF-pisteisiin. (Stecco 2004, 80-81).

6.1.5 Rolfing Structural Integration

Rolfing Structural Integration on Ida Rolfin kehittämä tekniikka, jossa nimensä mukaisesti pehmytkudoskäsittelyn avulla pyritään ryhdin ja liikelaadun paranemiseen, mikä helpottaa asiakkaan kokemaa oireita. Rolf kehitti ja opetti tekniik- kaansa aina 1930-luvulta kuolemaansa vuoteen 1979 asti. (Grant & Riggs 2008, 152.)

Klassisesti Rolfing koostuu Ida Rolfin kehittämästä 10 tapaamisen sarjasta, tosin asiakkaan tarpeiden mukaan kertojen lukumäärää ja sisältöä voidaan muuttaa. Terapiajakso toteutetaan vapauttamalla ensin pinnalliset kerrokset ja edeten tästä syvemmälle. Rolfing on suuresti vaikuttanut Tom Myersin työhön faskioiden parissa. (Caspari & Massa 2012, 303-305; Grant & Riggs 2008, 152.)

6.2 Manuaalisten myofaskiaalisten tekniikoiden vaikutusmekanismi

Faskioita käsittelevät terapeutit kuvaavat usein tuntevansa kudoksenmuutoksen sor- millaan ja kuinka terapian tuloksena muutos poistuu. Myös potilaat kertovat hoi- don parantavan liikkumiskykyä ja helpottavan kipua. Muutosta on pyritty selittä- mään erilaisilla teorioilla, jotka tyypillisesti pohjautuvat kudoksen viskoelastisuu- den muuttumiseen tai neurologisiin vaikutuksiin. (Chaudrhy ym. 2013, 192, 200; Schleip 2003a, 12.) Tiheät sidekudokset ovat äärimmäisen lujia ja akuuttia tera- piatulosta ei voida selittää sen plastisen muodonmuutoksen avulla. Tämä vaatisi terapeutilta yli-ihmismäiset voimat. (Chaudhry ym. 2008, 389.)

6.2.1 Viskoelastiset vaikutusmekanismit

Ida Rolf perusteli kudoksen vapautumista terapiassa gel-to-sol -muutoksen avulla, jolloin kosketuksesta välittyvän lämmön avulla soluväliaine muuttuu gee- limäisestä koostumuksesta nestemäiseen muotoon (Schleip 2003a, 12). On totta, että hyaluronihappoketjut pilkkoutuvat progressiivisesti kudoksen lämpötilan

noustessa yli 40 °C. Ketjujen pilkkoutuminen aikaansaa viskositeetin vähenemisen, joka tilapäisesti parantaa soluväliaineen joustavuutta. Pelkkä lämpö ei kuitenkaan riitä muuttamaan hyaluronihapon määrää ja mekanismeilla ei voida perustella terapian pitkäaikaismuutoksia, koska kosketuksen irrotessa soluväliaine palaa alkuperäiseen muotoonsa. (Stecco ym. 2013c 357.)

Matemaattisten mallien avulla on tutkittu terapeutin tuottaman paineen vaikutusta löyhän sidekudoksen liukumisominaisuuksiin. Tutkimuksissa verrattiin kolmea erityyppistä tekniikkaa. Ensimmäinen tekniikka oli Rolfing-tyyppinen, jossa kudokseen kohdistettiin paine otteen liukuessa tasaisesti eteenpäin. Toinen tekniikka oli mekaaninen, jossa värähtelevä applikaattori painettiin kohtisuoraan kudokseen. Kolmas mallinnettu terapiamuoto oli FM© -tyyppinen, jossa kudosta käsiteltiin hankaamalla edestakaisin. Tutkimusten mukaan kaikilla menetelmillä pystytään nostamaan hyaluronihapon nestepainetta, mikä teoriassa voi parantaa löyhän sidekudoksen voiteluominaisuutta ja terapeutti voi tuntea tämän mahdollisesti sormillaan. Suurin paine pystytään mallin mukaan tuottamaan värähtelevällä laitteella. Manuaalisista tekniikoista hankaavan tekniikan arvioitiin tuottavan suurimman paineen. Vaikka tasaisesti liukuvan otteen arvioitiin tuottavan pienimmän paineen, on sen tuottama paine jatkuvaa verrattuna muihin tekniikoihin. Tarkempia kuvantamismenetelmiä tarvitaan, jotta asiaa pystytään tutkimaan *in vivo*. (Chaudhry ym. 2013, 191-192,199–200; Roman ym. 2013, 601, 605–609.)

FM© -menetelmän taustalla on juuri kudoksen manuaalinen hankaus. Menetelmän mukaan käsittely aikaansaa tulehdusreaktion syvän faskian tiivistymän alueella, joka palauttaa alueen hyaluronihapon optimaalisen määrän ja koostumuksen. Terapeutin rooli on olla ainoastaan prosessin alullepanija. (Stecco ym. 2013c, 357.)

6.2.2 Neurologiset vaikutusmekanismit

Faskiat ovat tiheästi hermotettuja ja terapeutin kosketus vaikuttaa aina myös hermostoon. Yksi teorioista on, että hermopäätteiden stimulointi johtaa motoristen yksiköiden tonusmuutokseen, jonka terapeutti aistii käsillään. (Schleip 2003a,

18.) Stecco ym. (2013c, 357) mukaan kosketuksen tuottama viskositeetin muutos vähentää hermopäätteiden aktivaatiota ja voi näin vähentää kiputuntemusta.

Terapia voi aikaansaada myös laajempia neurobiologisia muutoksia autonomisen hermoston kautta, parantaen käsitellyn alueen verenkiertoa ja nostaa parasympaattista aktivaatiota. Mielenkiintoinen näkökulma on myös terapian mahdollinen rentouttava vaikutus myofibroblasteihin: mekanoreseptorien aktivointi voi hermoston kautta inhiboida myofibroblastien toimintaa ja näin edistää faskioiden rentoutumista (Schleip 2003b, 105, 107–109).

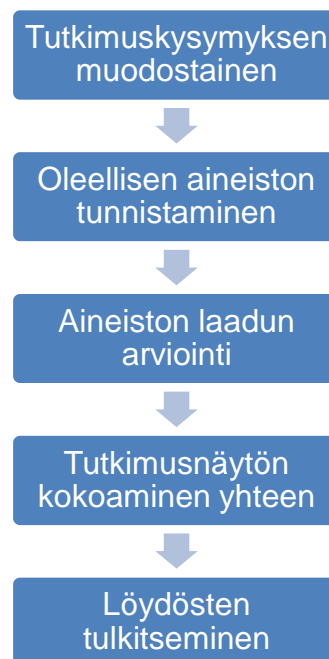
6.2.3 Fibroottiseen sidekudokseen vaikuttaminen

Fibroottisen faskian hoitaminen on vaikeaa, koska ainoastaan paikallinen tulehdusreaktio voi rikkoa patologiset kollageenisäikeet mahdollistaen kudoksen uudelleenmuotoutumisen. Mobilisointi tulee aloittaa nopeasti trauman jälkeen - vain näin voidaan välttää fibroosin muodostuminen. (Pavan ym. 2014, 447.)

Fibroosin ehkäisemistä vatsaleikkauksen komplikaationa on tutkittu rottakokeissa. Bove & Chapelle (2012) pystyivät viskeraalisen mobilisaation avulla ehkäisemään kiinnikkeiden muodostumisen operaation jälkeen: kontrolliryhmän rotista (n = 10) seitsemälle kehittyi kiinnikkeitä, kun hoitoa saaneista rotista (n = 10) vain kolmelle muodostui kiinnikkeitä. Hoitoa saaneiden rottien kiinnikkeet olivat myös rajoitteiltaan lievempiä. Viskeraalinen mobilisaatio voisi olla mahdollisesti helppo ja kustannustehokas tapa ehkäistä kiinnikkeiden syntyminen myös ihmisillä. (Bove & Chapelle 2012, 79–81.)

7 OPINNÄYTETYÖN MENETELMÄ

Opinnäytetyön tutkimusmenetelmänä oli systemaattinen kirjallisuuskatsaus. Systemaattinen kirjallisuuskatsaus on tutkimustyö, joka kokoaa aihetta käsittelevää aikaisempaa tutkimusta, tutkii niiden laatua ja kasaa tuloksia yhteen. Systemaattinen kirjallisuuskatsaus voidaan laatia aiheesta ja käytettävästä aineistosta riippuen hyvinkin eri tavoin - yhdistävänä tekijänä on kuitenkin aina käytettävien metodien selkeys ja läpinäkyvyys. (Coughlan ym. 2013, 32; Khan ym. 2011, 16.) Khan ym. (2013, 22) jakavat systemaattisen kirjallisuuskatsauksen tekemisen viiteen vaiheeseen (kuvio 3), jonka mukaan myös tämä opinnäytetyö toteutettiin.

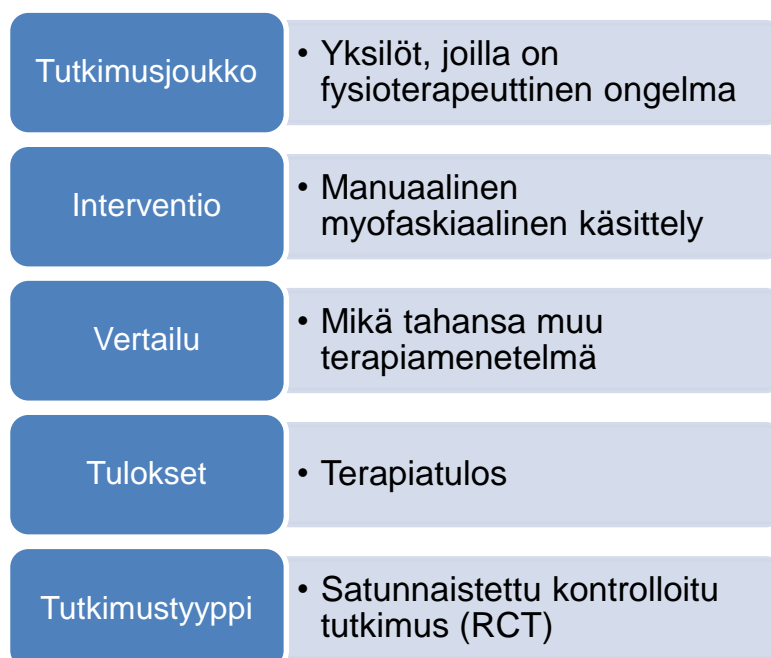


Kuvio 3 Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen vaiheet (Khan ym. 2013, 22)

7.1 Tutkimuskysymyksen muodostaminen

Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen tutkimuskysymys voi aiheesta riippuen olla laaja tai kapea. Jos tutkimuskysymyksestä muodostuu hyvin laaja, voidaan kysymystä tarkentaa muodostamalla pääkysymyksen tueksi tarkentavia kysymyksiä. Tutkimuskysymykset tulee määrittää huolellisesti, koska ne ohjaavat tutkimusaineiston valintaa. Tutkimuskysymys voidaan esittää vapaassa muodossa ja rakenteisessa muodossa. Tyypillinen tapa tutkimuskysymyksen muodostamiseen on hyödyntää PICOS-periaatetta (Population, Intervention, Comparison, Outcomes, Study design). Aiheesta riippuen tutkimuskysymys voi sisältää viittaukset jokaiseen osa-alueeseen tai vain osaan niistä. (Coughlan 2013, 34; Khan ym. 2011, 9.)

Tutkimuskysymys muodostettiin opinnäytetyön suunnitelmavaiheessa ja hyväksyttiin suunnitelmaseminaarissa 16.5.2014. Tutkimuskysymys on esitetty rakenteisessa muodossa kuviossa 4.



Kuvio 4 Tutkimuskysymys rakenteisessa muodossa

Tutkimuskysymykseksi määrittyi vapaassa muodossa: Mikä on manuaalisten myofaskiaalisten tekniikoiden vaikuttavuus terapiatulokseen fysioterapeuttisissa ongelmissa satunnaistetuissa kontrolloiduissa tutkimuksissa?

Tutkimuskysymykseen pyrittiin vastaamaan seuraavien alakysymysten avulla:

1. Millaisissa fysioterapeuttisissa ongelmissa manuaalisia myofaskiaalisia tekniikoita on tutkittu RCT-tutkimuksissa?
2. Millaisia fysioterapiassa sovellettavia interventioita aihetta tutkivissa RCT-tutkimuksissa on käytetty?
3. Millaisia tuloksia manuaalisilla myofaskiaalisilla tekniikoilla on saavutettu RCT-tutkimuksissa fysioterapeuttisten ongelmien hoidossa?

7.2 Oleellisen aineiston tunnistaminen

Systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa ennen aineiston keräämistä tulee määrittää sisäänotto- ja poissulkukriteerit. Kriteereissä voidaan hyödyntää jo tutkimuskysymyksen muodostamisessa käytettyjä PICOS-muuttujia. Samalla määritetään käytettävät hakutermit ja mistä lähteistä tutkimuksia haetaan. Myös hyväksyttävät julkaisutyypit, -kielet ja -ajat päätetään. Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen onnistumisen kannalta aineiston haun toteuttaminen mahdollisimman perusteellisesti on tärkeää. Hakutermien määrittämiseen ja tietokantojen valintaan kannattaa pyytää apua informaatioilta. (Coughlan ym. 2013, 38–39; Khan ym. 38, 46.)

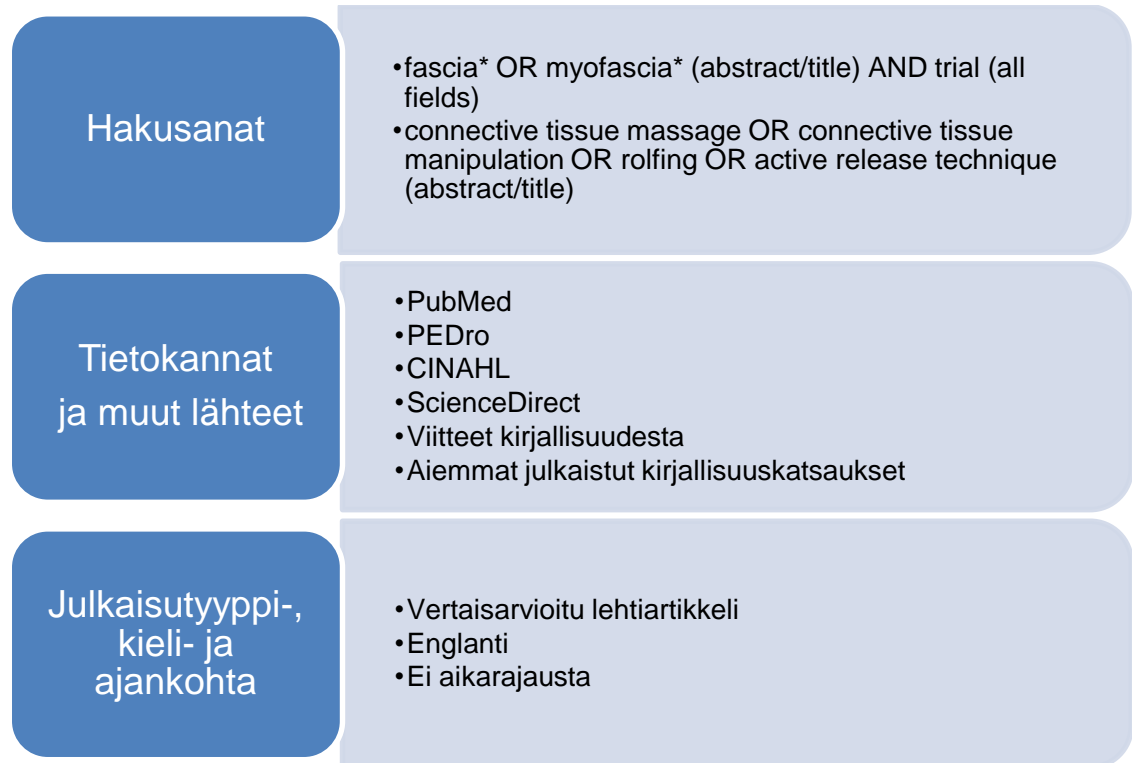
Sisäänotto- ja poissulkukriteerit määritettiin opinnäytetyön suunnitelmavaiheessa. Aiheen heterogeenisyyden vuoksi sisäänottokriteerit määritettiin varsin laajaksi. Kriteerit on kuvattu kuviossa 5. Lisäksi päätettiin, että tutkimusartikkelien tulee olla saatavilla ilmaiseksi joko Turun Ammattikorkeakoulun tai Itä-Suomen yliopiston Nelli-portaalien kautta.

<p>Tutkimusjoukko</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sisäänottokriteerit: Kaiken ikäiset yksilöt, sukupuolesta riippumatta, joden avulla tutkitaan fysioterapeuttista ongelma. • Poissulkukriteerit: Yksilöiden avulla ei tutkita fysioterapeuttista ongelmaa.
<p>Interventio</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sisäänottokriteerit: Interventiossa tulee käyttää jotakin manuaalista myofaskiaalista tekniikkaa. • Poissulkukriteerit: Välineiden avulla tapahtuvat faskiakäsittelytekniikat. Triggerpistehoidot ja klassinen hieronta. • Manuaalisen myofaskiaalisen tekniikan tulee olla ainoa manuaalinen hoito interventiossa. Interventiossa voidaan käyttää terapeuttista harjoittelua. Verrokkiryhmän on saatava myös samaa liikehoitoa.
<p>Vertailu</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sisäänottokriteerit: Tutkimuksessa tulee olla vertailu mihin tahansa muuhun terapiamuotoon. • Poissulkukriteerit: Tutkimuksessa ei ole vertailuryhmää.
<p>Tulos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sisäänottokriteerit: Intervention tulos tulee olla mitattu. • Poissulkukriteerit: Intervention tulosta ei ole mitattu.
<p>Tutkimusasetelma</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sisäänottokriteerit: RCT • Poissulkukriteerit: Muut tutkimusmuodot

Kuvio 5 Sisäänotto- ja poissulkukriteerit

Kirjallisuuskatsauksen hakustrategia määritettiin opinnäytetyön suunnitelmavaiheessa ja strategia on kuvattu kuviossa 6. Käytettävät hakusanat ja tietokannat tarkistettiin informaattikon kanssa 29.4.2014. Hakusanoja muokattiin vielä 3.9.2014 sensitiivisemmiksi ja muutokset hyväksyttiin informaattikolla.

Hakusanoilla tavoiteltiin mahdollisimman kattavaa hakua. Päähakuterminiksi valittiin "fascia* OR myofascia* AND randomized". Hakua rajattiin niin, että fascia* tai myofascia* oli löydyttävä artikkelin otsikosta tai abstraktista. Katkaisumerkkiä käytettiin laajemman hakutuloksen aikaansaamiseksi. Päähakua täydennettiin lisäksi aineistosta nousseilla ja spesifejä tekniikoita koskevilla hakusanoilla, jotka eivät sisältäneet fascia*- tai myofascia*-termejä. Hakua ei rajattu ajankohdan perusteella, koska koko ilmiöstä ja manuaalisten myofaskiaalisten tekniikoiden tutkimuksen historiasta haluttiin kattava kuva.



Kuvio 6 Hakustrategia

Käytettävät tutkimukset valitaan tyypillisesti kahdessa vaiheessa: ensimmäinen valinta tehdään pohjautuen otsikkoon ja/tai abstraktiin ja toisessa vaiheessa lopullinen sisäänotto tai poissulku tehdään koko tutkimukseen perustuen. Prosessin kuvaamisen helpottamiseksi taulukointi on suotavaa. Systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa tutkimuksen luotettavuuden kannalta äärimmäisen tärkeää on jokaisen vaiheen tarkka tallentaminen ja raportointi. (Coughlan ym. 2013, 40.) Hakuprosessi on kuvattu kappaleessa 8.

7.3 Aineiston laadun arviointi

Kolmas askel systemaattisen kirjallisuuskatsauksen tekemisessä on valittujen tutkimusten laadun arviointi. Laadun arviointi tulee tehdä huolellisesti, koska vaiheen huolellinen toteuttaminen on itsessään tutkimuksen synteessin ja johtopäätösten luotettavuuteen vaikuttava tekijä. Aineiston arvioinnin taso on yksinomaan riippuvainen tutkijan taidosta arvioida tutkimuksia. (Coughlan ym. 2013, 41.)

Aineiston ollessa kvantitatiivista laadun arvioinnin tehtävänä on ennen kaikkea määrittää tehtiinkö käytettävät tutkimukset kokonaisuudessaan siten, että tulokset ovat uskottavia ja niiden perusteella voidaan tehdä totuudenmukaisia johtopäätöksiä. Käytettävä laadun mittari tulee päättää ennen aineiston keruuta. Samoin tulee päättää, kuinka tutkimuksen laatu vaikuttaa sen käyttöön katsauksessa. Huonompilaatuisia tutkimuksia voidaan hyödyntää, mutta ne voidaan arvottaa tulosten kannalta vähäisemmäksi verrattuna korkeammin arvioituihin ja laajempiin tutkimuksiin. (Coughlan ym. 2013, 41, 43.)

Aineiston laadun mittaamiseen hyödynnettiin PEDro scale -mittaria, joka perustuu Delphi listaan. PEDro scale on tarkoitettu The Center for Evidence-Based Physiotherapy -järjestön ylläpitämän PEDro-tietokannan tutkimusten laadunarviointiin. PEDro soveltuu satunnaistettujen kliinisten tutkimusten laadun tutkimiseen. Se ei mittaa tutkimuksen kliinistä merkittävyyttä. PEDro scale -mittarissa on 11 kysymystä, joista kysymyksistä 2-11 annetaan pisteitä maksimipistemäärän ollessa näin 10. Kysymykset 2-9 mittaavat tutkimuksen sisäistä validiteettia ja kysymykset 10–11 tutkivat annettiin tutkimuksessa riittäviä tilastollisia arvoja tulosten tulkintaa varten. (PEDro 1999.)

Opinnäytetyön yhtenä tavoitteena oli kartoittaa käsiteltävää ilmiötä ja sen historiaa tutkimuksen näkökulmasta. Tästä syystä tutkimuksia ei rajattu pois heikon laadun takia. Laatu huomioitiin kuitenkin synteesiä tehdessä ja heikkolaatuiset tutkimukset saivat pienemmän painoarvon. Laadunarviointi on kuvattu kappaleessa 8.

7.4 Tutkimusnäytön kokoaminen

Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen tulee sisältää tiivistelmä jokaisesta tutkimuksesta. Tiivistelmä voidaan esittää myös taulukkomuodossa. Tiivistelmän tavoitteena on, että tutkija ja työn lukijat pystyvät nopeasti lukemaan tutkimusten pääpiirteet ja myös kuinka tutkimukset poikkeavat pääteemojen osalta toisistaan. (Coughlan ym. 2013, 91; Khan ym. 2011, 51, 53.) Tutkimusten tiivistäminen on esitetty kappaleessa 8.

7.5 Löydösten tulkinta

Tiivistämisen jälkeen muodostetaan synteesi tuloksista. Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen perimmäinen tavoite on vaikuttaa päätöksentekoon - tukeeko tutkimusnäyttö esimerkiksi intervention käyttöä. Synteessillä pyritään vastaamaan kysymyksiin kuten: Mitkä olivat katsauksen keskeiset löydökset? Onko tutkimusnäyttö heikkoa vai vahvaa? Miten luotettava itse katsaus on? Voidaanko löydösten pohjalta laatia suosituksia ja mitä aiheen tiimoilta tulisi tutkia lisää? (Khan ym. 2011, 86.)

Coughlan ym. (2013, 99) suosittelevat kvantitatiivisen tutkimusaineiston tulkintaan käytettäväksi joko meta-analyysiä tai narratiivista synteesiä. Meta-analyysia varten tutkimusten on oltava toteutukseltaan ja metodeiltaan homogeenisia. Narratiivista synteesiä voidaan puolestaan käyttää paremmin katsauksessa, jonka aineisto koostuu toisistaan erityyppisistä tutkimuksista. (Coughlan ym. 2013, 99–100; Popay ym. 2006, 9.) Aiheen heterogeenisyyden vuoksi löydösten tulkinta päätettiin muodostaa narratiivisen synteessin avulla.

Narratiivinen synteessin neljä keskeistä elementtiä ovat:

1. Teorian kehittäminen siitä, kuinka interventio toimii, miksi ja missä populaatiossa. Kaikissa katsauksissa tätä elementtiä ei välttämättä hyödynnetä. Tieto teorian kehittämiseen voi nousta joko käytettävistä tutkimuksista tai muista katsauksista. (Popay ym. 2006, 12.)
2. Alustavan synteessin kehittäminen. Alustava synteesi on tärkeää tehdä, jotta tutkimusten tuloksiin vaikuttaneet tekijät voidaan tunnistaa ja samalla voidaan alkaa miettiä miksi interventio mahdollisesti toimi tai miksi ei. Alustavaa synteesiä aloittaessa tutkijan on järjestettävä tutkimusten tulokset siten, että niistä on voidaan etsiä toistuvia teemoja interventioiden vaikuttavuuden suunnan ja koon suhteen. (Popay ym. 2006, 13.)
3. Tutkimusten suhteiden tutkiminen. Tässä vaiheessa tutkija siirtyy tutkimustulosten luokittelusta ja järjestelystä tutkimaan aineistosta löytyviä yhtäläisyyksiä,

joko yksittäisen tutkimuksen sisällä tai tutkimusten välillä. Jos syy-seuraussuhteita on mietitty jo alkuperäisissä tutkimuksissa, keskitytään vertailuun sisään otettujen tutkimusten välillä. (Popay ym. 2006, 14.)

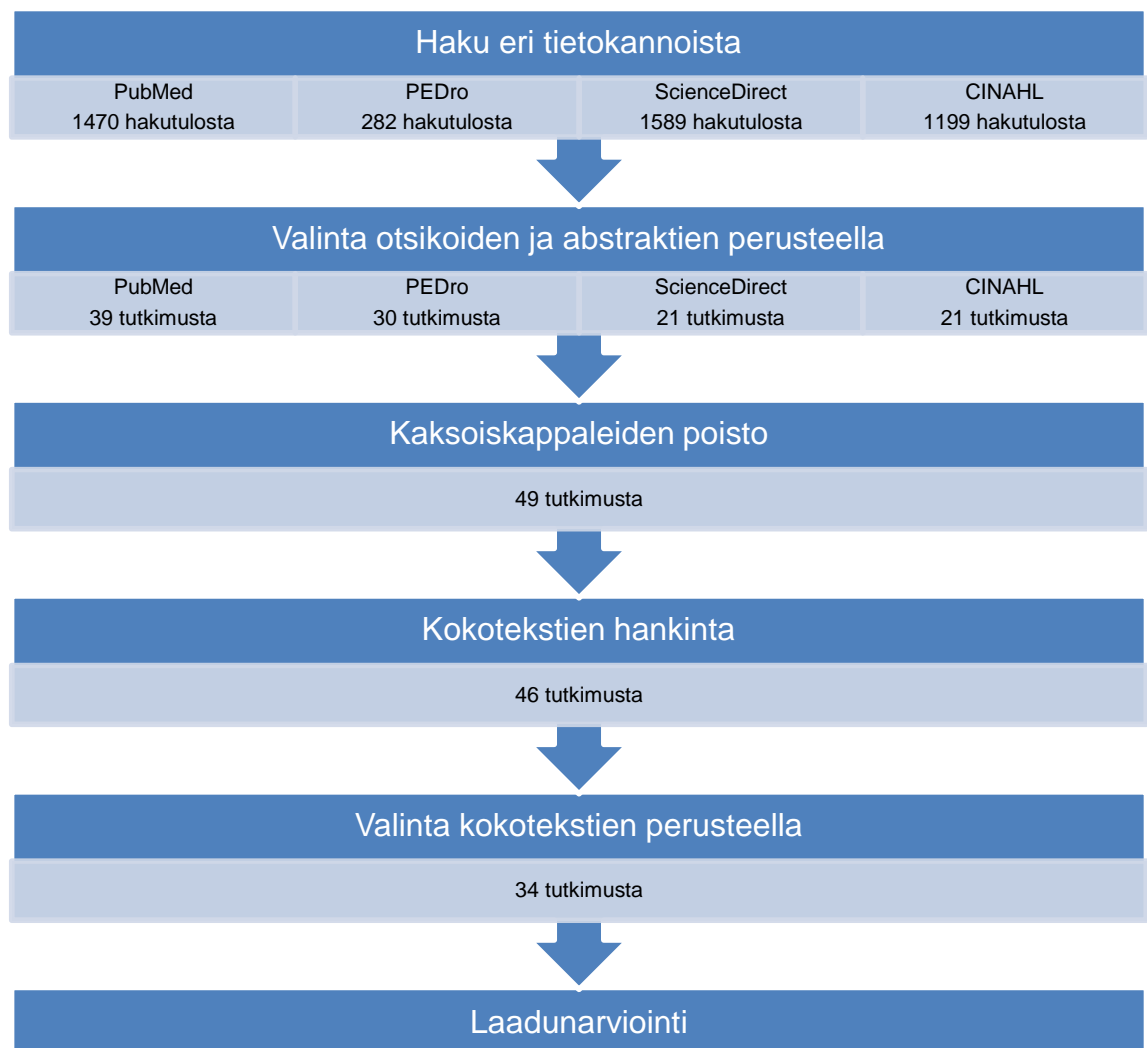
4. Synteesin vahvuuden arvioiminen. Synteesin vahvuuteen vaikuttavat sekä sisään otettujen tutkimusten laatu, että itse synteesiprosessin luotettavuus ja käytetyt menetelmät. Esimerkiksi jos laadultaan huono tutkimus on arvioitu väärin ja sille annetaan tutkimuksessa painoarvoa, niin prosessin luotettavuus kärsii. Samoin tulee muistaa antaa yhtä laadukkaille tutkimuksille samanlainen painoarvo synteesiä muodostettaessa. Synteesin vahvuutta arvioimalla voidaan määrittää miten suuri painoarvo synteesille voidaan antaa ja voidaanko sitä hyödyntää esimerkiksi suositusten laadinnassa. (Popay ym. 2006, 15.)

Löydösten tulkinta on esitetty kappaleessa 9.

8 OPINNÄYTETYÖN TULOKSET

8.1 Kirjallisuuskatsauksen haun tulokset

Haku systemaattista kirjallisuuskatsausta varten toteutettiin 1.-2.12.2014. Haku-prosessi on kuvattuna kuviossa 7. Opinnäytetyöhön hyväksyttiin lopulta mukaan 34 tutkimusta.



Kuvio 7 Hakuprosessi

Tutkimushaut eri tietokannoista toteutettiin kahden päivän aikana. Jos tutkimuksen otsikko antoi mitään viitettä mahdollisesta manuaalisen myofaskiaalisen tekniikan käytöstä, luettiin myös tutkimuksen abstrakti. Abstraktin perusteella hylättiin poissulkukriteerien mukaan tutkimukset, joissa oli hyödynnetty muita tekniikoita tai tutkimusasettelu oli väärä. Tyypillinen poissulkusyy oli triggerpistehoitosten käyttö tai se, että jo abstraktista selvisi vertailuryhmän puuttuminen.

Lopulta 49 tutkimusta valikoitui syvempään tarkasteluun. Kolmea tutkimusta ei saatu hankittua kokotekstinä Turun Ammattikorkeakoulun tai Itä-Suomen yliopiston Nelli-portaalin kautta (Harlapur ym. 2010; Marshall-McKenna ym. 2014; Yagci ym. 2004). Kokotekstien perusteella kirjallisuuskatsauksesta karsittiin 12 tutkimusta: Neljässä tutkimuksessa syynä oli puutteellinen sokkouttaminen (Brattberg 1999; Kavlak ym. 2014; Liptan ym. 2013; Reed & Held 1988). Kahdessa tutkimuksessa ei ollut kontrolliryhmää (Day ym. 2009; Pedrelli ym. 2009). Kolme tutkimuksista oli toteutettavuustutkimuksia, joiden päämittarit eivät mitanneet itse terapian tuloksellisuutta (Fitzgerald ym. 2013; Fitzgerald ym. 2012; Fitzgerald ym. 2009). Cantarero-Villeneuve ym. (2012) tekemässä tutkimuksessa tutkittiin MFR-tekniikan ja terapeuttisen harjoittelun yhteisvaikutusta siten, että kontrolliryhmä ei harjoitellut ollenkaan. Jardine ym. (2012) käyttivät manuaalista myofaskiaalista terapiaa vain osana manuaalista hoitoa. Lisäksi yksi tutkimus oli raportoitu kahdena eri tutkimuksena kahteen eri lehteen, joten toinen tutkimuksista poistettiin kaksoiskappaleena (Fernández-Lao ym. 2012a).

8.2 Tutkimusten laadunarviointi

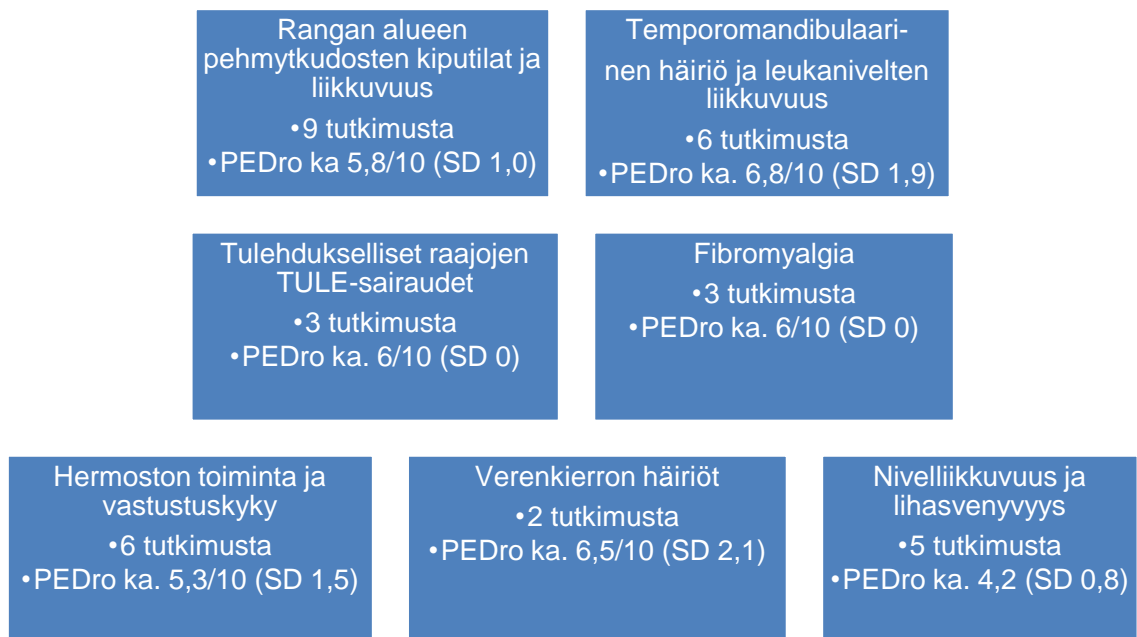
Tutkimusten laadunarviointi toteutettiin PEDro asteikon avulla. Arviointi aloitettiin tutkimuksista (22 tutkimusta), jotka löytyivät arvioituna PEDro-tietokannasta. Tutkimusartikkeli arvioitiin, jonka jälkeen pisteet tarkistettiin. Näin pyrittiin löytämään yhteinen linja tutkimusten arvioinnissa. Loput tutkimukset arvioitiin tämän jälkeen. Tutkimusten saamat pisteet on esitetty liitteessä 1.

Tutkimusten laatu vaihteli erittäin paljon (PEDro asteikolla 3/10-9/10). Kokonaisuudessa tutkimusten laatu nousi kuitenkin melko hyväksi keskiarvon ollessa 5,7.

Keskihajonta (SD) oli 1,4. Tyypillisin puute tutkimuksissa oli tutkittavien ja terapeuttien sokkouttamattomuus, mikä on haastava toteuttaa fysioterapeuttisissa tutkimuksissa. Satunnaistamisprosessi oli myös usein vaillinainen ja intention-to-treat analyysi puuttui.

8.3 Tutkimusten tiivistäminen ja analyysi

Tutkimukset tiivistettiin arvioinnin jälkeen taulukkomuotoon (liite 2). Taulukosta etsittiin tutkimuksia yhdistäviä tekijöitä ja tulokset päädyttiin tulkitsemaan teemoitain. Aineistosta nousi esiin seitsemän teemaa jotka on esitetty kuviossa 8. Teemojen muodostamisen jälkeen kaikki tutkimukset tiivistettiin tekstimuotoon. Tiivistelmillä pyrittiin vastaamaan opinnäytetyön tutkimuskysymyksen alakysymykseen. Tiivistelmissä laadukkaat tutkimukset pyrittiin avaamaan tarkemmin ja laajemmin sekä sijoittamaan ne pääasiassa eri teemojen alkuun.



Kuvio 8 Aineistosta nousseet teemat

8.3.1 Manuaalisten myofaskiaalisten tekniikoiden vaikutus rangan alueen pehmytkudosten kiputiloihin ja rangan liikkuvuuteen

Stecco ym. (2014b) toteuttivat tutkimuksen jonka prekliinisen osan tavoitteena oli tutkia *m. sternocleidomastoideuksen* ja *mm. scalenii* -lihasten sidekudoskerrosten paksuutta kroonisesta niskakivusta kärsivillä verrattuna terveisiin verrokkeihin. Tutkimuksessa havaittiin, että alueen syvä faskia oli niskakivusta kärsivillä paksumpi. Kliinisessä osassa puolestaan tutkittiin FM®-käsittelyn vaikutusta tutkittavien (n = 28) kokemaan subjektiiviseen kipuun, kaularangan liikkuvuuteen ja tutkitun alueen syvän faskian paksuuteen. Tutkittavat saivat kolme hoitokertaa viikon aikana. Verrokkiryhmän hoito koostui hieronnasta, sähköhoidosta ja matalataajuisesta laserhoidosta. Tulokset mitattiin heti intervention jälkeen sekä kolmen ja kuuden kuukauden kuluttua. Molempien ryhmien tulokset paranivat merkitsevästi. FM®-ryhmän tulokset paranivat kuitenkin enemmän ja säilyivät myös seuranta-ajan aikana paremmin. Tutkimuksen keskeisin tulos oli kuitenkin se, että kivun taustalle pystyttiin yhdistämään kuvantamalla ensimmäistä kertaa syvän faskian kerrosten välisen löyhän sidekudoksen tiivistymä, joka väheni intervention seurauksena. Vaikka tutkimus sai PEDro asteikolla pisteet 5/10 ja sen otos oli pieni, on tutkimuksen merkitys kuitenkin suuri juuri sen fysiologisten löydösten vuoksi.

Picelli ym. (2011) tutkivat FM®-tekniikan vaikutusta Whiplash-oireisten henkilöiden kaularangan aktiiviseen liikkuvuuteen, subjektiiviseen kipuun ja kokemukseen toimintakyvystä sekä painekipukynnykseen kaularangan alueella. Tulokset mitattiin ennen hoitoa, heti hoidon päätyttyä ja tästä kahden viikon kuluttua. FM®-ryhmä (n = 9) sai kolme hoitokertaa kahden viikon aikajaksolla. Kontrolliryhmä (n = 9) taas harjoitteli 30 minuuttia viitenä päivänä viikossa kahden viikon ajan. Harjoittelu koostui kaularangan liikkuvuutta ja lihaksiston venyvyyttä parantavista harjoitteista. Kaularangan aktiivinen liikkuvuus parani FM®-ryhmällä alkumittauksiin verrattuna merkitsevästi kaikissa liikesuunnissa. Tulokset säilyivät merkitsevinä myös kaksi viikkoa hoidon loppumisesta, mutta liikkuvuus oli jo alkanut vähentyä. Kontrolliryhmään verrattuna liikelaajuuden lisääntyminen oli

merkitsevää ainoastaan kaularangan fleksiossa mitattuna heti hoitosarjan jälkeen. Muilla mittareilla mitattuna ryhmien välillä ei ollut merkitsevää eroa. Tutkimusartikkeli oli hyvin laadittu ja PEDro asteikolla tutkimus sai 7/10 pistettä. Tutkimus kuitenkin kärsi pienestä otoskoosta ja lyhyestä seuranta-ajasta. Tutkimus toteutettiin myös subakuutissa tilanteessa olevilla henkilöillä, joiden oireisto ei ole vielä täysin vakiintunut ja tämä saattoi vaikuttaa tuloksiin.

Ajimsha (2011) vertaili epäsuoran ja suoran MFR-tekniikan vaikuttavuutta toisiinsa ja suhteessa kontrolliryhmään jännityspäänsärkyopotilaiden hoidossa. Tutkimuksen hypoteesina oli, että niskan alueen lihasten MFR-käsittely vähentäisi jännityspäänsärkyä. Tutkimukseen osallistui 63 henkilöä. Mittarina vertailtiin päänsärkypäivien määrää hoidon alussa (viikot 1-4) ja hoidon päätyttyä (viikot 17–20 intervention alkamisesta). Molemmat MFR-ryhmät saivat tunnin hoitokerrat kaksi kertaa viikossa 12 viikon ajan. Kontrolliryhmä sai vale-MFR -hoitoa samalla aikataululla. Tuloksena oli, että molemmat MFR-tekniikat vähensivät merkittävästi päänsärkypäivien määrää valehoitoon verrattuna, mutta tekniikoiden välillä ei ollut merkittävää eroa. Intervention ensimmäisellä viikolla kolme suoraa ja yksi epäsuoraa MFR-hoitoa saaneista raportoi pääkivusta, mutta oireet menivät viikon kuluessa ohi ilman lääkitystä. Tutkimus sai PEDro asteikolla pisteet 5/10.

Bakar ym. (2014) tutkivat yhden CTM-hoitokerran vaikutusta krooniseen niskakipuun klassiseen hierontaan verrattuna. Tutkimukseen rekrytoitiin 45 naista ja mittareina käytettiin paineikipukynnystä sekä lihasten rentoutumisvastetta. Tutkimus sai PEDro asteikolla 6/10 pistettä, oli kooltaan pieni ja ei tutkinut saavutettujen tulosten pysyvyyttä. Tutkimuksessa havaittiin, että klassinen hieronta vähensi kipua tehokkaammin ja CTM puolestaan sai aikaan lihasten voimakkaamman rentoutumisen yhden hoitokerran jälkeen.

Myös Saíz-Llamosas ym. (2009) tutkivat yhden kaularangan alueelle suunnatun MFI-hoitokerran vaikutusta terveiden tutkittavien paineikipukynnykseen. Toisena mittarina he käyttivät kaularangan aktiivista liikkuvuutta. Tutkimuksen tulos oli, että yksi MFI-hoitokerta lisäsi merkittävästi, rotaatiota lukuun ottamatta, kaularangan aktiivista liikkuvuutta, mutta ei vaikuttanut paineikipukynnykseen mitattuna

käsitellyltä tai distaaliselta alueelta. Tutkimus sai PEDro asteikolla pisteet 5/10, mutta sen otos oli pieni (n = 35), tutkittavat olivat terveitä henkilöitä ja tulokset mitattiin vain viisi minuuttia hoidon jälkeen.

Tozzi ym. (2011) tutkivat myofaskiaalisten tekniikoiden vaikutusta sidekudosten liikkuvuuteen ja tutkittavien subjektiiviseen kipuun epäspesifistä niska- ja alaselkävasta kärsivillä. 60 niskavasta ja 60 alaselkävasta kärsinyttä tutkittavaa jaettiin 30 hengen interventio- ja kontrolliryhmiin. Interventio toteutettiin yhtenä käsittelykertana kipualueelle. Tutkimuksessa havaittiin, että ultraäänikuvantamisella voidaan tutkia sidekudosten liikkuvuutta ja liikkuvuuden muutokset ovat yhteydessä kivun vähenemiseen. Sidekudosten liikkuvuus parani ja tutkittavien subjektiivinen kipu väheni molemmissa interventioryhmissä kontrolliryhmiin verrattuna. Tutkimus sai PEDro asteikolla pisteet 6/10 ja sen keskeisinä puutteina oli pienehkö otosjoukko ja seuranta-ajan puute, koska kipukysely toteutettiin vain kolme päivää hoidon toteutuksesta.

Jatkona aiempaan tutkimukseensa (Tozzi ym. 2011), Tozzi ym. (2012) tutkivat alaselkäkipujen ja munuaisten liikkuvuuden yhteyttä sekä myofaskiaalisten tekniikoiden vaikutusta oikean munuaisen liikkuvuuteen ja tutkittavien subjektiiviseen kipuun epäspesifistä selkävasta kärsivillä (n = 140). Tutkimus sai PEDro asteikolla pisteet 6/10 ja tutkimuksessa kiinnostavaa oli, että hoitotuloksen mittarina käytettiin myös fysiologista muutosta. Tutkimuksessa havaittiin, että oikean munuaisen liikkuvuus oli merkitsevästi suurempi terveillä ihmisillä. Yksittäinen lanneselän myofaskiaalinen käsittelykertana myös paransi merkitsevästi oikean munuaisen liikkuvuutta ja tutkittavien kokemaa kipua heti käsittelyn jälkeen. Tutkimuksessa tulosten säilymistä ei seurattu.

Hsieh ym. (2002) toteuttivat ensimmäisen ja myös laadukkaimman alaselän myofaskiaalista terapiaa käsittelevän tutkimuksen. Tutkimusjoukko koostui subakuutista alaselkävasta kärsivistä. Tutkimuksen etuina olivat suuri tutkimushenkilöiden määrä (200), 6 kk seuranta-aika ja useamman eri terapiamuodon vertailu. Tutkimus sai myös PEDro asteikolla hyvät pisteet (8/10). Interventioina käytettiin nivelmanipulaatiota, myofaskiaalista käsittelyä, näiden yhdistelmää ja perinteistä

selkäkoulua. Kaikki interventiot kestivät kolme viikkoa. Mittareina käytettiin tutkittavien subjektiivista kipua sekä oireiden vaikutusta toimintakykyyn. Tutkimuksen keskeinen löydös oli, että kaikki interventiot osoittautuivat yhtä tehokkaiksi. Jokaisessa ryhmässä molemmilla mittareilla mitattuna tulokset paranivat merkittävästi intervention päätyttyä ja 6 kk seurannan aikana tulokset säilyivät melko samoina. 23 tutkittavaa raportoi hoitojen aiheuttamista negatiivisista oireista: seitsemän yhdistelmähoitoryhmästä, kuusi nivelmanipulaatioryhmästä, kuusi selkäkouluryhmästä ja neljä MFR-ryhmästä. Kaksi nivelmanipulaatioryhmän tutkittavaa väitti hoidon pahentaneen heidän oireitaan.

Ajimsha ym. (2014a) tutkivat MFR vaikutusta krooniseen alaselkäkipuun sairaanhoidon ammattilaisilla (n = 80). Tutkimus oli PEDro asteikolla arvosteltuna keski-verta (5/10) ja tutkimuksen puutteena oli myös lyhyt seuranta-aika (neljä viikkoa intervention päättymisestä). Mittareina tutkijat käyttivät tutkittavien subjektiivista kipua ja kokemusta toimintakyvystä. Interventio kesti kahdeksan viikkoa, jonka aikana tutkittavat saivat hoitoa kolme kertaa viikossa 60 min ajan. MFR-käsittely (40 min) koostui lanneselän ja pakaranseudun käsittelystä. Lisäksi tutkittavat harjoittelivat 20 minuutin ajan. Harjoitteina käytettiin motorista kontrollia sekä lihasvoimaa- ja venyvyyttä kehittäviä liikkeitä. Myös valehoitoa saanut kontrolliryhmä osallistui terapeuttiseen harjoitteluun. Tutkimuksen keskeisin löydös oli, että MFR yhdessä terapeuttisen harjoittelun kanssa oli merkittävästi valehoitoa ja terapeuttista harjoittelua tehokkaampi molemmilla mittareilla mitattuna. 10 MFR-hoitoa ja yksi valehoitoa saanutta raportoi kivun lisääntymisestä intervention ensimmäisen viikon aikana. Kipu väheni kuitenkin viikon sisällä ilman lääkitystä.

8.3.2 Manuaalisten myofaskiaalisten tekniikoiden vaikutus

temporomandibulaariseen häiriöön ja leukanivelten liikkuvuuteen

Kalamir ym. (2010, 2011, 2013) ovat tutkineet Australiassa suunsisäisen myofaskiaalisen käsittelyn vaikutusta temporomandibulaariseen häiriöön. Tähän katsaukseen he toivat ehdottomasti laadukkaimman kolmen tutkimuksen sarjan, jotka PEDro asteikolla saivat pisteet 9/10, 8/10 ja 7/10. Kaikissa tutkimuksissa

mittareina käytettiin tutkittavien subjektiivista kipua levossa, purtaessa ja suuta avatessa sekä suun maksimaalista avausta.

Pilottitutkimuksessaan Kalamir ym. (2010) jakoivat tutkittavat ($n = 30$) kolmeen ryhmään. Ensimmäinen ryhmä sai pelkästään myofaskiaalista hoitoa kaksi hoitokertaa viikossa viiden viikon ajan. Yksi hoitokerta kesti noin 15 minuuttia. Toinen ryhmä sai saman myofaskiaalisen hoidon ohella ohjausta ja he tekivät terapeuttisia harjoitteita kahdesti päivässä. Kontrolliryhmänä toimivat potilaat, jotka olivat jonotuslistalla hoitoon. Kuusi kuukautta intervention päättymisestä molemmat hoitoa saaneet ryhmät saivat kontrolliryhmään verrattuna paremmat tulokset molemmilla mittareilla mitattuna. Huomioitavaa oli, että vain myofaskiaalista hoitoa saaneen ryhmän tulokset paranivat merkitsevästi enemmän verrattuna myös harjoittelua tehneeseen ryhmään. Tutkimuksen otos oli kuitenkin erittäin pieni ja sen tarkoitus oli testata tutkimusprotokollaa suurempaa tutkimusta varten.

Kalamir ym. (2012) jatkoivatkin tutkimusta samalla tutkimusasetelmalla, mutta pidentivät seuranta-aikaa vuoteen. Otos ($n = 93$) oli tutkimuksessa myös suurempi. Kuuden kuukauden kuluttua hoidosta molemmat ryhmät saavuttivat samanlaiset tulokset, jotka olivat selkeästi paremmat kontrolliryhmään verrattuna. Merkitsevä muutos tapahtui kuitenkin seuranta-ajan lopussa: Vuoden kuluttua intervention aloituksesta pelkkää myofaskiaalista hoitoa saaneiden tulokset alkoivat tippua, kun taas terapeuttista harjoittelua tehneiden tulokset säilyivät. Tutkijoiden johtopäätös oli, että myofaskiaalinen hoito oli todennäköisesti tulosten takana, mutta terapeuttinen harjoittelu auttoi tuloksia säilymään seurannan aikana.

Viimeisimmässään tutkimuksessa Kalamir ym. (2013) vertailivatkin myofaskiaalisen hoidon ja terapeuttisen harjoittelun vaikuttavuutta. He jakoivat tutkittavat ($n = 46$) kahteen ryhmään: Ensimmäinen ryhmä sai pelkkää myofaskiaalista hoitoa samalla protokollalla, kuin aiemmissa tutkimuksissa. Toinen ryhmä sai puolestaan opastusta ja ohjattua harjoittelua samalla aikataululla sekä harjoitteli lisäksi itsenäisesti kahdesti päivässä. Mitattuna viikon kuluttua intervention päättymisestä molempien ryhmien kipu oli vähentynyt aloitusajankohtaan verrattuna. Myofaskiaalista hoitoa saaneen ryhmän kipu oli vähentynyt kuitenkin merkitsevästi enemmän harjoitteluryhmään verrattuna. Suun maksimaalisessa avauksessa ei

ollut eroa ryhmien välillä. Tutkimus oli kuitenkin lyhyt ja tästä syystä sen tuloksia tulee tulkita varoen.

Guarda-Naridini ym. (2011) vertailivat puolestaan FM®-tekniikan ja Botulinum A -toksiini-injektion vaikutusta TMD-potilaiden kokemaan kipuun. Mittareina he käyttivät subjektiivista kipua ja leukanivelen liikkuvuutta. Tutkittavat (n = 30) jaettiin kahteen interventioryhmään. FM®-ryhmä sai yhteensä kolme 50 minuutin hoitokertaa, kun verrokkiryhmä sai yhden Botulinum A -toksiini-injektion. Tulokset mitattiin hoidon päätyttyä ja tästä kolmen kuukauden kuluttua. Tulokseksi saatiin, että molemmat interventiot vähensivät kipua merkitsevästi, mutta hoitomuotojen välillä ei ollut eroa. Tutkimuksen puutteena oli pieni otos. Myös interventioryhmien kipuarvot poikkesivat aloitusajankohdassa merkitsevästi toisistaan mikä vaikeutti ryhmien luotettavaa vertailua keskenään. Tutkimusartikkelissa oli myös useita puutteita ja se sai PEDro asteikolla heikot pisteet 4/10.

Kaksi tutkimusta (Heredia-Rizo ym. 2013; George ym. 2007) tutkivat eri myofasialisten tekniikoiden vaikutusta leukanivelten liikkuvuuteen. Heredia-Rizo ym. (2013) käyttivät mittareina myös pään asentoa ja leuan alueen lihasten painekipukynnystä. Molemmissa tutkimuksissa interventiona toimivat yksittäiset hoitokerrat ja tutkittavat olivat terveitä henkilöitä. Heredia-Rizo ym. (2013) käyttivät hoitoon MFI-tekniikkaa (n = 24), jota he vertasivat valehoitoon. George ym. (2007) puolestaan vertailivat ART-tekniikkaa (n = 34) ja kaularangan manipulaatiota (n = 34) - kontrolliryhmänä toimi ryhmä tutkittavia, jotka eivät saaneet mitään hoitoa. Molempien tutkimusten tulos oli, että yksittäiset hoitokerrat eri manuaalisilla tekniikoilla eivät tuoneet merkitsevää muutosta kontrolliryhmiin verrattuna. Kummankin tutkimuksen puutteena oli intervention lyhyys ja seuranta-ajan puuttuminen. PEDro asteikolla Heredia-Rizo ym. (2013) artikkeli oli laadukkaampi saaden 8/10 pistettä George ym. (2007) artikkelin jäädessä 5/10 pisteeseen.

8.3.3 Manuaalisten myofaskiaalisten tekniikoiden vaikutus raajojen tulehduksillisiin TULE-sairauksiin

Pratelli ym. (2014) toteuttivat tutkimuksen, jossa he vertailivat FM®-terapian ja matalataajuisen laserhoidon vaikuttavuutta rannekanavaoireyhtymän hoidossa. PEDro asteikolla tutkimus sai 6/10 pistettä. Tutkimuksen etuna oli kolmen kuukauden seuranta-aika. Tutkimuksen otos oli keskiverto, 42 tutkittavaa. Mittareina käytettiin tutkittavien subjektiivista kokemusta kivusta ja toimintakyvystä. FM®-ryhmä sai yhteensä kolme hoitokertaa kolmen viikon aikana. Matalataajuista laserhoitoa verrokkiryhmä sai puolestaan viisi 10 minuutin hoitokertaa. Tutkimuksessa FM®-terapia osoittautui merkitsevästi matalataajuista laserhoitoa tehokkaammaksi menetelmäksi molemmilla mittareilla mitattuna. Ryhmän tulokset säilyivät myös seurannan ajan.

Ajimsha ym. (2014b) tutkivat MFR-hoitosarjan vaikuttavuutta plantaarifaskiitista kärsivillä. Tutkimukseen rekrytoitiin 66 henkilöä. Koeryhmässä tutkittavat saivat 30 minuutin MFR-hoidon kolme kertaa viikossa neljän viikon ajan. Kontrolliryhmä sai puolestaan samalla aikataululla valeultraäänihoitoa. Mittareina käytettiin tutkittavien subjektiivista kokemusta sairauden vaikutuksesta toimintakyvyn osalualueisiin ja pohkeenalueen paineikipukynnystä. Lopputulokset mitattiin intervention päätyttyä ja tästä kahdeksan viikon kuluttua. Tutkimuksen tulos oli, että MFR-hoitosarja johti merkitsevästi kontrolliryhmää parempiin tuloksiin molemmilla mittareilla mitattuna, molemmissa ajankohdissa. Viisi MFR-hoitoa saaneista raportoi kivun lisääntymisestä intervention ensimmäisenä viikkona, mutta oireet lievittyivät viikon kuluessa ilman lääkitystä. Tutkimus sai PEDro asteikolla pisteet 6/10.

Vuonna 2012 julkaistussa tutkimuksessaan Ajimsha ym. (2012) tutkivat MFR-tekniikan vaikuttavuutta lateraalisen epikondyliitin hoidossa. Interventio toteutettiin edellä mainitun tutkimuksen (Ajimsha ym. 2014) kaltaisella aikataululla ja tutkimusasetelmalla, mutta hoito tapahtui kyynärvarren alueelle. Tutkimukseen rekrytoitiin 68 tutkittavaa ja mittareina käytettiin subjektiivista kipua ja kokemusta toimintakyvystä. Myös tässä tutkimuksessa MFR-hoito osoittautui merkitsevästi kontrollihoitoa tehokkaammaksi niin heti hoidon päätyttyä, kuin myös seuranta-

ajan jälkeen. Myös tässä tutkimuksessa viisi MFR-hoitoa saaneista raportoi kivun lisääntymisestä intervention ensimmäisen viikon aikana, mutta oireet lievittyivät viikon kuluessa ilman lääkitystä. Tutkimus sai PEDro asteikolla pisteet 6/10.

8.3.4 Manuaalisten myofaskiaalisten tekniikoiden vaikutus fibromyalgian hoidossa

Castro-Sánchez ym. (2011a; 2011b) tekivät kaksi varsin laadukasta tutkimusta MFR-tekniikan mahdollisuuksista fibromyalgian hoidossa. Molemmat artikkelit saivat PEDro asteikolla pisteet 6/10. Tutkimusten etuina olivat hyvät otoskoot ($n = 86$ ja $n = 64$) ja pitkät seuranta-ajat (12 kk ja 6 kk).

Castro-Sánchez ym. (2011a) vertailivat ensimmäisessä tutkimuksessaan MFR-tekniikkaa valeultraäänihoitoon. Interventio koostui tunnin hoitokerrasta kahdesti viikossa 20 viikon ajan. Mittareina käytettiin kipupisteiden lukumäärää, subjektiivista kipua, subjektiivista kokemusta toimintakyvystä ja asennonhallintakykyä. Tutkimuksen keskeinen löydös oli, että interventio vähensi merkitsevästi tutkittavien kokemaa kipua, kipupisteiden määrää ja muita fibromyalgian oireita kontrolliryhmään verrattuna. Asennonhallintakyvyssä ei tapahtunut muutosta. Hoidon päätyttyä tulokset kuitenkin heikkenivät ja vuoden kuluttua vain yksittäiset mittareiden osa-alueet poikkesivat merkitsevästi kontrolliryhmästä.

Toisessa tutkimuksessaan Castro-Sánchez ym. (2011b) interventiona toimi 90 minuutin MFR-hoito kerran viikossa 20 viikon ajan. Kontrolliryhmä sai valemagneettiterapiaa. Mittareina toimivat kipupisteiden määrä sekä subjektiiviset kokemukset kivusta, ahdistuksen ja masennuksen määrästä sekä unen- ja elämänlaadusta. Tuloksena MFR-interventio vähensi merkitsevästi tutkittavien kipua ja ahdistusta sekä paransi unen- ja elämänlaatua. Hoito vähensi myös tutkittavien kipuherkkyyttä. Myös tässä tutkimuksessa hoidon tulokset vähenivät seurannan aikana ja kuuden kuukauden kuluttua hoidon päättymisestä ainoastaan yksittäiset mittareiden osa-alueet poikkesivat merkittävästi kontrolliryhmästä.

Ekici ym. (2008) tutkivat CTM-tekniikan ja manuaalisen lymfaterapian vaikutusta fibromyalgiaa sairastavien naisten ($n = 50$) kokemaan painekipukynnykseen sekä

subjektiivisiin kokemuksiin kivusta, elämänlaadusta ja terveydentilasta. Molemmat interventoryhmät saivat viisi 45 minuutin hoitokertaa viikossa kolmen viikon ajan. Loppumittaukset tehtiin intervention päätyttyä. Tutkimuksen tuloksena havaittiin, että molemmat terapiamuodot paransivat merkitsevästi tuloksia kaikilla mittareilla mitattuna. Ryhmien välillä oli merkitsevää eroa ainoastaan subjektiivisessa kokemuksessa terveydentilasta manuaalisen lymfaterapian hyväksi. PEDro asteikolla tutkimus sai 6/10 pistettä. Tutkimuksen puutteena oli varsinaisen kontrolliryhmän puuttuminen, joten lumevaikutusta ei voida sulkea pois. Tutkimuksesta puuttui myös riittävä seuranta-aika.

8.3.5 Manuaalisten myofaskiaalisten tekniikoiden vaikutus verenkierron häiriöihin

Ramos-González ym. (2012) tutkivat MFR-terapian ja terapeuttisen harjoittelun vaikuttavuutta alaraajojen laskimoiden vajaatoiminnan hoidossa. Tutkimukseen osallistui 65 sairaudesta kärsivää, vaihdevuodet ohittanutta naista. Koeryhmä sai kaksi viikoittaista 50 minuutin MFR-terapiakertaa ja harjoitteli kahdesti viikossa itsenäisesti. Kontrolliryhmä ainoastaan harjoitteli samalla aikataululla. Intervention kesto oli 10 viikkoa. Mittareina käytettiin verenpainetta, solumassaa, solunsisäisen nesteen määrää, arviota perusaineenvaihdunnasta, laskimoveren virtausnopeutta, ihon lämpötilaa sekä subjektiivista kokemusta kivusta ja elämänlaadusta. Loppumittaukset suoritettiin heti intervention päätyttyä. Tulosten mukaan koeryhmän tulokset paranivat merkitsevästi kontrolliryhmään verrattuna lähes kaikilla mittareilla mitattuna. Tutkimus oli hyvin raportoitu ja rakennettu saaden PEDro asteikolla 8/10 pistettä. Tutkimuksesta puuttui seuranta-aika ja tutkitavat olivat pelkästään naisia, joten tuloksia ei voida yleistää miehiin. Tutkimus vertaili myös ainoastaan yhtä hoitomenetelmää.

Castro-Sánchez ym. (2011c) otosjoukkona toimivat tyypin-2-diabeetikot, jotka kärsivät alaraajojen tukkivasta valtimotaudista. He tutkivat miten 15 viikon CTM-hoitosarja vaikutti tutkittavien subjektiiviseen kävelykykyyn, alaraajojen pulssipai-

neeseen ja happisaturaatioon, ihon verenkiertoon ja lämpötilaan sekä sykkeeseen. Tutkimukseen osallistui 98 koehenkilöä. Koeryhmää hoidettiin tunnin CTM-terapialla kahdesti viikossa. Kontrolliryhmä sai puolestaan 30 minuutin valemagneettiterapiaa samalla aikataululla. Loppumittaukset tehtiin heti intervention päätyttyä ja tästä kuuden kuukauden ja vuoden kuluttua. Heti intervention päätyttyä koeryhmän tulokset olivat merkitsevästi kontrolliryhmää paremmat kaikilla mittareilla mitattuna. Seurannan aikana tulokset säilyivät osittain. Vuoden kuluttua koeryhmän alaraajojen pulssipaine ja happisaturaatio olivat edelleen merkittävästi kontrolliryhmää paremmat. Tutkimus sai PEDro asteikolla keskiverrot 5/10 pistettä. Tutkimuksen etuina olivat varsin suuri otos ja pitkä seuranta-aika.

8.3.6 Manuaalisten myofaskiaalisten tekniikoiden vaikutus hermostoon ja immunologisiin vasteisiin

Arroyo-Morales ym. (2008a; 2008b; 2009) tutkivat MFR-käsittelyn vaikutusta kovatehoisesta liikunnasta palautumiseen. He tutkivat asiaa kolmella erillisellä artikkelilla, joissa hyödynnettiin eri mittareita. Artikkelit saivat PEDro asteikolla pisteet 7/10, 6/10 ja 6/10. Kahteen ensimmäiseen tutkimukseen rekrytoitiin 68 tervettä ja aktiivisesti liikuntaa harrastavaa henkilöä, joista lopulta 62 kävi koko tutkimuksen läpi. Kolmanteen tutkimukseen luettiin mukaan 60 tutkittavaa. Kaikki tutkittavat suorittivat kolme Wingate testiä, jossa poljetaan 30 sekuntia maksimaalisella teholla kuntopyörällä. Testien välissä oli kolmen minuutin palautus. Liikuntaosan jälkeen toinen ryhmä kävi läpi MFR-käsittelyn ja toinen fysikaalisen valehoidon. Ensimmäisessä tutkimuksessa käytettiin mittareina sydämen sykevälivaihtelua ja verenpainetta. Tuloksena havaittiin, että MFR-ryhmä palautui liikunnasta paremmin verrattuna kontrolliryhmään edellä mainituilla mittareilla mitattuna. Toisessa tutkimuksessa mittareiksi valittiin *m. quadriceps femoris* maksimaaliseen supistumiseen vaadittava aktivaatio pintaelektromyografialla mitattuna, subjektiivinen kokemus mielialasta sekä *m. masseter-* ja *m. trapezius* -lihasten paineikipukynnys. Tutkimuksessa havaittiin, että MFR laskee tutkittavien *m. vastus medialis* maksimaaliseen supistumiseen vaadittavaa aktivaatiota ja heidän kokemaa tarmokkuutta verrattuna kontrolliryhmään. Vaikutusta ei havaittu

m. vastus lateralis- ja *m. rectus femoris* -lihaksissa. Kolmannessa tutkimuksessa mittareina käytettiin syljen kortisoli-, IgA- ja kokonaisproteiinimäärää. Tutkimuksen tulos oli, että naisilla MFR-hoito palautti seerumin IgA-arvoja merkitsevästi tehokkaammin kontrolliryhmään verrattuna. Merkitseviä eroja ryhmien välillä ei muilla mittareilla mitattuna havaittu.

Myös Fernández-Lao ym. (2012b) tutkivat yhden MFR-hoitokerran vaikutusta sydämen sykevälivaihteluun. Mittarina käytettiin lisäksi subjektiivista kokemusta mielialasta ja myös tutkittavien asennetta hoitoa kohtaan selvitetiin kyselylomakkeen avulla. Tutkittavat (n = 20) olivat kaikki rintasyövästä selvinneitä. Tutkimus toteutettiin crossover-menetelmällä. Toisella kerralla tutkittavat saivat 40 minuutin MFR-hoidon ja toisella kerralla 40 minuuttia elämäntapaohjausta. Tutkimuksen tulos oli, että MFR-hoito paransi merkitsevästi enemmän sykevälivaihtelua ja mielialaa. Samoin havaittiin, että tutkittavien asenne vaikutti MFR-hoidon tuloksellisuuteen. PEDro asteikolla tutkimus sai 6/10 pistettä. Tutkimuksen puutteina oli pieni otoskoko, tutkimuksen lyhyt kesto ja seuranta-ajan puuttuminen. Interventiot poikkesivat myös huomattavasti toisistaan, joten lumevaikutusta ei voida sulkea pois.

Fernández-Perez ym. (2008; 2013) tutkivat samoin yksittäisen hoitokerran vaikutusta fysiologisiin ja psykologisiin mittareihin. Ensimmäiseen tutkimukseen osallistui 41 ja toiseen 39 tervettä miestä. Interventoryhmä sai yhden MFI-hoitokerran, kontrolliryhmä taas vain lepäsi paikoillaan. Ensimmäisessä tutkimuksessa mittareina käytettiin sykettä, verenpainetta, ihon lämpötilaa ja subjektiivista kokemusta ahdistuksesta ja masennuksesta. Tutkimuksessa selvisi, että MFI-hoitokerta vähensi merkitsevästi ahdistusta ja laski verenpainetta pelkkään lepoon verrattuna. Toisessa tutkimuksessa mittareina toimivat valkosolujen määrät. Tutkimuksessa tuloksena oli, että yhden valkosolutyyppin (CD-19) määrät nousivat merkittävästi verrattuna pelkkään lepoon. Tutkimusartikkeleissa oli useita puutteita ja ne saivat PEDro asteikolla vain 3/10 ja 4/10 pistettä. Tutkimukset olivat lisäksi lyhytkestoisia ja kontrolliryhmät eivät saaneet varsinaista lumehoitoa.

8.3.7 Manuaalisten myofaskiaalisten tekniikoiden vaikutus nivelliikkuvuuteen ja pehmytkudosten venyvyyteen

Kage & Ratnam (2014) toteuttivat tutkimuksen, jossa he vertailivat yhden ART-hoitokerran ja yhden Mulligan Bent Leg Raise -tekniikalla toteutetun hoitokerran vaikuttavuutta Sit and Reach -testin tulokseen ja polvikulmaan selinmakuulla. Kaikilla tutkittavilla (n = 40) SLR (Straight Leg Raise) jäi 20° viitearvosta, jonka tutkijat yhdistivät Hamstring-lihasten venyvyyteen. Molemmat hoitomuodot paransivat merkitsevästi mittausten tuloksia, mutta ART oli merkitsevästi Mulligan-tekniikkaa tehokkaampi. Tutkimus sai PEDro asteikolla 5/10 pistettä. Tutkimuksen puutteina olivat pieni otos, seuranta-ajan ja etenkin varsinaisen kontrolliryhmän puuttuminen.

Barnes ym. (1997) toteuttivat pienen tutkimuksen (n = 10), jossa he tutkivat yhden 10 minuutin MFR-käsittelyn vaikutusta lantion asentoon. Tutkittavat kärsivät alaselän ja SI-nivelen alueen kivusta. Lisäksi tutkittavien suoliluun mitattiin olevan unilateraalisesti kiertynyt eteenpäin. Mittarina käytettiin juurikin muutosta kiertyneisyyden määrässä. Tuloksena havaittiin, että MFR tekniikka korjasi suoliluun asentoa merkitsevästi kontrollihoitoa (lepo) enemmän. Tutkimus sai PEDro asteikolla 5/10 pistettä. Tutkimuksen puutteina oli erittäin pieni otos ja seurannan puuttuminen.

Kain ym. (2011) vertailivat epäsuoran MFR-tekniikan ja lämpöpakkauksen vaikuttavuuden eroa olkanivelen aktiiviseen liikelaajuuteen. Tutkittavaksi rekrytoitiin 31 tervettä opiskelijaa, jotka saivat hoitoa kerran. MFR-käsittely kesti kolme minuuttia, kun lämpöpakkauksen annettiin vaikuttaa 20 minuuttia. Tutkimuksen tulos oli, että molemmat hoidot paransivat merkitsevästi olkanivelen aktiivista liikkuvuutta, mutta hoitomuotojen välillä ei ollut eroa. Tutkimus sai PEDro asteikolla 4/10 pistettä. Tutkimus mittasi yhden hoitokerran tulosta ja ei seurannut tulosten pysyvyyttä.

Ainoa Rolfing-tekniikkaa käsittelevä artikkeli oli Cottingham ym. (1988) tutkimus henkilöillä, joiden lantion mitattiin olevan anteriorisesti kallistunut. Tutkimukseen osallistui 32 tervettä miestä. Lantion kallistuman ohella mitattiin myös hoidon

vaikutusta parasymptaattiseen aktivaatioon. Mittaukset tehtiin heti hoidon jälkeen ja vuorokauden kuluttua. Koeryhmä sai 45 minuutin Rolfing-käsittelyn, kontrolliryhmä ei saanut hoitoa ollenkaan. Tutkimuksen tuloksena oli, että koeryhmän lantion asento parani ja parasymptaattinen aktivaatio kohosi merkitsevästi kontrolliryhmään verrattuna. Tutkimus sai PEDro asteikolla 4/10 pistettä. Tutkimuksen puutteena oli pieni otos ja lyhyt seuranta-aika.

Hanten & Chandler (1994) vertailivat yksittäisten MFR-käsittelyn ja PNF jännitysrentoutus -menetelmän vaikuttavuutta SLR-tulokseen. Tutkimukseen osallistui 75 tervettä naisopiskelijaa, joiden SLR oli maksimissaan 75°. MFR-hoito kesti 10 minuuttia ja PNF-venyttely 4 minuuttia. Mukana oli myös kontrolliryhmä, joka ei saanut minkäänlaista hoitoa. Tutkimuksen tulos oli, että molempien koeryhmien tulos parani merkitsevästi kontrolliryhmään verrattuna. PNF tuotti merkitsevästi MFR-tekniikkaa paremman tuloksen. Tutkimuksessa oli useita puutteita ja se sai PEDro asteikolla 3 /10 pistettä. Myös tämä tutkimus oli lyhytkestoinen ja tulosten säilymistä ei seurattu. Tutkimuksen etuna oli kahden eri hoitomuodon vertailu ja kontrolliryhmän hyödyntäminen.

9 OPINNÄYTETYÖN JOHTOPÄÄTÖKSET, LUOTETTAVUUS JA EETTISYYS

Tulosten tiivistämisen ja teemojen muodostamisen jälkeen aineiston tuloksia tarkasteltiin ja vertailtiin toisiinsa. Teemojen sisällä pyrittiin muodostamaan loogiset tulkinnat ja johtopäätökset tuloksista hyödyntäen tutkimusten saamia PEDro pisteitä ja arvioimalla tutkimusten kliinistä merkitystä. Kliinistä merkitystä voidaan arvioida miettimällä tutkimustuloksen merkitystä asiakkaalle, tarkastelemalla onko saavutettu tulos riittävän suuri ja ilmenikö tutkimuksessa negatiivisia vaikutuksia sekä oliko interventio kustannustehokas (PEDro 2015). Painoarvoa annettiin myös seuranta-ajan pituudelle.

Teemoittaiset johtopäätökset tiivistettiin yhteenvedoksi, joka vastaa työn päätutkimuskysymykseen sekä antaa suuntaa kliiniseen työhön ja jatkotutkimukseen. Lopuksi analysoitiin opinnäytetyön luotettavuutta ja siihen vaikuttaneita tekijöitä sekä opinnäytetyön eettisyyttä.

9.1 Johtopäätökset

Rangan alueen pehmytkudosten kiputiloissa (yhdeksän tutkimusta) manuaaliset myofaskiaaliset tekniikat tyypillisesti vähensivät akuutisti kipua ja paransivat rangan liikkuvuutta. Tutkimuksista kolme pystyi lisäksi yhdistämään hoitoon fysiologisen muutoksen (Stecco ym. 2014b; Tozzi ym. 2012; Tozzi ym. 2011). Stecco ym. (2014b) tutkimus on poikkeuksellinen, koska kuvattu muutos syvän faskian rakenteessa oli yhteydessä kivun vähenemiseen ja liikkuvuuden paranemiseen. Tutkimuksessa kolmen FM®-kerran sarja osoittautui hierontaa ja fysikaalisia hoitoja tehokkaammaksi hoitomuodoksi kuuden kuukauden seurannan aikana. Vaikka manuaalinen myofaskiaalinen käsittely sai tutkimuksissa aikaan positiivisia tuloksia, ei se Hsieh ym. (2002) laadukkaassa tutkimuksessa yhdessä tai erikseen manipulaatiohoidon osoittautunut konservatiivista selkäkoulua tehokkaammaksi terapiamuodoksi. Myös Picelli ym. (2011) tutkimuksessa FM®-tekniikan ja terapeutin harjoittelun välillä ei ollut merkitsevää eroa. Ajimsha ym. (2014a)

tutkimuksessa terapeuttisen harjoittelun yhteydessä MFR-hoito tuotti kuitenkin valehoidon ja terapeuttisen harjoittelun yhdistelmää paremmat tulokset. Koska alaselkäkipujen taustalla on alustavaa tutkimusnäyttöä fysiologisista ja biomekaanisista faskiarakenteiden muutoksista (Langevin ym. 2009; Langevin ym. 2011b; Corey ym. 2012) voi manuaalisten myofaskiaalisten tekniikoiden hyödyntäminen osana fysioterapiaa olla hyödyllistä.

Myös temporomandibulaarisen häiriön hoidossa (kuusi tutkimusta) manuaalinen myofaskiaalinen käsittely lievitti kipua. Huomioitavaa on kuitenkin, että johtopäätös perustuu pääasiassa yhden tutkimusryhmän, yhdessä hoitopaikassa saatuihin kolmen tutkimuksen tuloksiin. Näyttää myös siltä, että hoidon tuloksen säilymisen ehtona pitkällä aikavälillä on asiakkaiden itsenäinen harjoittelu (Kalamir ym. 2012).

Raajojen tulehduksellisia TULE-sairauksia käsitteli kolme tutkimusta. Kaikissa tutkimuksissa manuaaliset myofaskiaaliset tekniikat vähensivät tutkittavien kipua ja paransivat toimintakykyä vale- tai vertailuhoitoja tehokkaammin. Erityisesti Ajimsha ym. (2012) tutkimuksessa MFR-tekniikan vaikuttavuus lateraalisen epikondyliitin hoidossa oli vahva. Kaikissa tutkimuksissa tulokset myös säilyivät merkittävänä lyhyiden (2-3 kk) seuranta-aikojen ajan. Tulokset vaikuttivat kliinisesti merkittävältä. Tutkimuksista kaksi oli saman tutkimusryhmän tekemiä.

Fibromyalgiaa käsitteli kolme tutkimuksista. Manuaalisilla myofaskiaalisilla tekniikoilla saavutettiin positiivisia tuloksia heti intervention jälkeen mitattuna. Hoito vähensi esimerkiksi tutkittavien kipua ja paransi elämänlaatua sekä toimintakykyä vaikuttamatta kuitenkaan asennonhallintakykyyn. Myös fibromyalgiassa johtopäätökset perustuvat pääasiassa yhden tutkimusryhmän tuloksiin kahdesta eri tutkimuksesta. Näissä pitkiä seuranta-aikoja hyödyntäneissä (6 kk ja 12 kk) tutkimuksissa kliinisesti merkittävää oli etenkin positiivisten tulosten heikkeneminen seurannan aikana. (Castro-Sánchez ym. 2011a; Castro-Sánchez ym. 2011b).

Verenkierron häiriöitä käsittelevissä kahdessa tutkimuksessa manuaaliset myofaskiaaliset tekniikat osoittautuivat akuutisti tehokkaiksi. Ramos-González ym. (2012) tutkimuksessa MFR-hoidon yhdistäminen itsenäiseen harjoitteluun tuotti

paremman tuloksen verrattuna valehoitoon ja itsenäiseen harjoitteluun. Toisaalta Castro-Sánchez ym. (2011c) tutkimuksessa MFR-tekniikalla saavutetut tulokset heikkenivät selvästi kuuden kuukauden seurannan aikana.

Myofaskiaalisilla tekniikoilla on todennäköisesti myös akuutti nivelliikkuvuutta ja pehmytkudosten venyvyyttä sekä hermoston parasympaattista aktivaatiota lisäävä vaikutus. Aihetta käsittelevät tutkimukset olivat heikkolaatuisia ja lyhytkestoisia, joten vaikuttavuuden suuruutta ja kestoja on vaikea arvioida. Myös tutkimusten kliininen merkitys vaikutti pieneltä. Mielenkiintoinen tulos on, että ainakin rintasyövästä selvinneillä tutkittavien asenne terapiaa kohtaan vaikutti hoidon hermostollisiin ja psyykkisiin vaikutuksiin (Fernández-Lao ym. 2012b).

9.2 Yhteenveto ja jatkotutkimuksen tarve

Yhteenvetona voidaan sanoa, että manuaalisilla myofaskiaalisilla tekniikoilla oli kautta linjan merkitsevä positiivinen vaikutus terapiatulokseen fysioterapeuttisissa ongelmissa. Eniten tutkimusnäyttöä tekniikoiden hyödyistä on tällä hetkellä erilaisten tuki- ja liikuntaelämistön sairauksien, erityisesti rankaa ympäröivien pehmytkudosten kiputilojen, hoidossa. Negatiivisia vaikutuksia pitkällä aikavälillä ei tutkimuksissa ilmennyt. Viisi tutkimuksesta (Ajimsha ym. 2014a; Ajimsha 2014b; Ajimsha ym. 2012; Ajimsha 2011; Hsieh ym. 2002) raportoi subjektiivisen kivun lisääntymisestä intervention alussa. Lyhyissä seuranta-ajoissa saavutetut tulokset säilyivät hyvin, mutta pidemmällä aikavälillä tulokset heikkenivät. Suhteessa muihin manuaalisiin terapiamuotoihin, ei vaikuttavuutta nykytutkimuksen perusteella voida luotettavasti arvioida. Eroa eri manuaalisten myofaskiaalisten tekniikoiden vaikuttavuudessa ei myöskään ole tutkittu. Myofascial Release- ja Fascial Manipulation® -tekniikoita on tutkittu eniten.

Kokonaisuudessaan tutkimusnäyttö aiheesta on vielä heterogeenistä ja usein heikkolaatuista. Lisätutkimusta tarvitaan. Manuaalisten myofaskiaalisten tekniikoiden vaikutusmekanismista voidaan nykyisen näytön perusteella esittää ainoastaan alustavia teorioita. Jatkossa aiheen tutkimuksen tulisi keskittyä suurem-

piin ja metodologisesti luotettavampiin tutkimuksiin, joissa manuaalisia myofaskiaalisia tekniikoita verrataan eri terapiamuotoihin ja toisiinsa. Tutkimusten tulisi hyödyntää pidempiä seuranta-aikoja ja jos mahdollista pyrkiä kuvantamaan fysiologinen muutos tulosten taustalla.

Fysioterapeutin toiminnan tulisi kliinisen kokemuksen ja asiakkaan käsitysten ohella pohjautua parhaaseen saatavilla olevaan tutkimustietoon (WCPT 2011). Manuaalisten myofaskiaalisten tekniikoiden hyödyntäminen ei tämän hetkisen tutkimusnäytön mukaan poista fysioterapiaprosessissa muiden toteuttamismenetelmien, kuten ohjauksen tai terapeuttisen harjoittelun, tarvetta. Tekniikoiden hyödyntäminen voi mahdollisesti olla tuloksellinen lisä, mutta niiden käyttöä ainoana terapiamuotona tulee fysioterapeutin tarkoin miettiä.

Opinnäytetyön johtopäätökset ovat linjassa aihetta aiemmin käsiteltyjen systemaattisten kirjallisuuskatsausten kanssa. Molemmat raportoivat vaihtelevista tutkimustuloksista, tulosten suunnan ollessa yleensä kuitenkin positiivisia. Molemmat kirjallisuuskatsaukset tiedostivat myös jatkotutkimuksen olevan välttämättömyydenä. (Ajimsha ym. 2015, 10-11; McKenney ym. 2013, 526.)

9.3 Opinnäytetyön luotettavuus ja eettisyys

Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen luotettavuuden kannalta tärkeää on kerätä tutkimusaineisto oikein ja käyttää jokaisessa tutkimuksen vaiheessa luotettavia menetelmiä. Raportointi tulee tehdä huolellisesti, koska tutkimuksen läpinäkyvyys ja systemaattisuus erottaa systemaattisen kirjallisuuskatsauksen muista kirjallisuuskatsausmuodoista. (Coughlan ym. 2013, 32; Khan ym. 2011, 16.) Abalos ym. (2001) mukaan systemaattisen kirjallisuuskatsauksen validiteetin tarkasteleminen koostuu viidestä osa-alueesta (kuvio 9), jonka mukaan myös tämän opinnäytetyön luotettavuutta analysoitiin.

1. Tutkimuskysymyksen asettelu	• Tutkimuskysymys tulee olla selkeästi määritelty eri PICOS-osa-alueiden mukaan.
2. Tutkimusten sisäänottokriteerit	• Tutkimusten sisäänottokriteerien tulee olla selkeästi määritellyt.
3. Hakuprosessi	• Hakuprosessin tulee olla selkeästi kuvattu, jotta lukija voi päätellä prosessin luotettavuuden.
4. Tutkimusten laatu	• Systemaattiseen kirjallisuuskatsauksen tulee arvioida tutkimusten laatu. Jos tutkimuksesta tämän vuoksi suljetaan pois tutkimuksia, tulee syy kertoa.
5. Tutkijoiden määrä	• Tutkimuksen laatu tulisi arvioida useamman, kuin yhden tutkijan toimesta. Myös tutkijoiden näkemyserot tulisi raportoida.

Kuvio 9 Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen validiteetin osa-alueet (Abalos ym. 2001, 3-7)

Opinnäytetyöni validiteetin vahvuuksia on selkeä tutkimusten valintakriteerien määrittely, hakuprosessin läpinäkyvyys ja tutkimusten laadun määrittäminen tunnetun arviointiasteikon mukaan. Tutkimuskysymys asetettiin PICOS-osa-alueiden mukaan, mutta koska kirjallisuuskatsauksen tavoitteena oli kartoittaa ilmiötä, muodostui tutkimuskysymyksestä varsin laaja ja epäspesifi. Tämä on hyvä tiedostaa työtä luettaessa ja etenkin sovellettaessa kliiniseen työhön. Aiheen laajuus pyrittiin huomioimaan tuloksia esitettäessä ja johtopäätöksiä muodostettaessa. Reliabiliteettiin pyrin vahvistamaan kuvaamalla kirjallisuuskatsauksen tekoprosessin mahdollisimman tarkasti ja selkeästi, näin työ olisi tarvittaessa helposti toistettavissa.

Opinnäytetyön validiteetin selkeä heikkous on vain yhden henkilön osallistuminen laadunarviointiin ja synteessin muodostamiseen. Välillä toisen henkilön mielipide olisi ollut tarpeen. Myös tutkimuksen reliabiliteettia parantaisi, jos hakuprosessi ja tulosten tulkinta olisi useamman henkilön tekemä. Huomasin, että tutkimuksia haettaessa piti olla todella tarkka, jotta kaikki oleelliset tutkimukset saatiin poimitua. Työskentelyn varmuutta pyrin parantamaan tekemällä useita testihakuja.

Kirjallisuuskatsauksen synteessin vahvuuteen vaikuttaa myös itse mukaan luettujen tutkimusten laatu (Popay ym. 2006, 15). Vaikka tutkimusten laatu vaihtelikin

runsaasti, oli tutkimusten keskimääräinen metodologinen laatu melko hyvä. Laatu raportoitiin systemaattisesti ja heikompileatuiset tutkimukset jätettiin synteesiä muodostettaessa pienemmälle painoarvolle.

Wager & Wiffen (2011) kuvaavat artikkelissaan *Journal of Evidence-based medicine* -lehdessä systemaattisen kirjallisuuskatsauksen tekemiseen liittyviä eettisiä ongelmia. Eettisen haasteen systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa muodostaa se, että aineisto muodostuu toisten henkilöiden tekemistä tutkimuksista. Työssä on hyväksyttävää kuvailla toisten työtä omin sanoin, lähdeviittaukset huomioiden. Suora sanasta sanaan lainaaminen ei ole hyväksyttävää ilman lainauksen ilmaisemista heittomerkein. Eettisen toiminnan kannalta aineiston keruu tulee tehdä huolellisesti, ennalta suunnitellun suunnitelman mukaisesti ja selkeästi raportoiden. (Wager & Wiffen 2011, 132-133.)

Tutkimuksia raportoitaessa pyrin huomioimaan eettiset työskentelytavat ja kuvaasin tutkimukset omin sanoin. Pyrin merkitsemään käytetyt lähteet huolellisesti. Tutkimusartikkeleista on ilmoitettu myös hyödynnetyt sivut, jos viittaus ei koske koko tutkimusta (Hirsjärvi ym. 1997, 351). Eettisestä toiminnasta kertoo myös työn täsmällinen suunnittelu ennen varsinaisen kirjallisuushaun toteuttamista. Jos suunnitelmaseminaarissa esitetystä suunnitelmasta poikettiin, raportoitiin se opinnäytetyöhön. Näin kävi ainoastaan hakusanojen kohdalla. Raportoinnissa pyrin työskentelemään mahdollisimman objektiivisesti ja kirjaamaan prosessin kaikki vaiheet siten, että ne voitaisiin tarvittaessa toistaa.

LÄHTEET

Abalos, E.; Carroli, G.; Mackey, ME. & Bergel, E. 2001. Critical appraisal of systematic reviews: The WHO Reproductive Health Library, No 4, Geneva, The World Health Organization, 2001 (WHO/RHR/01.6).

Abbott, RD.; Koptiuch, C.; Iatridis, JC.; Howe AK.; Badger GJ. & Langevin HM. 2013. Stress and matrix-responsive cytoskeletal remodeling in fibroblasts. *J Cell Physiol.* 2013 Jan;228(1):50-7.

Abu-Hijleh, MF.; Roshier, AL.; Al-Shboul, Q.; Dharap, AS. & Harris PF. 2006. The membranous layer of superficial fascia: evidence for its widespread distribution in the body. *Surg Radiol Anat.* 2006 Dec;28(6):606-19.

Ajimsha, MS. 2011. Effectiveness of direct vs indirect technique myofascial release in the management of tension-type headache. *J Bodyw Mov Ther.* 2011 Oct;15(4):431-5.

Ajimsha, MS.; Chithra, S. & Thulasyammal, RP. 2012. Effectiveness of myofascial release in the management of lateral epicondylitis in computer professionals. *Arch Phys Med Rehabil.* 2012 Apr;93(4):604-9.

Ajimsha, MS.; Daniel, B. & Chithra, S. 2014a. Effectiveness of myofascial release in the management of chronic low back pain in nursing professionals. *J Bodyw Mov Ther.* 2014 Apr;18(2):273-81.

Ajimsha, MS.; Daniel, B. & Chithra, S. 2014b. Effectiveness of myofascial release in the management of plantar heel pain: a randomized controlled trial. *Foot (Edinb).* 2014 Jun;24(2):66-71.

Ajimsha MS, Chithra S, Thulasyammal RP. Effectiveness of myofascial release in the management of lateral epicondylitis in computer professionals. *Arch Phys Med Rehabil.* 2012 Apr;93(4):604-9.

Ajimsha, MS.; Al-Mudahka, NR. & Al-Madzhar, JA. 2015. Effectiveness of myofascial release: Systematic review of randomized controlled trials. *J Bodyw Mov Ther.* 2015 Jan;19(1):102-12.

Arroyo-Morales, M.; Olea, N.; Ruíz, C.; del Castillo Jde, D.; Martínez, M.; Lorenzo, C. & Díaz-Rodríguez, L. 2009. Massage after exercise--responses of immunologic and endocrine markers: a randomized single-blind placebo-controlled study. *J Strength Cond Res.* 2009 Mar;23(2):638-44.

Arroyo-Morales, M.; Olea, N.; Martinez, M.; Moreno-Lorenzo, C.; Díaz-Rodríguez, L. & Hidalgo-Lozano A. 2008a. Effects of myofascial release after high-intensity exercise: a randomized clinical trial. *J Manipulative Physiol Ther.* 2008 Mar;31(3):217-23.

Arroyo-Morales, M.; Olea, N.; Martínez, M.; Hidalgo-Lozano, A.; Ruiz-Rodríguez, C. & Díaz-Rodríguez, L. 2008b. Psychophysiological effects of massage-myofascial release after exercise: a randomized sham-control study. *J Altern Complement Med.* 2008Dec;14(10):1223-9.

ART. 2015. What is ART®? Viitattu 16.2.2015. <http://www.activerelasetechnique.com/art.html>

Bakar, Y.; Sertel, M.; Oztürk, A.; Yümin, ET.; Tatarli, N. & Ankarali, H. 2014. Short term effects of classic massage compared to connective tissue massage on pressure pain threshold and muscle relaxation response in women with chronic neck pain: a preliminary study. *J Manipulative Physiol Ther.* 2014 Jul-Aug;37(6):415-21.

Barnes, M. 1997. The basic science of myofascial release: morphologic change in connective tissue. *J Bodyw Mov Ther.* 1997 Jul;1(4):231-8.

- Barnes, M.; Gronlund, R.; Little, M. & Personius, W. 1997. Efficacy study of the effect of a myofascial release treatment technique on obtaining pelvic symmetry. *J Bodyw Mov Ther.* 1997 Oct;1(5):289-296.
- Benjamin, M. 2009. The fascia of the limbs and back--a review. *J Anat.* 2009 Jan;214(1):1-18.
- Bodytech. 2014. Tulevat koulutukset. Viitattu 23.8.2014. http://www.bodytech.pro/fi/tulevat_koulutukset
- Bove, G. 2012. Weaving a mat of fascia research. *J Bodyw Mov Ther.* 2012 Apr;16(2):132-3.
- Bove, G. & Chappelle, S. 2012. Visceral mobilization can lyse and prevent peritoneal adhesions in a rat model. *J Bodyw Mov Ther.* 2012 Jan;16(1):76-82.
- Brattberg, G. 1999. Connective tissue massage in the treatment of fibromyalgia. *Eur J Pain.* 1999 Jun;3(3):235-244.
- Cantarero-Villanueva, I.; Fernández-Lao, C.; Del Moral-Avila, R.; Fernández-de-Las-Peñas, C.; Feriche-Fernández-Castanys, MB. & Arroyo-Morales M. 2012. Effectiveness of core stability exercises and recovery myofascial release massage on fatigue in breast cancer survivors: a randomized controlled clinical trial. *Evid Based Complement Alternat Med.* 2012;2012:620619.
- Carvalhais, V.; Ocarino Jde, M.; Araújo, V.; Souza, T.; Silva, P.& Fonseca, S. 2013. Myofascial force transmission between the latissimus dorsi and gluteus maximus muscles: an in vivo experiment. *J Biomech.* 2013 Mar 15;46(5):1003-7.
- Caspari M. & Massa H. 2012. Rolwing structural integration. Teoksessa Schleip R.; Findley T.; Chaitow L. & Huijing P. (toim.) *Fascia: The Tensional Network of the Human Body.* Edinburgh: Elsevier Ltd.
- Castro-Sánchez, AM.; Matarán-Peñarrocha, GA.; Arroyo-Morales, M.; Saavedra-Hernández, M.; Fernández-Sola, C. & Moreno-Lorenzo, C. 2011a. Effects of myofascial release techniques on pain, physical function, and postural stability in patients with fibromyalgia: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2011 Sep;25(9):800-13.
- Castro-Sánchez, AM.; Matarán-Peñarrocha, GA.; Granero-Molina, J.; Aguilera-Manrique, G.; Quesada-Rubio, JM. & Moreno-Lorenzo C. 2011b. Benefits of massage-myofascial release therapy on pain, anxiety, quality of sleep, depression, and quality of life in patients with fibromyalgia. *Evid Based Complement Alternat Med.* 2011;2011:561753.
- Castro-Sánchez, AM.; Moreno-Lorenzo, C.; Matarán-Peñarrocha, GA.; Feriche-Fernández-Castanys, B.; Granados-Gámez, G. & Quesada-Rubio, JM. 2011c. Connective tissue reflex massage for type 2 diabetic patients with peripheral arterial disease: randomized controlled trial. *Evid Based Complement Alternat Med.* 2011;2011:804321.
- Chaitow, L. 2012. Inclusion criteria and overview. Teoksessa Schleip R.; Findley T.; Chaitow L. & Huijing P. (toim.) *Fascia: The Tensional Network of the Human Body.* Edinburgh: Elsevier Ltd.
- Chaudhry, H.; Schleip, R.; Ji, Z.; Bukiet, B.; Maney, M. & Findley, T. 2008. Three-dimensional mathematical model for deformation of human fasciae in manual therapy. *J Am Osteopath Assoc.* 2008 Aug;108(8):379-90.
- Chaudhry, H.; Bukiet, B.; Roman, M.; Stecco, A. & Findley, T. 2013. Squeeze film lubrication for non-Newtonian fluids with application to manual medicine. *Biorheology.* 2013;50(3-4):191-202.
- Corey, S.; Vizzard, M.; Bouffard, N.; Badger, G. & Langevin, H. 2012. Stretching of the back improves gait, mechanical sensitivity and connective tissue inflammation in a rodent model. *PLoS One.* 2012;7(1):e29831.

Cottingham, JT.; Porges, SW. & Richmond, K. 1988. Shifts in pelvic inclination angle and parasympathetic tone produced by Rolwing soft tissue manipulation. *Phys Ther.* 1988 Sep;68(9):1364-70.

Coughlan, M.; Cronin, P. & Ryan, F. 2013. *Doing a Literature Review in Nursing, Health and Social Care.* Lontoo: SAGE Publications Ltd.

Cott, C.; Finch,.; Gasner, D.; Yoshida, K.; Thomas, S. & Verrier, M. 1995. The Movement Continuum Theory of Physical Therapy. *Physiotherapy Canada* 1995 Spring;47(2):87-95.

Culav, EM.; Clark, CH. & Merrilees MJ. 1999. Connective tissues: matrix composition and its relevance to physical therapy. *Phys Ther.* 1999 Mar;79(3):308-19.

Day, JA.; Stecco, C. & Stecco, A. 2009. Application of Fascial Manipulation technique in chronic shoulder pain--anatomical basis and clinical implications. *J Bodyw Mov Ther.* 2009 Apr;13(2):128-35.

Day, JA.; Copetti, L. & Rucli, G. 2012. From clinical experience to a model for the human fascial system. *J Bodyw Mov Ther.* 2012 Jul;16(3):372-80.

Duffin, A.; Lam, A.; Kidd, R.; Chan, A. & Donaghue, K. 2002. Ultrasonography of plantar soft tissues thickness in young people with diabetes. *Diabet Med.* 2002 Dec;19(12):1009-13.

Ekici, G.; Bakar, Y.; Akbayrak, T & Yuksel, I. 2009. Comparison of manual lymph drainage therapy and connective tissue massage in women with fibromyalgia: a randomized controlled trial. *J Manipulative Physiol Ther.* 2009 Feb;32(2):127-33.

Eng, C.; Pancheri, F.; Lieberman, D.; Biewener, A. & Dorfmann, L. 2014. Directional differences in the biaxial material properties of fascia lata and the implications for fascia function. *Ann Biomed Eng.* 2014 Jun;42(6):1224-37.

Ercole, B.; Antonio, S.; Day, JA. & Stecco, C. 2010. How much time is required to modify a fascial fibrosis? *J Bodyw Mov Ther.* 2010 Oct;14(4):318-25.

Fernández-Lao, C.; Cantarero-Villanueva, I.; Díaz-Rodríguez, L.; Fernández-de-las-Peñas, C.; Sánchez-Salado, C.; Arroyo-Morales, M. 2012a. The influence of patient attitude toward massage on pressure pain sensitivity and immune system after application of myofascial release in breast cancer survivors: a randomized, controlled crossover study. *J Manipulative Physiol Ther.* 2012 Feb;35(2):94-100.

Fernández-Lao, C.; Cantarero-Villanueva, I.; Díaz-Rodríguez, L.; Cuesta-Vargas, AI.; Fernández-Delas-Peñas, C. & Arroyo-Morales, M. 2012b. The influence of patient attitude toward massage on pressure pain sensitivity and immune system after application of myofascial release in breast cancer survivors: a randomized, controlled crossover study. *J Manipulative Physiol Ther.* 2012 Feb;35(2):94-100.

Fernández-Pérez, AM.; Peralta-Ramírez, MI.; Pilat, A.; Moreno-Lorenzo, C.; Villaverde-Gutiérrez, C. & Arroyo-Morales M. 2013. Can myofascial techniques modify immunological parameters? *J Altern Complement Med.* 2013 Jan;19(1):24-8.

Fernández-Pérez, AM.; Peralta-Ramírez, MI.; Pilat, A. & Villaverde C. 2008. Effects of myofascial induction techniques on physiologic and psychologic parameters: a randomized controlled trial. *J Altern Complement Med.* 2008 Sep;14(7):807-11.

FitzGerald, MP.; Anderson, RU.; Potts, J.; Payne, CK.; Peters, KM.; Clemens, JQ.; Kotarinos, R.; Fraser, L.; Cosby, A.; Fortman, C.; Neville, C.; Badillo, S.; Odabachian, L.; Sanfield, A.; O'Dougherty, B.; Halle-Podell, R.; Cen, L.; Chuai, S.; Landis, JR.; Mickelberg, K.; Barrell, T.; Kusek, JW. & Nyberg, LM. 2009. Randomized multicenter feasibility trial of myofascial physical therapy for the treatment of urological chronic pelvic pain syndromes. *J Urol.* 2009 Aug;182(2):570-80.

FitzGerald, MP.; Payne, CK.; Lukacz, ES.; Yang, CC.; Peters, KM.; Chai, TC.; Nickel, JC.; Hanno, PM.; Kreder, KJ.; Burks, DA.; Mayer, R.; Kotarinos, R.; Fortman, C.; Allen, TM.; Fraser, L.; Mason-Cover, M.; Furey, C.; Odabachian, L.; Sanfield, A.; Chu, J.; Huestis, K.; Tata, GE.; Dugan, N.; Sheth, H.; Bewyer, K.; Anaeme, A.; Newton, K.; Featherstone, W.; Halle-Podell, R.; Cen, L.; Landis, JR.; Propert, KJ.; Foster, HE Jr.; Kusek, JW. & Nyberg, LM. 2012. Randomized multicenter clinical trial of myofascial physical therapy in women with interstitial cystitis/painful bladder syndrome and pelvic floor tenderness. *J Urol.* 2012 Jun;187(6):2113-8.

Fitzgerald, MP.; Anderson, RU.; Potts, J.; Payne, CK.; Peters, KM.; Clemens, JQ.; Kotarinos, R.; Fraser, L.; Cosby, A.; Fortman, C.; Neville, C.; Badillo, S.; Odabachian, L.; Sanfield, A.; O'Dougherty, B.; Halle-Podell, R.; Cen, L.; Chuai, S.; Landis, JR.; Mickelberg, K.; Barrell, T.; Kusek, JW. & Nyberg, LM. 2013. Urological Pelvic Pain Collaborative Research Network. Randomized multicenter feasibility trial of myofascial physical therapy for the treatment of urological chronic pelvic pain syndromes. *J Urol.* 2013Jan;189(1 Suppl):S75-85

FYSI ry. 2014. Koulutuskalenteri. Viitattu 1.5.2014. <http://www.fysi.fi/koulutus/koulutuskalenteri/icalrepeat.detail/2014/10/20/228/-/faskia-koulutus-osa-ititle=Faskia-koulutus,%20osa%20>

George, JW.; Fennema, J.; Maddox, A.; Nessler, M. & Skaggs, CD. 2007. The effect of cervical spine manual therapy on normal mouth opening in asymptomatic subjects. *J Chiropr Med.* 2007 Dec;6(4):141-5.

Gibson, W.; Arendt-Nielsen, L.; Taguchi, T.; Mizumura, K. & Graven-Nielsen, T. 2009. Increased pain from muscle fascia following eccentric exercise: animal and human findings. *Exp Brain Res.* 2009 Apr;194(2):299-308.

Goldmann, W. 2012. Mechanotransduction in cells. *Cell Biol Int.* 2012 Jun 1;36(6):567-70.

Grant, K. & Riggs, A. 2008. Myofascial Release. Teoksessa: Stillerman E. (toim.) *Modalities for Massage and Bodywork.* St. Louis: Mosby Elsevier.

Grimm, D. 2007. Biomedical research. Cell biology meets rolfing. *Science.* 2007 Nov 23;318(5854):1234-5.

Guarda-Nardini, L.; Stecco, A.; Stecco, C.; Masiero, S. & Manfredini D. 2012. Myofascial pain of the jaw muscles: comparison of short-term effectiveness of botulinum toxin injections and fascial manipulation technique. *Cranio.* 2012 Apr;30(2):95-102.

Guimbartean, J.; Delage, J.; McGrother, D & Wong, F. 2010. The microvacuolar system: how connective tissue sliding works. *J Hand Surg Eur Vol.* 2010 Oct;35(8):614-22.

Hanten, WP. & Chandler, SD. 1994. Effects of myofascial release leg pull and sagittal plane isometric contract-relax techniques on passive straight-leg raise angle. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1994 Sep;20(3):138-44.

Harlapur, AM.; Kage, VB. & Chandu, B. 2010. Comparison of myofascial release and positional release therapy in plantar fasciitis – a clinical trial. *Indian Journal of Physiotherapy and Occupational Therapy* 2010 Oct-Dec;4(4):8-11.

Hedley, G. 2012. Fascia science and clinical applications: editorial. *J Bodyw Mov Ther.* 2012 Oct;16(4):494-5.

Heredia-Rizo, AM.; Oliva-Pascual-Vaca, A.; Rodríguez-Blanco, C.; Piña-Pozo, F.; Luque-Carrasco, A. & Herrera-Monge, P. 2013. Immediate changes in masticatory mechanosensitivity, mouth opening, and head posture after myofascial techniques in pain-free healthy participants: a randomized controlled trial. *J Manipulative Physiol Ther.* 2013 Jun;36(5):310-8.

Hirsjärvi, S.; Remes, P. & Sajavaara P. 1997. *Tutki ja kirjoita.* Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Hsieh, CY.; Adams, AH.; Tobis, J.; Hong, CZ.; Danielson, C.; Platt, K.; Hoehler, F.; Reinsch, S. & Rubel, A. 2002. Effectiveness of four conservative treatments for subacute low back pain: a randomized clinical trial. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2002 Jun 1;27(11):1142-8.

Holey, L. 2013. Taking stock of the evidence. *J Bodyw Mov Ther*. 2013 Apr;17(2):219-20.

Holey, L. & Dixon, J. 2014. Connective tissue manipulation: a review of theory and clinical evidence. *J Bodyw Mov Ther*. 2014 Jan;18(1):112-8.

Holma, T.; Tuurihalme, S-L.; Arkela-Kautiainen, M.; Asikainen, P.; Hernesniemi, T.; Mäkelä, L.; Partia, R.; Noronen, L. & Savolainen, T. 2012. Fysioterapiapalvelujen sähköinen dokumentointi - ohje rakenteiseen kirjaamiseen potilastietojärjestelmässä. Viitattu 16.2.2015. https://www.suomenfysioterapeutit.fi/index.php?option=com_content&view=article&id=293&Itemid=508.

Hoppe, K.; Schleip, R.; Lehmann-Horn, F.; Jäger, H. & Klingler, W. 2014. Contractile elements in muscular fascial tissue - implications for in-vitro contracture testing for malignant hyperthermia Anaesthesia. 2014 Sep;69(9):1002-8.

Huijing, P. & Baan, G. 2001. Extramuscular myofascial force transmission within the rat anterior tibial compartment: proximo-distal differences in muscle force. *Acta Physiol Scand*. 2001 Nov;173(3):297-311.

Huijing, P.; van de Langenberg, R.; Meesters, J. & Baan, G. 2007. Extramuscular myofascial force transmission also occurs between synergistic muscles and antagonistic muscles. *J Electromyogr Kinesiol*. 2007 Dec;17(6):680-9.

Huijing, P. 2009. Epimuscular myofascial force transmission: a historical review and implications for new research. International Society of Biomechanics Muybridge Award Lecture, Taipei, 2007. *J Biomech*. 2009 Jan 5;42(1):9-21.

Huijing, P. 2012. Myofascial force transmission. An introduction. Teoksessa Schleip R.; Findley T.; Chaitow L. & Huijing P. (toim.) *Fascia: The Tensional Network of the Human Body*. Edinburgh: Elsevier Ltd.

Ingber, D. 2003. Tensegrity I. Cell structure and hierarchical systems biology. *J Cell Sci*. 2003 Apr 1;116(Pt 7):1157-73.

Ingraham, P. 2013. Does fascia matter? Viitattu 26.8.2014. <http://saveyourself.ca/articles/does-fascia-matter.php>

Jardine, WM.; Gillis, C. & Rutherford, D. 2012. The effect of osteopathic manual therapy on the vascular supply to the lower extremity in individuals with knee osteoarthritis: a randomized trial. *International Journal of Osteopathic Medicine* 2012 Dec;15(4):125-133.

Kage, V. & Ratnam, R. 2014. Immediate effect of Active Release Technique versus Mulligan bent leg raise in subjects with hamstring tightness: a randomized clinical trial. *Int J Physiother Res* 2014, vol 2(1):301-04.

Kain, J.; Martorello, L.; Swanson, E. & Segó, S. 2011. Comparison of an indirect tri-planar myofascial release (MFR) technique and a hot pack for increasing range of motion. *J Bodyw Mov Ther*. 2011 Jan;15(1):63-7.

Kalamir, A.; Pollard, H.; Vitiello, A. & Bonello, R. 2010. Intra-oral myofascial therapy for chronic myogenous temporomandibular disorders: a randomized, controlled pilot study. *J Man Manip Ther*. 2010 Sep;18(3):139-46.

Kalamir, A.; Bonello, R.; Graham, P.; Vitiello, AL. & Pollard, H. 2012. Intraoral myofascial therapy for chronic myogenous temporomandibular disorder: a randomized controlled trial. *J Manipulative Physiol Ther*. 2012 Jan;35(1):26-37.

- Kalamir, A.; Graham, PL.; Vitiello, AL.; Bonello, R. & Pollard, H. 2013. Intra-oral myofascial therapy versus education and self-care in the treatment of chronic, myogenous temporomandibular disorder: a randomised, clinical trial. *Chiropr Man Therap*. 2013 Jun 5;21:17.
- Kavлак, E.; Bükер, N.; Altug, F. & Kitis A. 2014. Investigation of the effects of connective tissue mobilisation on quality of life and emotional status in healthy subjects. *Afr J Tradit Complement Altern Med*. 2014 Apr 3;11(3):160-5
- Khan, K.; Kunz, R.; Kleijnen, J. & Antes, G. 2011. Systematic reviews to Support Evidenced-based medicine. How to review and apply findings of healthcare research. 2. painos. Lontoo: Hodder & Stoughton Ltd.
- Klingler, W.; Velders, M.; Hoppe, K.; Pedro, M. & Schleip, R. 2014. Clinical relevance of fascial tissue and dysfunctions. *Curr Pain Headache Rep*. 2014 Aug;18(8):439.
- Knudsen, D. 2007. Fundamentals of Biomechanics. 2. painos. New York: Springer Science+Business Media, LLC.
- Lahtinen-Suopanki, T. 2012. Sidekudos – koko kehon kattava viestiverkko. *Fysioterapia* 7/12.
- Lahtinen-Suopanki, T. 2014. Sidekudosrakenteet lantion ja lannerangan toiminnallisissa kivuissa. *Fysioterapia* 2/14.
- 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. *Surg Radiol Anat*. 2011 Dec;33(10):835-42..
- Langevin, H. & Sherman, K. 2007. Pathophysiological model for chronic low back pain integrating connective tissue and nervous system mechanisms. *Med Hypotheses*. 2007;68(1):74-80.
- Langevin, H. & Huijing, P. 2009. Communicating about fascia: history, pitfalls, and recommendations. *Int J Ther Massage Bodywork*. 2009 Dec 7;2(4):3-8.
- Langevin, H.; Stevens-Tuttle, D.; Fox, JR.; Badger, G.; Bouffard, N.; Krag, M.; Wu, J. & Henry, S. 2009. Ultrasound evidence of altered lumbar connective tissue structure in human subjects with chronic low back pain. *BMC Musculoskelet Disord*. 2009 Dec 3;10:151.
- Langevin, H.; Fox, J.; Koptiuch, C.; Badger, G.; Greenan-Naumann, A.; Bouffard, N.; Konofagou, E.; Lee, W.; Triano, J. & Henry, S. 2011a. Reduced thoracolumbar fascia shear strain in human chronic low back pain. *BMC Musculoskelet Disord*. 2011 Sep 19;12:203.
- Langevin, H.; Bouffard, N.; Fox, J.; Palmer, B.; Wu, J.; Iatridis, J.; Barnes, W.; Badger, G. & Howe, A. 2011b. Fibroblast cytoskeletal remodeling contributes to connective tissue tension. *J Cell Physiol*. 2011 May;226(5):1166-75.
- Langevin, H.; Nedergaard, M. & Howe, A. 2013. Cellular control of connective tissue matrix tension. *J Cell Biochem*. 2013 Aug;114(8):1714-9..
- Levin, S. 2006. Tensegrity: the new biomechanics. Teoksessa Hutson M. & Ellis R. (toim) *Textbook of Musculoskeletal Medicine*. Oxford: Oxford University Press.
- Li, B. & Wang, J. 2011. Fibroblasts and myofibroblasts in wound healing: Force generation and measurement. *J Tissue Viability*. 2011 Nov;20(4):108-20.
- Liptan, G.; Mist, S.; Wright, C.; Arzt, A. & Jones, KD. 2013. A pilot study of myofascial release therapy compared to Swedish massage in fibromyalgia. *J Bodyw Mov Ther*. 2013 Jul;17(3):365-70.

- Luomala, T.; Pihlman, M.; Heiskanen, J. & Stecco, C. 2014. Case study: Could ultrasound and elastography visualize densified areas inside the deep fascia? *J Bodyw Mov Ther.* 2014 Jul;18(3):462-8.
- Maas, H.; Meijer, H. & Huijing, P. 2005. Intermuscular interaction between synergists in rat originates from both intermuscular and extramuscular myofascial force transmission. *Cells Tissues Organs.* 2005;181(1):38-50.
- Maas, H. & Sandercock, T. 2010. Force transmission between synergistic skeletal muscles through connective tissue linkages. *J Biomed Biotechnol.* 2010;2010:575672.
- Marshall-McKenna, R.; Paul, L.; McFadyen AK.; Gilmartin, A.; Armstrong, A.; Rice, AM. & McIlroy, P. 2014. Myofascial release for women undergoing radiotherapy for breast cancer: a pilot study. *European Journal of Physiotherapy* 2014 Mar;16(1):58-64.
- Martini, F.; Nath, J. & Bartholomew, E. 2014. *Fundamentals of Anatomy & Physiology.* 9. painos. Essex: Pearson Education Limited.
- McAnulty, R. 2006. Fibroblasts and myofibroblasts: their source, function and role in disease. *Int J Biochem Cell Biol.* 2007;39(4):666-71.
- McKenney, K.; Elder, AS.; Elder, C. & Hutchins, A. 2013. Myofascial release as a treatment for orthopaedic conditions: a systematic review. *J Athl Train.* 2013 Jul-Aug;48(4):522-7.
- Meisenberg, G. & Simmons, W. 1998. *Medical Biochemistry.* St. Louis: Mosby.
- Myers, T. 2012 *Anatomy Trains - Myofascial meridiaanit kuntoutuksen ja liikunnan ammattilaisille ja opiskelijoille.* Lahti: VK-Kustannus Oy.
- Pavan, P.; Stecco, A.; Stern, R. & Stecco, C. 2014. Painful connections: densification versus fibrosis of fascia. *Curr Pain Headache Rep.* 2014 Aug;18(8):441.
- Pedrelli, A.; Stecco, C. & Day, JA. 2009. Treating patellar tendinopathy with Fascial Manipulation. *J Bodyw Mov Ther.* 2009 Jan;13(1):73-80
- Physiotherapy Evidence Database PEDro. 1999. PEDro scale. The George Institute for Global Health. Viitattu 18.4.2014. http://www.pedro.org.au/wp-content/uploads/PEDro_scale.pdf
- Physiotherapy Evidence Database PEDro. 2015. Is the therapy clinically useful? The George Institute for Global Health. Viitattu 19.2.2015. <http://www.pedro.org.au/english/tutorial/is-the-therapy-clinically-useful/>
- Picelli, A.; Ledro, G.; Turrina, A.; Stecco, C.; Santilli, V. & Smania, N. 2011. Effects of myofascial technique in patients with subacute whiplash associated disorders: a pilot study. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2011 Dec;47(4):561-8.
- Popay, J.; Roberts, H.; Sowden, A.; Petticrew, M.; Arai, L. & Rodgers, M. 2006. *Guidance of the Conduct of Narrative Synthesis in Systematic Reviews.* Final report. Swindon: ESRC Methods Programme.
- Pratelli, E.; Pintucci, M.; Cultrera, P.; Baldini, E.; Stecco, A.; Petrocelli, A. & Pasquetti, P. 2014. Conservative treatment of carpal tunnel syndrome: Comparison between laser therapy and fascial manipulation. *J Bodyw Mov Ther.* 2014 xx, 1-6.
- Prendergast, S. & Rummer, E. 2012. *Connective tissue manipulation.* Teoksessa Schleip R.; Findley T.; Chaitow L. & Huijing P. (toim.) *Fascia: The Tensional Network of the Human Body.* Edinburgh: Elsevier Ltd.
- Purslow, P. 2010. Muscle fascia and force transmission. *J Bodyw Mov Ther.* 2010 Oct;14(4):411-7.

Ramos-González, E.; Moreno-Lorenzo, C.; Matarán-Peñarrocha, GA.; Guisado-Barrilao, R.; Aguilar-Ferrándiz, ME. & Castro-Sánchez, AM. 2012. Comparative study on the effectiveness of myofascial release manual therapy and physical therapy for venous insufficiency in postmenopausal women. *Complement Ther Med*. 2012 Oct;20(5):291-8.

Rijkelijkhuizen, J.; Meijer, H.; Baan, G. & Huijing, P. 2007. Myofascial force transmission also occurs between antagonistic muscles located within opposite compartments of the rat lower hind limb. *J Electromyogr Kinesiol*. 2007 Dec;17(6):690-7.

Roman, M.; Chaudhry, H.; Bukiet, B.; Stecco, A. & Findley, T. 2013. Mathematical analysis of the flow of hyaluronic acid around fascia during manual therapy motions. *J Am Osteopath Assoc*. 2013 Aug;113(8):600-10.

Sadd, M. 2005. *Elasticity. Theory, Applications, and Numerics*. Burlington: Elsevier Inc.

Saíz-Llamosas, JR.; Fernández-Pérez, AM.; Fajardo-Rodríguez, MF.; Pilat, A.; Valenza-Demet, G. & Fernández-de-Las-Peñas, C. 2009. Changes in neck mobility and pressure pain threshold levels following a cervical myofascial induction technique in pain-free healthy subjects. *J Manipulative Physiol Ther*. 2009 Jun;32(5):352-7.

Schilder, A.; Hoheisel, U.; Magerl, W.; Benrath, J.; Klein, T. & Treede, R. 2014. Sensory findings after stimulation of the thoracolumbar fascia with hypertonic saline suggest its contribution to low back pain. *Pain*. 2014 Feb;155(2):222-31.

Schleip, R. 2003a. Fascial Plasticity - a new neurobiological explanation Part1. *J Bodyw Mov Ther*. 2003 (7)1: 11-19.

Schleip, R. 2003b. Fascial Plasticity - a new neurobiological explanation Part2. *J Bodyw Mov Ther*. (2003) (7)2: 104-116.

Schleip, R.; Klingler, W. & Lehmann-Horn, F. 2005. Active fascial contractility: Fascia may be able to contract in a smooth muscle-like manner and thereby influence musculoskeletal dynamics. *Med Hypotheses*. 2005;65(2):273-7.

Schleip, R. 2009. Foreword. Teoksessa Stecco L. & Stecco C. *Fascial Manipulation. Practical Part*. Padova: Piccin.

Schleip, R.; Jäger, H. & Klingler, W. 2012. What is 'fascia'? A review of different nomenclatures. *J Bodyw Mov Ther*. 2012 Oct;16(4):496-502.

Schultz, R. & Feitis, R. 1996. *The Endless Web. Fascial Anatomy and Physical Reality*. Berkeley: North Atlantic Books.

Snoeck, O.; Beyer, B.; Feipel, V.; Salvia, P.; Sterckx, J.; Rooze, M. & Van Sint, J. 2014. Tendon and fascial structure contributions to knee muscle excursions and knee joint displacement. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 2014 Aug 15.

SOMTY. 2014. SOMTY:n kurssikalenteri 2014. Viitattu 23.8.2014. <http://www.omt.org/documents/key20140501100228/tiedostot/24.4.2014%20kurssikalenteri-opettajat.pdf>

Stecco, L. 2004. *Fascial Manipulation for Musculoskeletal Pain*. Padova: Piccin.

Stecco, L. & Stecco, C. 2009. *Fascial Manipulation. Practical Part*. Padova: Piccin.

Stecco C. & Duparc F. 2011. Fasciae anatomy. *Surg Radiol Anat*. 2011 Dec;33(10):833-4.

Stecco, C.; Porzionato, A.; Lancerotto, L.; Stecco, A.; Macchi, V.; Day, JA. & De, Caro R. 2008a. Histological study of the deep fasciae of the limbs. *J Bodyw Mov Ther*. 2008 Jul;12(3):225-30.

- Stecco, C.; Porzionato, A.; Macchi, V.; Stecco, A.; Vigato, E.; Parenti, A.; Delmas, V.; Aldegheri, R. & De Caro, R. 2008b. The expansions of the pectoral girdle muscles onto the brachial fascia: morphological aspects and spatial disposition. *Cells Tissues Organs*. 2008;188(3):320-9.
- Stecco, A.; Macchi, V.; Masiero, S.; Porzionato, A.; Tiengo, C.; Stecco, C.; Delmas, V. & De Caro, R. 2009a. Pectoral and femoral fasciae: common aspects and regional specializations. *Surg Radiol Anat*. 2009 Jan;31(1):35-42.
- Stecco, A.; Masiero, S.; Macchi, V.; Stecco, C.; Porzionato, A. & De Caro R. 2009b. The pectoral fascia: anatomical and histological study. *J Bodyw Mov Ther*. 2009 Jul;13(3):255-61.
- Stecco, C.; Pavan, P.; Porzionato A.; Macchi V.; Lancerotto L.; Carniel E.; Natali A. & De Caro R. 2009c. Mechanics of crural fascia: from anatomy to constitutive modelling. *Surg Radiol Anat*. 2009 Aug;31(7):523-9.
- Stecco, C.; Macchi, V.; Porzionato, A.; Morra, A.; Parenti, A.; Stecco, A.; Delmas, V. & De Caro, R. 2010. The ankle retinacula: morphological evidence of the proprioceptive role of the fascial system. *Cells Tissues Organs*. 2010;192(3):200-10.
- Stecco, C.; Macchi, V.; Porzionato, A.; Duparc, F. & De Caro, R. 2011a. The fascia: the forgotten structure. *Ital J Anat Embryol*. 2011;116(3):127-38.
- Stecco, C.; Stern, R.; Porzionato, A.; Macchi, V.; Masiero, S.; Stecco, A & De Caro, R. 2011b. Hyaluronan within fascia in the etiology of myofascial pain. *Surg Radiol Anat*. 2011 Dec;33(10):891-6.
- Stecco, A.; Gilliar, W.; Hill, R.; Fullerton, B. & Stecco, C. 2013a. The anatomical and functional relation between gluteus maximus and fascia lata. *J Bodyw Mov Ther*. 2013 Oct;17(4):512-7.
- Stecco, C.; Corradin, M.; Macchi, V.; Morra, A.; Porzionato, A.; Biz, C. & De Caro, R. 2013b. Plantar fascia anatomy and its relationship with Achilles tendon and paratenon. *J Anat*. 2013 Dec;223(6):665-76.
- Stecco, A.; Gesi, M.; Stecco, C. & Stern, R. 2013c. Fascial components of the myofascial pain syndrome. *Curr Pain Headache Rep*. 2013 Aug;17(8):352.
- Stecco, C.; Pavan, P.; Pachera, P.; De Caro, R. & Natali, A. 2014a. Investigation of the mechanical properties of the human crural fascia and their possible clinical implications. *Surg Radiol Anat*. 2014 Jan;36(1):25-32.
- Stecco, A.; Meneghini, A.; Stern, R & Stecco, C. & Imamura, M. 2014b. Ultrasonography in myofascial neck pain: randomized clinical trial for diagnosis and follow-up. *Surg Radiol Anat*. 2014 Apr;36(3):243-53.
- Tesarz, J.; Hoheisel, U.; Wiedenhöfer, B. & Mense, S. 2011. Sensory innervation of the thoracolumbar fascia in rats and humans. *Neuroscience*. 2011 Oct 27;194:302-8.
- Tozzi, P.; Bongiorno, D. & Vitturini, C. 2011. Fascial release effects on patients with non-specific cervical or lumbar pain. *J Bodyw Mov Ther*. 2011 Oct;15(4):405-16
- Tozzi, P.; Bongiorno, D. & Vitturini, C. 2012. Low back pain and kidney mobility: local osteopathic fascial manipulation decreases pain perception and improves renal mobility. *J Bodyw Mov Ther*. 2012 Jul;16(3):381-91.
- Turrina, A.; Martínez-González, M. & Stecco, C. 2013. The muscular force transmission system: role of the intramuscular connective tissue. *J Bodyw Mov Ther*. 2013 Jan;17(1):95-102.
- Van den Berg, F. 2012. Extracellular matrix. Teoksessa Schleip R.; Findley T.; Chaitow L. & Huijing P. (toim.) *Fascia: The Tensional Network of the Human Body*. Edinburgh: Elsevier Ltd.

Waite, L. & Fine, J. 2007. Applied Biofluid Mechanics. New York: The McGraw-Hill Company Inc.

WCPT. 2011. Policy statement. Evidence based practice. Viitattu 15.2.2015.
<http://www.wcpt.org/policy/ps-EBP>

Willard, F. 2012. Somatic fascia. Teoksessa Schleip R.; Findley T.; Chaitow L. & Huijing P. (toim.) Fascia: The Tensional Network of the Human Body. Edinburgh: Elsevier Ltd.

Willard, F.; Vleeming, A.; Schuenke, M.; Danneels, L. & Schleip, R. 2012. The thoracolumbar fascia: anatomy, function and clinical considerations. J Anat. 2012 Dec;221(6):507-36.

Yagci, N.; Uygur, F. & Bek, N. 2004. Comparison of connective tissue massage and spray-an-stretch technique in the treatment of chronic cervical myofascial pain syndrome. The Pain Clinic 2004;16(4):469-474.

Yucesoy, C.; Koopman, B.; Baan, G.; Grootenboer, H. & Huijing, P. 2003. Effects of inter- and extramuscular myofascial force transmission on adjacent synergistic muscles: assessment by experiments and finite-element modeling. J Biomech. 2003 Dec;36(12):1797-811.

Liite 1: Tutkimusten PEDro pisteet

1. kirjoittaja, julkaisu- vuosi	Satunnaistettu jako	Jako salattu	Ryhmät alussa samanlaiset	Tutkittavat sokkoutettu	Terapeutit sokkoutettu	Arvioijat sokkoutettu	Riittävä seuranta	ITT-analyysi	Ryhmien välinen vertailu	Riittävät tulospuuttajat
Manuaalisten myofaskiaalisten tekniikoiden vaikutus rangan alueen pehmytkudosten kiputiloihin ja rangan liikkuvuuteen										
Ajimsha ym. 2014a	●		●				●		●	●
Bakar ym. 2014	●	●	●				●		●	●
Stecco ym. 2014b	●		●			●	●		●	
Tozzi ym. 2012	●		●	●		●			●	●
Ajimsha 2011	●		●				●		●	●
Picelli ym. 2011	●		●			●	●	●	●	●
Tozzi ym. 2011	●		●	●		●			●	●
Saiz-Llamosas ym. 2009	●		●			●			●	●
Hsieh ym. 2002	●	●	●			●	●	●	●	●
Manuaalisten myofaskiaalisten tekniikoiden vaikutus temporomandibulaariseen häiriöön ja leukaniveltien liikkuvuuteen										
Kalamir ym. 2013	●	●	●			●	●		●	●
Heredia-Rizo ym. 2013	●		●	●		●	●	●	●	●
Kalamir ym. 2012	●	●	●			●	●	●	●	●
Guarda-Nardini ym. 2011	●		●						●	●
Kalamir ym. 2010	●	●	●	●		●	●	●	●	●
George ym. 2007	●	●	●			●			●	●
Manuaalisten myofaskiaalisten tekniikoiden vaikutus raajojen tulehduksellisiin TULE-sairauksiin										
Pratelli ym. 2014	●		●			●	●	●	●	●
Ajimsha ym. 2014b	●		●			●	●		●	●
Ajimsha ym. 2012	●		●			●	●		●	●
Manuaalisten myofaskiaalisten tekniikoiden vaikutus fibromyalgian hoidossa										
Castro-Sánchez ym. 2011a	●		●			●	●		●	●
Castro-Sánchez ym. 2011b	●	●	●				●		●	●
Ekici ym. 2008	●		●			●	●		●	●
Manuaalisten myofaskiaalisten tekniikoiden vaikutus verenkierron häiriöihin										
Ramos-González ym. 2012	●	●	●			●	●	●	●	●
Castro-Sánchez ym. 2011c	●		●				●		●	●
Manuaalisten myofaskiaalisten tekniikoiden vaikutus hermostoon ja immunologisiin vasteisiin										
Fernández-Pérez ym. 2013	●		●						●	●
Fernández-Lao ym. 2012b	●		●			●	●		●	●
Arroyo-Morales ym. 2009	●	●					●	●	●	●
Arroyo-Morales ym. 2008a	●	●	●			●	●		●	●
Arroyo-Morales ym. 2008b	●	●	●				●		●	●
Fernández-Pérez ym. 2008	●								●	●
Manuaalisten myofaskiaalisten tekniikoiden vaikutus nivelliikkuvuuteen ja pehmytkudosten venyvyyteen										
Kage & Ratnam 2014	●		●				●		●	●
Kain ym. 2014	●					●			●	●
Barnes ym. 1997	●					●	●		●	●
Hanten & Chandler 1994	●		●						●	
Cottingham ym. 1998	●		●						●	●

Liite 2: Taulukkoyhteenveto tuloksista

1. kirjoittaja, vuosi	Tutkimusjoukko	Hoitomuoto	Kontrolliryhmä	Mittarit	Tulos	Laatu
Manuaalisten myofaskiaalisten tekniikoiden vaikutus rangan alueen pehmytkudosten kiputiloihin ja rangan liikkuvuuteen						
Ajimsha ym. 2014a	Alaselkävauriosta kärsivät sairaanhoidon ammattilaiset (n = 80)	MFR 40 min ja terapeuttinen harjoittelu 20 min 3 x viikossa x 8 vko	Vale-MFR 40 min ja terapeuttinen harjoittelu 20 min 3 x viikossa x 8 vko	Kipu (MPQ), toimintakyky (QBPD) 0 ja 4 vko intervention päättymisestä	MFR-ryhmällä kipu väheni ja toimintakyky parani merkittävästi verrattuna kontrolliryhmään.	5/10
Bakar ym. 2014	Kroonisesta niskakivusta kärsivät naiset (n = 45)	CTM 20-25 min 1 hoitokerta	Klassinen hieronta 20 min 1 hoitokerta	PPT, lihasten rentoutumisvaste	PPT laski klassisen hieronnan avulla enemmän. CTM sai aikaan suuremman lihasten rentoutumisvasteen.	6/10
Stecco ym. 2014b	Myofaskiaalisesta niskakivusta kärsivät (n = 38)	FM® 3 hoitokertaa 1 viikon aikana	Hieronta 40 min, sähköhoito 20 min ja laserhoito 4 min 5 x vko x 2 vko	Kipu (VAS ja NPDQ), kaularangan aktiivinen ja passiivinen liikkuvuus ja faskioiden paksuus intervention jälkeen sekä 3 kk ja 6 kk kulluttua	Molemmat hoitomuodot alensivat kipua, paransivat liikkuvuutta ja ohensivat faskioiden paksuutta, mutta FM®-ryhmässä tulokset olivat suuremmat ja säilyivät paremmin seurannan aikana.	5/10
Tozzi ym. 2012	Epäspesifistä selkävauriosta kärsivät (n = 140)	Osteopaattinen faskia manipulaatio (OFM) ≤ 3 ½ min	Valehoito ≤ 3 ½ min	Kipu (The Short-form McGill Pain Questionnaire), oikean munuaisen liikkuvuus (UÄ-kuvantaminen)	OFM lisäsi merkittävästi oikean munuaisen liikkuvuutta ja helpotti kipua hoidon jälkeen.	6/10
Ajimsha 2011	Jännityspäänsärystä kärsivät (n = 63)	1. Suora-MFR 60 min 2 x viikossa x 12 vko 2. Epäsuora-MFR 60 min 2 x viikossa x 12 vko	Vale-MFR 60 min 2 x viikossa x 12 vko	Päänsärystä kärsittyjen päivien erotus viikkojen 1-4 ja 17-20 välillä terapian alkamisesta	Molemmat interventiot vähensivät päänsärystä kärsittyjen päivien määrää merkittävästi valehoitoon verrattuna. Eri MFR-tekniikoiden välillä ei ollut merkittävää eroa.	5/10
Picelli ym. 2011	Whiplash-oireista kärsivät (n = 18)	FM® 3 hoitokertaa 2 vko aikana	Terapeuttinen harjoittelu 30 min 5 x viikossa x 2 vko	Kaularangan aktiivinen liikkuvuus, kipu (VAS), toimintakyky (Neck Disability Index),	FM®-ryhmän kaularangan liikkuvuus ja muiden mittareiden tulokset parantivat merkittävästi intervention seurauksena.	7/10

				PPT 0 vko ja 2 vko hoidon loppu- misesta	senä. Ero terapia- muotojen välillä oli merkittävä ainoas- taan kaularangan fleksion osalta vain heti terapian päätyt- tyä FM®-ryhmän eduksi.	
Tozzi ym. 2011	Epäspesifistä niska tai alaselkä- kivusta kärsivät (n = 120)	Niskakipu MFR 6 min Alaselkäkipu MFR 12 min	Niskakipu Vale-MFR 6 min Alaselkäkipu Vale-MFR 12 min	Sidekudosten liukuminen (UÄ-kuvanta- minen, kipu (The Short- form McGill Pain Question- naire)	Sekä niska-, että alaselkäkivusta kär- sivillä MFR vähensi merkittävästi kipua. MFR paransi side- kudoksenteiden liukumista.	6/10
Saíz-Lla- mosas ym. 2009	Terveet henkilöt (n = 35)	MFI 5 min 1 hoitokerta	Vale-MFI 5 min 1 hoitokerta	Kaularangan aktiivinen liik- kuvuus, PPT	MFI lisäsi kaularan- gan fleksiota, eks- tensiota ja lateraa- lifleksiota vasem- malle merkittävästi verrattuna kontrolli- ryhmään. PPT- muutosta ei tapah- tunut.	5/10
Hsieh ym. 2002	Subakuutista ala- selkäkivusta kär- sivät (n = 200)	1. MFR 3 x viikossa x 3 vko 2. Nivelmanipu- laatio 3 x viikossa x 3 vko 3. MFR + nivel- manipulaatio 3 x viikossa x 3 vko	Selkäkoulu: Ohjaus ja har- joittelu terapetin kanssa 1 x viikossa 3 x vko + kotiharjoitteet	Kipu (VAS), aktiivisuus (RMAS) 3 vko ja 6 kk intervention al- kamisesta	Kolmen viikon ku- luttua intervention aloituksesta kaik- kien ryhmien kipu ja aktiivisuustulokset paranivat merkitse- västi, mutta ryh- mien välillä ei ollut merkittäviä eroja. Seurannan aikana ei tapahtunut mer- kitsevää muutosta.	8/10

Manuaalisten myofaskiaalisten tekniikoiden vaikutus temporomandibulaariseen häiriöön ja leukanivelten liikkuvuuteen

Kalamir ym. 2013	Temporomandi- bulaarisesta häiri- östä kärsivät (n = 46)	IMT 2 x viikossa x 5 vko	Terapeutin oh- jaus 2 x viikossa x 5 vko ja itse- näinen harjoit- telu 2 x pvä	Kipu (VAS) ja leukanivelten liikkuvuus	IMT vähensi tutkit- tavien kokemaa ki- pua merkittävästi enemmän. Leuka- nivelten liikkuvuu- dessa ei merkitse- vää eroa ryhmien välillä.	7/10
Heredia- Rizo ym. 2013	Terveet henkilöt (n = 48)	MFI 20 min 1 hoitokerta	Vale-MFI 20 min 1 hoitokerta	Pään asento, leukanivelten liikkuvuus, PPT	Yhdellä hoitoker- ralla ei ollut merkit- sevää vaikutusta pään asentoon, leu- kanivelten liikku- vuuteen tai PPT-ar- voihin.	8/10
Kalamir ym. 2012	Temporomandi- bulaarisesta häiri- östä kärsivät (n = 93)	1. IMT 2 x viikossa x 5 vko	Jonotuslista	Kipu (VAS) ja leukanivelten liikkuvuus 6 vko, 6 kk ja 12	Molemmat interven- tiot vähensivät mer- kitsevää kipua kai-	8/10

		2. IMT 2 x viikossa x 5 vko + opastus ja it- senäinen harjoit- telu 2 x pvä		kk hoidon aloittamisesta	kissa mittausajan- kohdissa. 12 kk ku- luttua kipu oli mer- kitsevästi vähäisin ryhmässä, joka sai terapian lisäksi oh- jausta ja harjoitteli itsenäisesti.	
Guarda-Nar- dini ym. 2011	Temporomandi- bulaarisesta häiri- östä kärsivät (n = 30)	FM® 50 min 3 hoitokertaa 2-4 viikon ai- kana	Botulinum A - toksiini-injektio 1 hoitokerta	Kipu (VAS) ja leukanivelten liikkuvuus 3 kk hoidon pääTTY- misestä	Molemmat hoito- muodot helpottivat kipua merkitsevästi. Tilastollisesti ei ollut merkitsevää eroa hoitomuotojen vä- lillä.	4/10
Kalamir ym. 2010	Temporomandi- bulaarisesta häiri- östä kärsivät (n = 30)	1. IMT 2 x viikossa x 5 vko 2. IMT 2 x viikossa x 5 vko + ohjausta ja it- senäinen harjoit- telu 2 x pvä	Jonotuslista	Kipu (GCPS), leukanivelten liikkuvuus viikko ja 6 kk hoidon pääTTY- misestä.	Kipu väheni ja leu- kanivelten liikku- vuus lisääntyi mo- lemmissa IMT-ryh- missä merkitsevästi kontrolliryhmään verrattuna. Pelkkää IMT-hoitoa saa- neen ryhmän tulok- set paranivat mer- kitsevästi enemmän verrattuna myös ohjausta saanee- seen ryhmään.	9/10
George ym. 2007	Terveet henkilöt (n = 101)	1. ART 3 min 1 hoitokerta 2. Kaularangan yläosan manipu- laatio 3 min 1 hoitokerta	Ei hoitoa	Leukanivelten liikkuvuus (maksimaa-li- nen suun avaus)	Kumpikaan manu- aalinen hoito ei li- sännyt merkitse- västi leukanivelten liikkuvuutta kontrol- liryhmään verrat- tuna.	5/10

Manuaalisten myofaskiaalisten tekniikoiden vaikutus raajojen tulehduksellisiin TULE-sairauksiin

Pratelli ym. 2014	Rannekanava-oi- reyhtymästä kär- sivät (n = 42)	FM® 45 min 1 x viikossa x 3 vko	Matalataajuinen laserhoito 10 min 5 hoitokertaa	Kipu (VAS) sekä oireiden vakavuus ja vaikutus toi- mintakykyyn (BTCQ) 10 pvä ja 3 kk intervention pääTTYmisen jälkeen	FM® lievitti merkit- sevästi kipua ja oi- reita verrattuna läh- tötilanteeseen ja kontrolliryhmään. Tulokset säilyivät seurannan aikana.	6/10
Ajimsha ym. 2014b	Plantaari- faskiitista kärsivät (n = 66)	MFR 30 min 3 x viikossa x 4 vko	Valeultraääni- hoito 30 min 3 x viikossa x 4 vko	Foot Function Index, PPT 0 ja 8 vko in- tervention pääTTYmisestä	MFR oli kontrollihoi- toa tehokkaampi plantaarifaskiitin hoidossa molemilla mittareilla mitat- tuna.	6/10

Ajimsha ym. 2012	Lateraalisesta epikondyylitistä kärsivät tietokonealan ammattilaiset (n = 68)	MFR 30 min 3 x viikossa x 4 vko	Valeultraäänihoito 30 min 3 x viikossa x 4 vko	Kipu, toimintakyky (Patient-Rated Tennis Elbow Evaluation) vko 0 ja vko 8 intervention päättymisestä	MFR paransi tutkittavien kipua ja toimintakykyä merkittävästi valeultraäänihoidoa enemmän.	6/10
-------------------------	---	--	---	---	--	------

Manuaalisten myofaskiaalisten tekniikoiden vaikutus fibromyalgian hoidossa

Castro-Sánchez ym. 2011a	Fibromyalgiaa sairastavat (n = 86)	MFR 60 min 2 x viikossa x 20 vko	Valeultraäänihoito 30 min 2 x viikossa x 20 vko	Kipupisteiden lukumäärä, kipu (MPQ), fyysinen toimintakyky ja asennonhallintakyky 0 vko, 6 kk ja 12 kk kuluttua intervention päättymisestä	Heti intervention jälkeen mitattuna MFR vähensi merkittävästi tutkittavien kokemaa kipua, kipupisteiden määrää ja muita fibromyalgian oireita vaikuttamatta kuitenkaan asennonhallintakykyyn. Intervention vaikutus heikentyi seurannan aikana.	6/10
Castro-Sánchez ym. 2011b	Fibromyalgiaa sairastavat (n = 64)	MFR 90 min 1 x vko x 20 vko	Valemagneettiterapia 30 min 1 x vko x 20 vko	Kipu (VAS), kipupisteiden määrä, ahdistuksen (STAI) ja masennuksen määrä (BDI) sekä unen. (PSQI)- ja elämänlaatu (SF-36) 0 vko, 1 kk ja 6 kk intervention päättymisestä	MFR vähensi merkittävästi tutkittavien kipua ja ahdistusta sekä paransi unen- ja elämänlaatua intervention jälkeen mitattuna. Seurannan aikana intervention vaikuttavuus väheni.	6/10
Ekici ym. 2008	Fibromyalgiaa sairastavat (n = 50)	CTM 45 min 5 x viikossa x 3 vko	MLDT 45 min 5 x viikossa x 3 vko	Kipu (VAS), PPT, elämänlaatu (NHP), terveydentila (FIQ)	Molempien ryhmien tulokset paranivat merkittävästi verrattuna alkumittaukseen kaikilla mittareilla tarkasteltuna. MLDT-ryhmän FIQ-tulos parani merkittävästi CTM-ryhmään verrattuna.	6/10

Manuaalisten myofaskiaalisten tekniikoiden vaikutus verenkierron häiriöihin

Ramos-González ym. 2012	Alaraajojen laskimoiden vajaatoiminnasta kärsivät, vaihdevuodet ohittaneet naiset (n = 65)	MFR 50 min 2 x viikossa x 10 vko ja terapeuttinen harjoittelu kotona 2 x pvä	Terapeuttinen harjoittelu kotona 2 x pvä x 10 vko	Verenpaine- ja kehonkoostumusmittaukset Laskimoveren virtausnopeus, ihon lämpötila,	MFR terapeuttisen harjoittelun lisänä paransi merkittävästi diastolista verenpainetta, perusaineenvaihduntaa, solujen sisäisen nesteiden määrää,	8/10
--------------------------------	--	---	---	--	--	------

		x 10 vko		kipu (VAS) ja elämänlaatu	laskimoveren virtausnopeutta, kipua ja elämänlaatua.	
Castro-Sánchez ym. 2011c	Tyyppi-2-diabeetikot, jotka kärsivät alaraajojen tukkivasta valtimotaudista (n = 98)	CTM 60 min 2 x vko x 15 vko	Valemagneettiterapia 30 min 2 x vko x 15 vko	Subjekttiivinen kävelykyky (WIQ), alaraajojen pulssipaine, ihoverenkierto, syke, happisaturatio ja ihon lämpötila 0 vko, 6kk ja 12 kk intervention päättymisestä	CTM paransi kaikkia välittömästi intervention jälkeen mitattuja arvoja sykkettä lukuun ottamatta. Intervention vaikutukset heikkenivät seurannan aikana.	5/10

Manuaalisten myofaskiaalisten tekniikoiden vaikutus hermostoon ja immunologisiin vasteisiin

Fernández-Pérez ym. 2013	Terveet henkilöt (n = 39)	MFI 15 min 1 hoitokerta	Lepo 15 min 1 hoitokerta	Lymfosyyttien (CD3, CD4, CD8 ja CD19) ja NK-solujen määrä 20 min hoidon jälkeen	CD19 B-lymfosyyttien määrä nousi merkitsevästi MFIkäsittelyn seurauksena verrattuna vain levänneisiin henkilöihin.	4/10
Fernández-Lao ym. 2012b	Rintasyövästä selvinneet (n = 20)	MFR n. 40 min 1 hoitokerta	Tavallinen hoito ja keskustelu n. 40 min 1 hoitokerta	Sykevälivaihtelu, mielialakysely ja kysely asenteesta hierontaa kohtaan	Sykevälivaihtelu-arvot ja henkilöiden mieliala paranivat merkitsevästi MFRhoidon seurauksena. Henkilöiden asenne hierontaa kohtaan vaikutti mielialan nousuun.	6/10
Arroyo-Morales ym. 2009	Terveet ja juuri liikuntaa harrastaneet henkilöt (n = 60)	MFI 40 min 1 hoitokerta	Valesähköhoito 40 min 1 hoitokerta	Hormoni- ja immuniteettimarkkerit	Intensiivisen harjoittelun jälkeen MFI nosti naisilla seerumin immunoglobuliini A pitoisuutta merkittävästi.	6/10
Arroyo-Morales ym. 2008a	Terveet, juuri liikuntaa harrastaneet (n = 62)	MFR 40 min 1 hoitokerta	Valefysikaalinen hoito 40 min 1 hoitokerta	HRV, verenvälinpaine	HRV ja verenvälinpaine palautuivat tehokkaammin MFR-käsittelyn jälkeen.	7/10
Arroyo-Morales ym. 2008b	Terveet, juuri liikuntaa harrastaneet (n = 62)	MFR 40 min 1 hoitokerta	Valefysikaalinen hoito 40 min 1 hoitokerta	Lihaskäynnäytys (sEMG), PPT, mieliala (POMS)	MFR laski sEMG-arvoa maksimaalisen tädonalaisen supistumisen aikana m. vastus medialis -lihaksessa. MFR vähensi myös tutkittavien kokemaa tarmokkuutta verrattuna kontrolliryhmään.	6/10
Fernández-Pérez ym. 2008	Terveet miehet (n = 41)	MFI ? 1 hoitokerta	Lepo ? 1 hoitokerta	Syke, verenvälinpaine, ihon lämpötila ahdistuksen	MFI vähensi tutkittavien kokemaa ahdistusta.	3/10

				(STAI) ja ma- sennuksen (BDI) määrä	distusta ja laski ve- renpainetta hoidon jälkeen.	
Manuaalisten myofaskiaalisten tekniikoiden vaikutus nivelliikkuvuuteen ja pehmytkudosten venyvyyteen						
Kage & Ratnam 2014	Terveet henkilöt (n = 40)	ART 1 hoitokerta	Mulligan Bent Leg Raise 1 hoitokerta	Polvikulma, Sit-and-reach	Sekä ART ja Mulligan Bent Leg Raise lisäävät mesevästi liikelaajuutta lähtökohtaan verrattuna. ART oli molemmilla mittareilla mitattuna merkitsevästi tehokkaampi.	5/10
Kain ym. 2011	Terveet henkilöt (n = 31)	Epäsuora MFR 3 min 1 hoitokerta	Lämpöpakkaus 20 min 1 hoitokerta	Olkanivelen passiivinen liikkuvuus	MFR lisäsi merkitsevästi olkanivelen passiivista liikkuvuutta. Ryhmien välillä ei ollut merkitsevää eroa.	4/10
Barnes ym. 1997	Alaselän ja/tai SI-nivelen kivusta kärsivät, joilla ilium anteriorisesti kiertynyt (n = 10)	MFR 10 min 1 hoitokerta	Lepo 10 min 1 hoitokerta	Lantion asento	Lantion asento parantui kontrolliryhmään verrattuna.	5/10
Hanten & Chandler 1994	Terveet naiset, joiden SLR max. 75° (n = 75)	1. MFR 10 min 1 hoitokerta 2. PNF (contract-relax) 4 min 1 hoitokerta	Ei hoitoa	SLR	Molempien interventioryhmien passiivinen SLR kasvoi merkitsevästi kontrolliryhmään verrattuna. PNF oli merkitsevästi MFR-käsittelyä tehokkaampi.	3/10
Cottingham ym. 1988	Henkilöt, joiden lantio kallistunut anteriorisesti (n = 32)	Rolfing 45 min 1 hoitokerta	Lepo 45 min 1 hoitokerta	Lantion asento ja parasym- paattinen akti- vaatio hoidon jälkeen ja 24 h kuluttua	Lantion anteriorinen kallistuminen väheni ja parasym- paattinen aktivaatio lisääntyi merkitsevästi kontrolliryhmään verrattuna ja tulos säilyi seurannan aikana.	4/10

ART = Active Release Technique BDI = The Beck Depression Inventory BCTQ = Boston Carpal Tunnel Questionnaire DRI = Disability Rating Index FIQ = Fibromyalgia Impact Questionnaire FM® = Fascial Manipulation® GCPS = Graded Chronic Pain Scale HAD = Hospital Anxiety and Depression Scale HRV = heart rate variability IMT = intraoral myofascial therapy MFI = myofascial induction MLDT = manual lymph drainage therapy NHP = Nottighman Health Profile NPDQ = Neck Pain Disability Questionnaire POMS = The Profile of Mood States PPT = Pressure QBPDS = Quebec Back Pain Disability Scale RMAS = Roland-Morris Activity Score sEMG = surface electromyography SLR = straight leg raise STAI = The Stait-Trait Anxiety Inventory VAS = Visual Analog Scale WIQ = Walking Impairment Questionnaire