



Risti-suoliluunivelen toimintahäiriöiden manuaalinen käsittely ja terapeuttinen harjoittelu

Kuvaileva kirjallisuuskatsaus

Sonja Arminen

Juulia Ojanen

OPINNÄYTETYÖ
Elokuu 2021

Fysioterapeutin tutkinto-ohjelma

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Fysioterapeutin tutkinto-ohjelma

ARMINEN, SONJA & OJANEN, JUULIA:

Risti-suoliluunivelen toimintahäiriöiden manuaalinen käsittely ja terapeuttinen harjoittelu

Kuvaileva kirjallisuuskatsaus

Opinnäytetyö 79 sivua, joista liitteitä 7 sivua

Elokuu 2021

Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää risti-suoliluunivelen eli SI-nivelen erilaisia toimintahäiriöitä sekä niiden hoitoon käytettyjä manuaalisen käsittelyn ja terapeuttisen harjoittelun menetelmiä. Työ toteutettiin kuvailevana kirjallisuuskatsauksena, jonka tarkoituksena on toimia opetusmateriaalina Tampereen ammattikorkeakoululle (TAMK). Lisäksi opinnäytetyössä tuotiin esiin, kuinka SI-nivel toimii, miten SI-nivelen toimintahäiriöitä tutkitaan sekä mitä vaikutuksia niillä voi olla toimintakykyyn.

SI-nivelen toimintahäiriöiden hoitoon ei ole olemassa tiettyä protokollaa, mutta manuaalisen käsittelyn ja terapeuttisen harjoittelun on todettu vähentävän tehokkaasti kipua ja parantavan toimintakykyä SI-nivelen toimintahäiriöiden yhteydessä. Tutkimuksien mukaan manuaalinen käsittely ja terapeuttinen harjoittelu ovat yhtä vaikuttavia menetelmiä SI-nivelen toimintahäiriöiden hoidossa, mutta näiden yhdistämisellä ei kuitenkaan saavuteta merkittävämpiä lopputuloksia. Manuaalisen käsittelyn hyödyt ilmenevät lyhyemmällä aikavälillä, mutta niiden pitkäaikaisista hyödyistä ei ole näyttöä. Terapeuttisen harjoittelun hyödyt puolestaan näkyvät paremmin pitkällä aikavälillä.

Tuloksista ilmeni, että manuaalisella käsittelyllä saadaan lievitettyä kipua nopeammin, mutta terapeuttisella harjoittelulla pystytään vaikuttamaan paremmin toimintahäiriöiden taustalla vaikuttaviin lihasepätasapainoihin. SI-nivelen toimintahäiriöistä ja niiden fysioterapiasta on vielä varsin vähän tutkimuksia. Erityisesti tutkimuksia, joissa on käytetty kontrolliryhmää, kaivataan lisää. Lisätutkimukset mahdollistavat yhtenäisen ja toistettavan protokollan SI-nivelen toimintahäiriöiden hoitoon.

Asiasanat: SI-nivel, toimintahäiriö, manuaalinen käsittely, terapeuttinen harjoittelu

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in Physiotherapy

ARMINEN, SONJA & OJANEN, JUULIA:
Manual Treatment and Therapeutic Exercise in Sacroiliac Joint Dysfunction
Descriptive literature review

Bachelor's thesis 79 pages, appendices 7 pages
August 2021

The aim of this study was to collect information on SI-joint dysfunction, as well as methods of manual treatment and therapeutic exercise used in SI-joint dysfunction treatment. The study was conducted as a descriptive literature review. The purpose of this study is to serve as learning material for Tampere University of Applied Sciences (TAMK). In addition, the study highlighted how the SI-joint works, how the functional disorders of the SI-joint are examined and what effects they can cause on a person's functional ability.

There is no specific protocol for the treatment of SI-joint dysfunction. Manual treatment and therapeutic exercise have been found to be effective in reducing pain and improving function in SI-joint dysfunctions. Previous researches show that manual treatment and therapeutic exercise are equally effective methods in the treatment of SI-joint dysfunctions. However, combining these two methods does not provide more significant outcomes. The benefits of manual treatment will become apparent in the short-term, but there is no evidence of their long-term benefits. On the other hand, therapeutic exercise is more beneficial in the long-term.

The results show that manual treatment relieves pain more quickly, but the underlying muscle imbalances causing dysfunction are better relieved by therapeutic exercise. The existing research data on SI-joint dysfunction and its physiotherapy is still rather limited. Especially studies using control group are needed. Additional studies will enable a united and reproduced protocol for the treatment of SI-joint dysfunction.

Key words: SI-joint, dysfunction, manual treatment, therapeutic exercise

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	6
2	TAVOITE JA TARKOITUS	8
3	OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS	9
	3.1 Kuvaileva kirjallisuuskatsaus.....	9
	3.2 Eteneminen ja tiedonhaku.....	9
	3.3 Eettisyys ja oikeudet	11
4	SI-NIVELEN RAKENNE JA TOIMINTA	12
	4.1 Lantio- ja lantion luustorakenne ja SI-nivel	12
	4.2 SI-niveleen vaikuttavat ligamentit.....	17
	4.3 SI-niveleen vaikuttavat lihastoimintaketjut	19
	4.4 SI-niveleen biomekaniikka	22
5	SI-NIVELEN TOIMINTAHÄIRIÖT	26
	5.1 Yleisimmät SI-niveleen toimintahäiriöt	26
	5.2 SI-niveleen toimintahäiriöiden vaikutukset ja oireet	28
	5.3 Fysioterapeuttinen tutkiminen	30
	5.3.1 Havainnointi ja palpaatio	31
	5.3.2 Toiminnalliset testit	32
	5.3.3 Kipuprovoakaatiotestit	34
6	SI-NIVELEN MANUAALINEN KÄSITTELY	36
	6.1 Manuaalinen käsittely.....	36
	6.1.1 MET-tekniikka.....	37
	6.1.2 Maitland-menetelmä	38
	6.1.3 Mulligan-menetelmä	39
	6.2 Manuaalisen käsittelyn menetelmät SI-niveleen toimintahäiriöihin	40
7	TERAPEUTTINEN HARJOITTELU SI-NIVELEN TOIMINTAHÄIRIÖIDEN YHTEYDESSÄ.....	50
	7.1 Terapeuttinen harjoittelu	50
	7.2 McKenzie-menetelmä (MDT)	51
	7.3 Terapeuttinen harjoittelu SI-niveleen toimintahäiriöihin	52
8	JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA	65
	8.1 Yhteenveto tutkimustuloksista.....	65
	8.2 Opinnäytetyön onnistumisen arviointi	66
	8.3 Työn luotettavuuden ja eettisyyden arviointi	66
	8.4 Jatkotutkimusehdotukset.....	67
	LÄHTEET	68
	LIITTEET	73

Liite 1. Kirjallisuuskatsauksen tutkimukset.....	73
Liite 2. SI-nivelen toimintaan vaikuttavat lihakset	77

1 JOHDANTO

Risti-suoliluunivelen eli SI-nivelen toimintahäiriöt voivat johtaa lantioluiden väliin epätasapainoon, joka puolestaan voi aiheuttaa kipua ja kuormitusta SI-niveleihin (Al-subahi ym. 2017, 1690). Lisäksi SI-nivelen toimintahäiriöt voivat aiheuttaa epätasapainoa alaraajojen liikkuvuuteen muuttamalla tapaa, jolla ihminen kävelee ja juoksee (Garcia-Penalver, Palop-Montoro & Manzano-Sanchez 2020).

SI-nivelen toimintahäiriöt ovat melko yleisiä tuki- ja liikuntaelinongelmia, mutta niiden diagnosointi on haastavaa ja ne usein diagnosoidaan epäspesifiksi alaselkävauraksi (Nejati, Safarcherati & Karimi 2019, 53). Alaselkä- ja pakarakivuista 10–30 % johtuvat SI-nivelen toimintahäiriöistä (Al-subahi ym. 2017, 1689; Bashir, Noor, Hadian & Olyaei 2019, 818–819; Kansagara & Patel 2019, 122; Zaidi & Ahmed 2020, 1693–1694). Tyypillisesti toimintahäiriöt johtuvat nivelen yli- tai ali-liikkuvuudesta (Nejati ym. 2019, 53). SI-nivelen toimintahäiriöiden hoidossa käytettyjä fysioterapiamenetelmiä ovat säännöllinen terapeuttinen harjoittelu, manuaalinen terapia sekä erilaiset fysikaaliset hoidot asiakkaan neuvonnan lisäksi. Manuaalinen terapia pitää tavallisesti sisällään SI-nivelen mobilisointia ja manipulaatiota sekä pehmytkudosten käsittelyä. Lämpöhoitoa, ultraääntä ja TENS-sähköhoitoa on puolestaan käytetty fysikaalisina hoitoina SI-nivelen toimintahäiriöissä. (Al-subahi ym. 2017, 1690; Nejati ym. 2019, 54.)

Rajasimme opinnäytetyömme käsittelemään SI-nivelen toimintahäiriöitä sekä niiden fysioterapiaa manuaalisen käsittelyn ja terapeuttisen harjoittelun osalta, koska nämä ovat käytetyimpiä menetelmiä. Aiheen rajauksessa meitä auttoi Hervannan terveyskeskuksessa suoravastaanottoa pitävä fysioterapeutti. SI-niveleen liittyviä opinnäytetöitä on tehty muutamia, mutta aiheesta ei tietäksemme ole tehty opinnäytetyötä, jossa selvitetään manuaalisen käsittelyn ja terapeuttisen harjoittelun menetelmiä SI-nivelen toimintahäiriöiden hoidossa.

Opinnäytetyön yhteistyökumppanina toimii Tampereen ammattikorkeakoulu (TAMK), joka voi hyödyntää valmista työtä opetusmateriaalina. Lähdimme työstämään aihetta kiinnostuksemme pohjalta tuki- ja liikuntaelinongelmiin. Erityisesti

lantion alueen toimintahäiriöt kiinnostavat meitä, mutta käsitteen laajuuden vuoksi olemme rajanneet työmmme käsittelemään SI-niveleen toimintahäiriöitä.

2 TAVOITE JA TARKOITUS

Tavoitteena opinnäytetyössämme on selvittää SI-nivelen erilaisia toimintahäiriöitä sekä niiden hoitoon käytettyjä manuaalisen käsittelyn ja terapeuttisen harjoittelun menetelmiä. Tarkoituksena on luoda kuvaileva kirjallisuuskatsaus, jota TAMK voi hyödyntää opetusmateriaalina.

Työ soveltuu myös fysioterapeuttiopiskelijoille sekä jo valmistuneille fysioterapeuteille, jotka ovat aiheesta kiinnostuneita. Työn keskeisiä aihealueita ovat lantion seudun anatomia sekä SI-nivelen biomekaniikka, SI-nivelen erilaiset toimintahäiriöt sekä manuaalinen käsittely ja terapeuttinen harjoittelu.

Opinnäytetyötämme ohjaavat kysymykset ovat:

- Kuinka SI-nivel toimii?
- Mitä SI-nivelen toimintahäiriöitä on?
- Kuinka SI-nivelen toimintahäiriöitä diagnosoidaan?
- Kuinka ne vaikuttavat toimintakykyyn?
- Millaisia manuaalisen käsittelyn menetelmiä käytetään SI-nivelen toimintahäiriöiden hoidossa?
- Millainen terapeuttinen harjoittelu sopii SI-nivelen toimintahäiriöiden hoitoon?

3 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS

3.1 Kuvaileva kirjallisuuskatsaus

Toteutamme opinnäytetyömme kuvailevana kirjallisuuskatsauksena. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus kuuluu kirjallisuuskatsauksien perustyyppeihin ja se on myös yksi käytetyimpiä katsausmenetelmiä. (Salminen 2011, 6.) Sen tarkoituksena on koota kliinistä tietoa eri tutkimuksista ja selvittää mitä tutkittavasta ilmiöstä tiedetään. Kuvailevaa kirjallisuuskatsausta voidaan käyttää useaan eri tarkoitukseen. Sillä voidaan rakentaa teoreettista pohjaa, kehittää erilaisia teorioita, tuoda ilmi aiheeseen liittyvää tietoa ja tarkastella sitä kriittisesti. (Kangasniemi ym. 2013, 294.)

Kuvaileva kirjallisuuskatsaus koostuu neljästä eri vaiheesta: 1) tutkimuskysymyksen muodostaminen, 2) aineiston valitseminen, 3) kuvailun rakentaminen ja 4) tuotetun tuloksen tarkasteleminen. Poiketen muista kirjallisuuskatsauksen tyypeistä, tässä menetelmässä vaiheet etenevät osin päällekkäin koko prosessin ajan. (Kangasniemi ym. 2013, 294.)

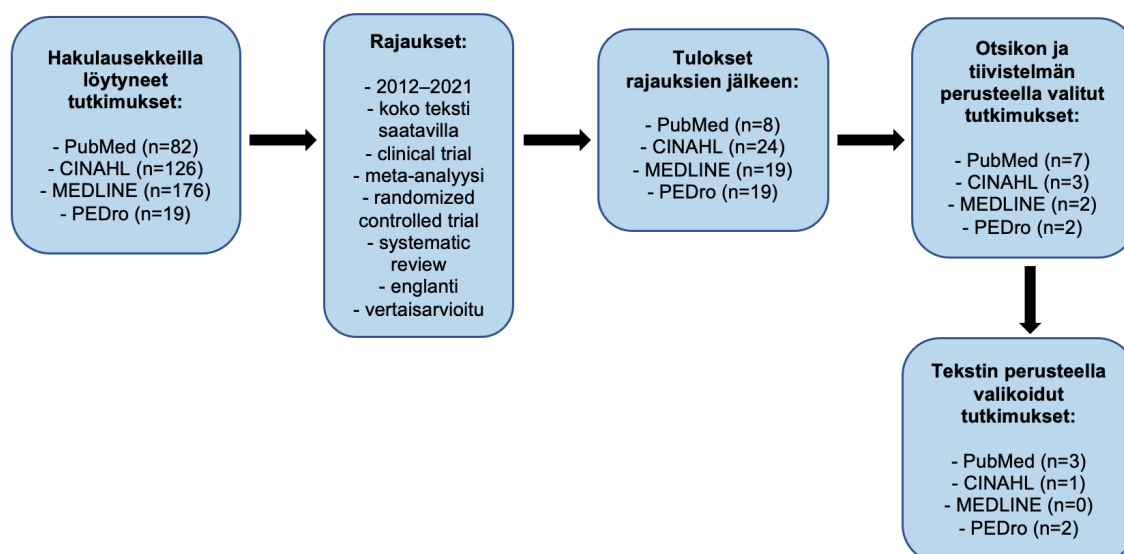
3.2 Eteneminen ja tiedonhaku

Aloitimme opinnäytetyöprosessin keväällä 2020. Ennen opinnäytetyön aiheen rajausta kyselimme mahdollisia yhteistyökumppaneita sekä yksityisiltä että julkisilta tahoilta. Samalla kartoitimme heidän näkemyksiään SI-nivelen toimintahäiriöihin liittyvien aiheiden tämänhetkisestä tarpeellisuudesta. Aluksi suunnitteilla oli toiminnallinen opinnäytetyö, mutta ideapaperin ja aiheenrajauksen jälkeen päädyimme kuvailevaan kirjallisuuskatsaukseen. Näiden pohjalta teimme opinnäytetyösuunnitelman ja opinnäytetyöprosessimme jatkui tiedonhaualla vuoden 2020 lopusta kesään 2021. Tiedonhaussa ja hakulausekkeiden muodostamisessa meitä auttoi TAMK:n informaatikko Päivi Lukin.

Opinnäytetyön kirjallisuuskatsauksessa käytimme PEDro, CINAHL, MEDLINE sekä PubMed -tietokantoja. Kuvailevassa kirjallisuuskatsauksessa tiedonhakua

ohjaa opinnäytetyötä ohjaavat kysymykset, mutta näistä voidaan tarvittaessa poiketa (Kangasniemi ym. 2013, 296). Ohjaavien kysymysten pohjalta päädyimme seuraaviin hakuihin. CINAHL, MEDLINE ja PubMed -tietokannoissa käytimme hakulauseketta: ((si-joint OR "si joint" OR "sacroiliac joint") (N3 dysfunction OR "sacroiliac joint physiopathology") AND (manipulation OR "manual therapy" OR "manipulative therapy" OR "mobilization therapy" OR "therapeutic exercise*" OR "exercise therapy*" OR "therapeutic intervention")). PubMed -tietokannassa käytimme edellä mainitun hakulausekkeen lisäksi hakulauseketta: ((si-joint dysfunction OR SIJ dysfunction OR sacroiliac joint dysfunction) AND (physiotherapy OR physical therapy) AND (manual therapy OR manipulative therapy OR mobilization therapy) AND (therapeutic exercise OR exercise therapy OR therapeutic intervention)). PEDro -tietokanta ei hyväksy pitkiä hakulausekkeitä, joten haku-sanoina käytimme SI-joint dysfunction sekä sacroiliac joint dysfunction.

Tutkimustiedon ajantasaisuuden ja luotettavuuden varmistamiseksi rajasimme tiedonhaun tulokset aikavälille 2012–2021. Dokumentoimme kirjallisuuskatsaukseen liittyvän tiedonhaun systemaattisesti (kuvio 1) ja analysoimme kriittisesti käytettyjen lähteiden luotettavuutta ja asiantuntijuutta. Poissulkukriteerinä käytimme alle 20 henkilön otantaa, jolloin tapaustutkimukset rajautuivat opinnäytetyöstä pois. Lisäksi katsaukseen valikoitui kaksi tutkimusta, jotka löytyivät tietokantojen tarjoamien samankaltaisten artikkelien joukosta.



KUVIO 1. Tiedonhakukaavio

3.3 Eettisyys ja oikeudet

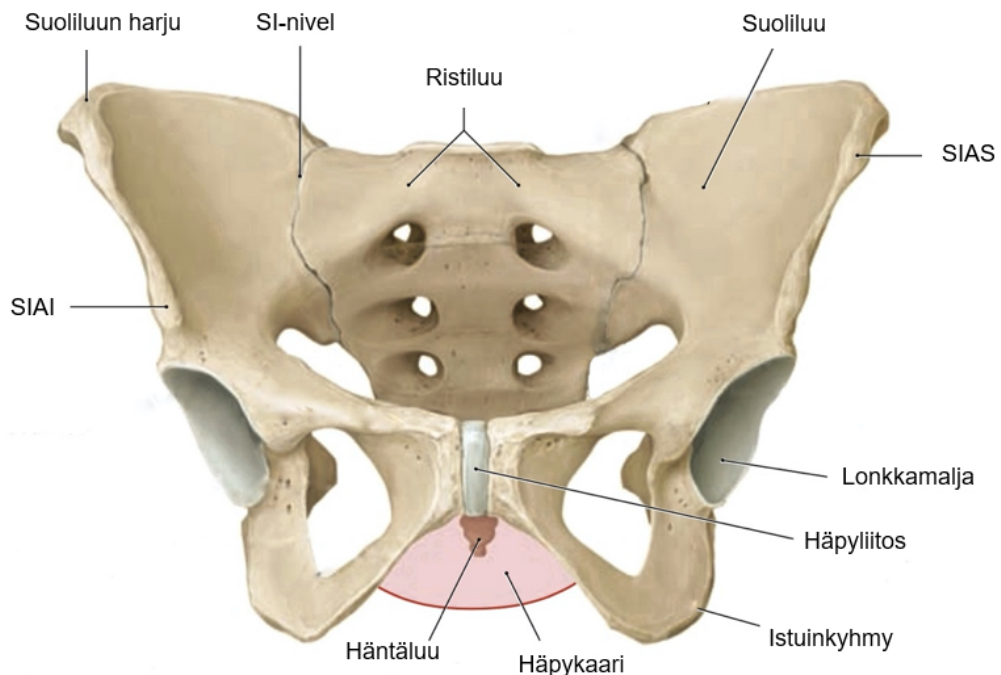
Opinnäytetyötä tehdessä noudatetaan tutkimusetiikkaa sekä hyvää tieteellistä käytäntöä. Opinnäytetyössä noudatetaan rehellisyyttä ja huolellisuutta tulosten esittämisessä sekä arvioinnissa. Tiedonhankinta on avointa ja vastuullista. Tutkimusetiikan mukaisesti tulee muiden tutkijoiden töitä arvostaa ja opinnäytetyöstä tulee löytyä asianmukaiset lähdeviittaukset. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012, 6.) Kuvailevan kirjallisuuskatsauksen toteutuksessa eettisyys korostuu kaikissa vaiheissa menetelmän väljyyden vuoksi. Selkeästi esitetyt tutkimuskysymykset ovat keskeisiä työn luotettavuuden kannalta. Työn aineistoa valittaessa ja käsiteltäessä tulee noudattaa rehellisyyttä, oikeudenmukaisuutta ja tasavertaisuutta. (Kangasniemi ym. 2013, 297.) Tarvittavat luvat opinnäytetyölle on hankittu ennen opinnäytetyön aloittamista (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012, 6). Hyvän tieteellisen käytännön noudattamisen vastuu on ensisijaisesti meillä itsellämme, mutta myös opinnäytetyön ohjaajillamme (Raivo & Lempinen 2019).

Meillä opinnäytetyön tekijöinä on tekijänoikeudet työhön ja annamme myös TAMK:lle oikeudet käyttää työtämme opetusmateriaalina. Opinnäytetyön ohjaaja tukee opinnäytetyöprosessia, mutta meillä kirjoittajina on vastuu opinnäytetyön sisällöstä. Valmis opinnäytetyö julkaistaan Theseuksessa.

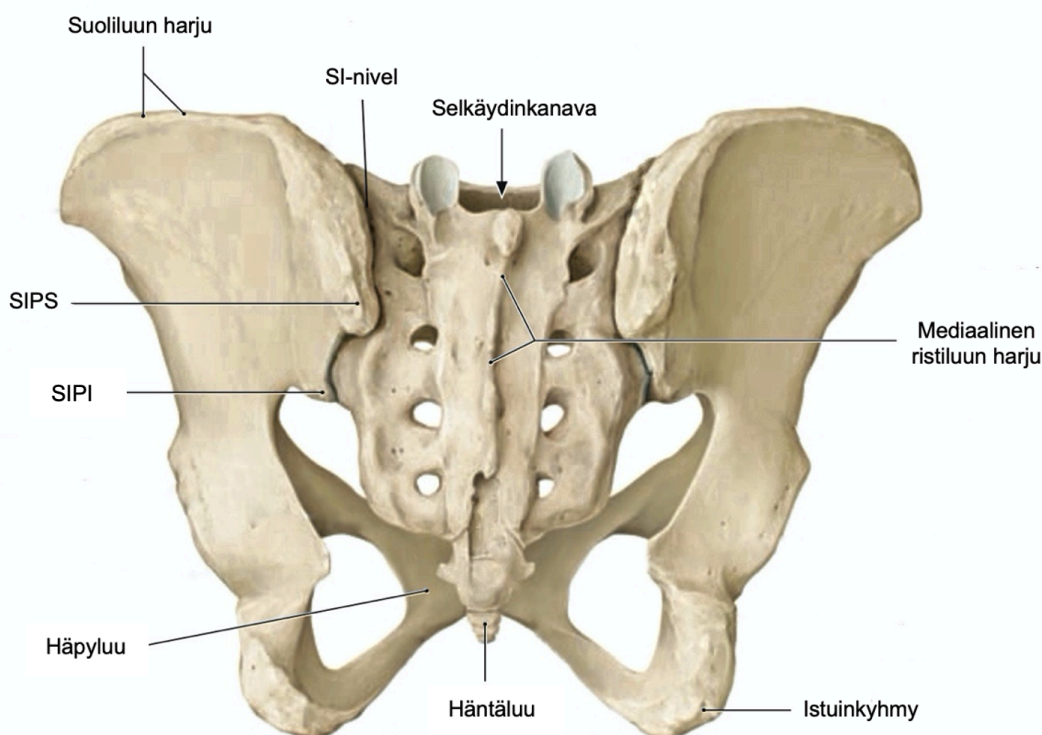
4 SI-NIVELEN RAKENNE JA TOIMINTA

4.1 Lantioarenkaan luustorakenne ja SI-nivel

Lantioarengas muodostuu selkärangan alimmista osista ristiluusta (*os. sacrum*) ja häntäluusta (*os. coccygis*) sekä molemmin puolin olevista lantioluista (*os. coxae*). Tyypillisesti lantion luustoa tarkastellaan luisena kokonaisuutena, vaikka lantioluut voidaan erotella edelleen kolmeen eri luuhun: suoliluu (*os. ilium*), istuinluu (*os. ischii*) ja häpyluu (*os. pubis*). (Hervonen 2004, 100.) Ihmisen syntyessä edellä mainitut lantioluiden osat eivät ole rustopinnoiltaan täysin yhteen luutuneet, mutta murrosiän loppuun mennessä luut ovat kuitenkin sulautuneet yhteen ja lopullinen luutumisen on tavallisesti tapahtunut 20–25 ikävuoteen mennessä. Molemmin puolin lantioluiden alaosassa on lonkkamaljat (*acetabulum*), joihin kiinnittyy reisiluun pää (*caput femoris*) muodostaen lonkkanivelen (*articulatio coxae*). (Gibbons 2017, 14.) Kokonaisuutena lantioarengas sulkee vatsaontelon alapään ja näin ollen muodostaa vartalon alemman tukirakenteen (Hervonen 2004, 100).



KUVIO 2. Lantion luinen rakenne edestä (Schuenke, Schulte & Schumacher 2010, 113)



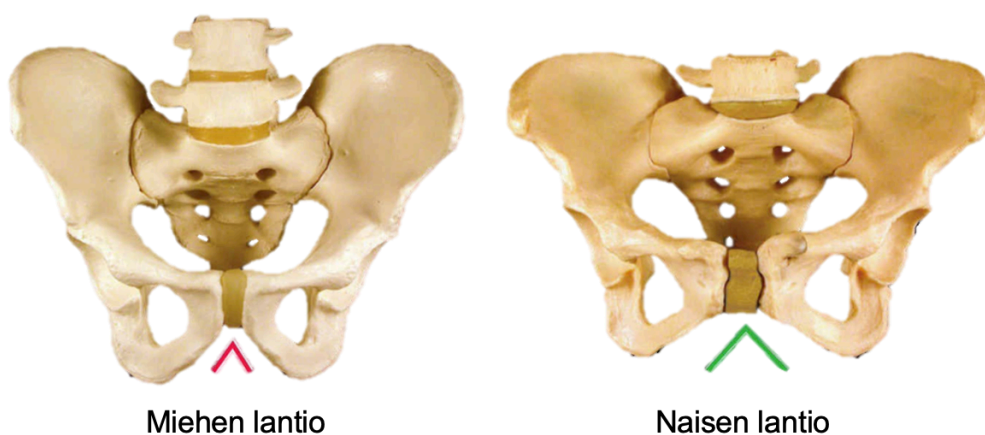
KUVIO 3. Lantion luinen rakenne takaa (Schuenke ym. 2010, 113)

Selkärangan liikkuva osa muodostuu kaula-, rinta- ja lannenikamista. Näiden lisäksi lannerangan jatkona on viisi ristinikamaa, jotka ovat kasvaneet yhteen muodostaen suuren ja vahvan ristiluun (os. *sacrum*), joka puolestaan on olennainen osa lantioirengasta. Kraniaalisesti ristiluu on leveä ja paksu ja kaudaalisuuntaan se kapenee. Muodoltaan ristiluu on kaareva ja sen kovera puoli on osa lantioirengaston seinämää. (Hervonen 2004, 83.) Ristiluulla on kaksi merkittävää tehtävää, vertikaalisuunnassa ristiluu muodostaa selkärangan pohjan ja täten tukee lannerankaa, kun taas transversaalisesti ristiluu on osa lantioirengasta ja muodostaa lantioirengaston posteriorisen osan (Bogduk 2005, 173). Ristiluun jatkona on vielä häntäluu (os. *coccygis*), joka muodostuu 3–5 yhteen sulautuneista ja surkastuneista nikamista. Nikamat pienenevät kaudaalisuuntaan ja vain ensimmäisen nikaman runko (*corpus vertebra*) on erotettavissa. (Hervonen 2004, 84.)

Luinen lantioirengas on muodoltaan hieman suppilomainen. Lantioirengaston yläosaa kutsutaan isoksi lantioksi ja se muodostuu suoliluiden harjuista ja ristiluusta. Alaosaa puolestaan kutsutaan pieneksi lantioksi ja se rajataan häpyluuhun, istuinluihin ja ristiluun alaosaan. Lantioirengasta voidaan havaita käsin palpaitavia maamerkkejä, jotka toimivat myös kiinnityskohtina useille lihaksille ja ligamenteille eli nivelsiteille. Suoliluiden kaarevaa yläreunaa kutsutaan suoliluunharjuksi

(*crista iliaca*) ja se päättyy anteriorisesti kulmaan, jota kutsutaan *spina iliaca anterior superior* (SIAS) ja sen alapuolella on hieman vähemmän korostunut uloke *spina iliaca anterior inferior* (SIAI). Vastaavanlaiset ulokkeet ovat myös vartalon posteriorisella puolella: *spina iliaca posterior superior* (SIPS) ja *spina iliaca posterior inferior* (SIPI). Molemmiin puolin istuinluita on myös käsin palpoitavat istuin-*tuberculum* (*tuber ischiadicum*), jotka toimivat tärkeinä lihasten kiinnityskohtina. (Hervonen 2004, 100.)

Lantio- ja lantion rakenteessa on eroa sukupuolten välillä. Naisen lantio on tyypillisesti leveämpi, avoimempi ja matalampi sekä sen luiset maamerkit SIAS:it eivät ole välttämättä yhtä selkeästi erotettavissa. Miehen lantio puolestaan on pidempi vertikaalisesti, ristiluu on kaarevampi ja häpyluun kaari on kapeampi. Vaikka SIAS:ista mitattu väli on naisilla usein leveämpi, niin lonkkamaljojen etäisyys toisistaan ei välttämättä eroa paljoa miehistä. Tämä ero johtuu osittain miesten suuremmasta reisiluun päästä, joka siirtää lonkkanivelen keskikohtaa lateraalisesti. Miesten ja naisten lantion rakenteelliset erot voivat johtua hormonaalisesta vaikutuksesta luun kasvuun. Kasvun aikana sukupuolispesifisten hormonien, kuten testosteronin ja estrogeenin, oletetaan vaikuttavan lantion muodon kehitykseen, sillä sukupuoleen liittyvät rakenteelliset erot alkavat muodostua murrosiässä. (Khuu, Laudicina, Lewis & Loverro 2018.) Kasvumallien erojen lisäksi naisten lantion muodolla on suuri merkitys synnytyksen kannalta. Miehen ja naisen lantion erot liittyvätkin pääasiassa synnytyskanavan väljyyteen, sillä leveämpi ja väljempi lantio mahdollistaa synnytyksen. (Hervonen 2004, 105.)



KUVIO 4. Naisen ja miehen lantio- ja lantion erot (Moore, Dalley & Agur 2018, 1300)

Lantiorenkaan luisten osien välillä on kolme erilaista rustoliitosta, joista yksi on risti-suoliluuliitos eli SI-nivel (*articulatio sacroiliaca*). SI-niveviä on kaksi ja nimensä mukaisesti ne yhdistävät suoliluut lantiorenkaan posteriorisella puolella ristiluuhun. (Hervonen 2004, 102.) SI-nivelen nivelpinta on L-kirjaimen muotoinen ja se luokitellaan anterioriselta puolelta synoviaaliniveleksi, sillä niveltä ympäröi nivelkapseli, jossa on nivelnestettä, nivelrustoa ja nivelkalvo (Gibbons 2017, 18). Rustokudos kuuluu elimistön tukikudokseen ja se sisältää erilaisia säikeitä, joiden perusteella se voidaan jakaa hyaliini-, kimmo- ja rustokudokseen. Hyaliinirustoa on kaikissa varsinaisissa nivelissä. Se sisältää kollageenia, joka saa sen näyttämään lasimaiselta. Syyrustossa on eniten kollageenia, muihin rustokudoksiin verraten ja se on hyaliiniruston ja sidekudoksen välimuoto. (Sand ym. 2011, 95.) SI-nivelestä löytyy kahta eri rustotyyppiä, suoliluun puolelta nivelpinta on syyrustoa ja ristiluun puolelta nivelpinta on hyaliinirustoa. Ristiluun nivelpinnan hyaliinirusto on myös paksumpaa kuin suoliluun puoleinen syyrusto. (Gibbons 2017, 18.)

Posterioriselta puolelta SI-nivel luokitellaan syndesmoosiksi, joka tarkoittaa ligamenttien avulla yhdistyvää kahden luun lujaa liitosta (Moore, Dalley & Agur 2014, 330). SI-nivelen syndesmoosin muodostavat keskimmäinen pakaralihas (*m. gluteus medius*), pieni pakaralihas (*m. gluteus minimus*), päärynänmuotoinen lihas (*m. piriformis*) sekä sacroiliaca-ligamentti. Kaikki edellä mainitut rakenteet ovat myös yhteydessä lonkkaniveleen, jonka vuoksi SI-nivel ei voi toimia itsenäisesti, vaan se on suorassa yhteydessä lonkkanivelenkin toimintaan. Kaikki SI-niveltä ympäröivät lihakset ja ligamentit vaikuttavat myös sen vakauteen. SI-nivelen hermotus tulee lähinnä dorsaalisen sakraalisen hermojuuren kautta. (Alsubahi ym. 2017.)

SI-nivelen muodossa on kliinisesti todettu olevan yksilöllisiä eroja, niin yksilöiden välillä kuin myös saman yksilön oikean ja vasemman SI-nivelen välillä. Eroavaisuudet saman yksilön SI-nivelten rakenteessa ovat yleisiä. (Gibbons 2017, 26, 40.) SI-nivel on kehon muihin synoviaaliniveeliin verraten hyvin jäykkä ja sen liike on minimaalista (Hervonen 2004, 102). Naisilla raskausaikana istukka tuottaa relaxiinihormonia, joka aiheuttaa ligamenttien löystymistä erityisesti lantiorenkaan liitoksissa, jotta synnytyksessä sikiö mahtuu kulkemaan helpommin lantion läpi

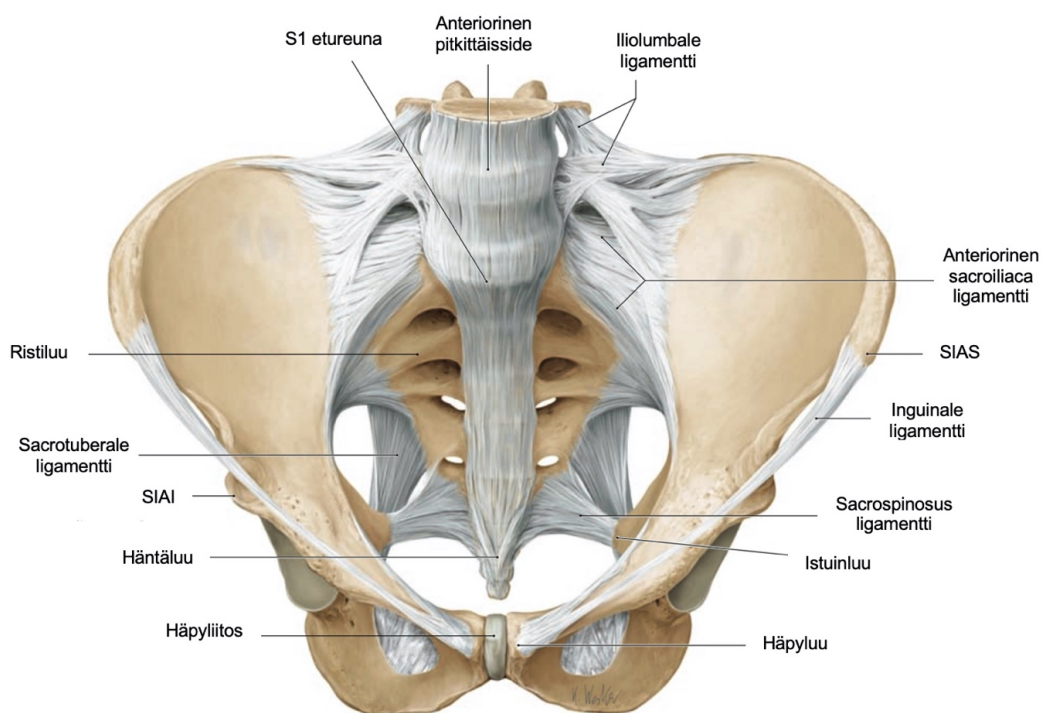
(Sand ym. 2011, 229). Ligamenttien löystyessä myös SI-nivelen liike voi olla hie-
man normaalia suurempaa (Alanen 1999). SI-nivelen pääasiallinen tehtävä on
jakaa kuormitusta alaselän ja alaraajojen välillä (Hervonen 2004, 102).

Toinen lantioirengaan rustoliitoksista on häpyliitos (*symphysis pubica*), joka yh-
distää oikean ja vasemman puolen häpyluut toisiinsa. Häpyliitos luokitellaan
rusto-sidekudosliitokseksi, jossa syyrustopintojen väliin jää välilevyn tapainen si-
derustokudoksen kiilarakenne (*discus interpubicus*). Rustopinnat kiinnittyvät
toisiinsa hyaliiniruston avulla ja liitosta tukee myös vahvat ligamentit. (Gibbons
2017, 16.) Aikuisilla häpyliitoksesta tulee arviolta 2 mm rotaatio- ja translaatioli-
kettä (Meissner ym. 1996; Gibbons 2017, 16; Khuu ym. 2018). Raskausajan lan-
tionalueen nivelsiteiden löystyminen vaikuttaa SI-nivelen lisäksi myös hyvin vah-
vasti häpyliitokseen ja tällöin liike voi olla suurempaa kuin 2 mm. Raskauden li-
säksi myös häpyliitoksen yksilöllinen muoto sekä vatsalihasten ja lonkan lähen-
täjälihasten toiminta voivat vaikuttaa häpyliitoksen liikkeeseen. Lantioon kohdis-
tuvan kuormituksen yhteydessä häpyliitokseen kohdistuu voimakkaita leikkaus-
ja puristusvoimia. Lantioirengas muodostaa ikään kuin suljetun ketjun, jossa pieni
liike häpyluussa vaatii samanaikaisen pienen liikkeen SI-nivelessä ja päinvastoin.
(Gibbons 2017, 34–36.)

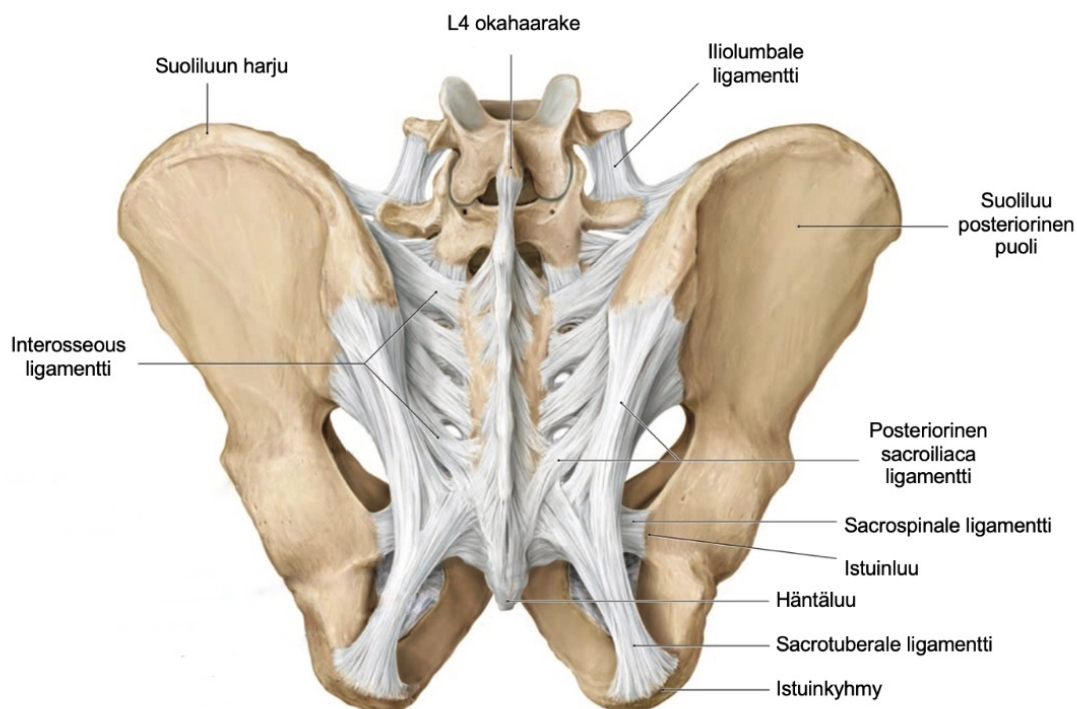
Viimeinen lantioirengaan kolmesta erilaisesta rustoliitoksesta on risti-häntäluuni-
vel (*articulatio sacrococcygeal*), joka yhdistää ristiluun alaosan häntäluun ensim-
mäiseen segmenttiin. Nivelpinta on soikea ja ristiluunpuoleinen pinta on kupera,
kun taas häntäluun puoleinen kovera. Risti-häntäluunivel ei ole perinteinen nivel,
vaan rusto-sidekudosliitos kuten häpyliitoskin. Risti-häntäluuniveltä yhdistää ja
tukee kolme vahvaa ligamenttia (*ligamentum sacrococcygeum*). Liitoksessa ta-
pahtuu passiivisesti pientä liikettä koukistus ja ojennus suunnissa, tyypillisesti
ulostaessa ja synnyttäessä. Myös lateraalisuunnan liikettä voi ilmetä traumape-
räisesti tai lantionpohjan toimintahäiriöiden yhteydessä. Ikääntyneillä liitos
yleensä häviää osittain tai kokonaan luutumalla yhteen. (Palastanga & Soames
2012, 285.)

4.2 SI-niveleen vaikuttavat ligamentit

SI-niveltä ympäröi useita erittäin vahvoja ligamenteja, jotka stabiloivat SI-niveltä niin, että sen sijoiltaanmeno on erittäin harvinaista (Gibbons 2017, 19). Ligamentit ovat posteriorisesti vahvempia ja anteriorisesti hieman heikompia, mutta naisilla anterioriset ligamentit ovat vahvempia kuin miehillä (Palastanga & Soames 2012, 277; Clayton 2017, 78). Sacroiliaca-ligamentit (*lig. sacroiliaca*), interosseous-ligamentit (*lig. interosseous*), sacrotuberale-ligamentit (*lig. sacrotuberale*), sekä sacrospinale-ligamentit (*lig. sacrospinale*) sitovat ristiluun suoraan lantioluihin (Gibbons 2017, 20). Lisäksi iliolumbale-ligamentit (*lig. iliolumbale*) tuottavat SI-nivelelle lisästabiliteettia (Clayton 2017, 78).



KUVIO 5. Lantion alueen ligamentit edestä (Schuenke ym. 2010, 114)



KUVIO 6. Lantion alueen ligamentit takaa (Schuenke ym. 2010, 114)

Sacroiliaca-ligamentit ovat vahvempia ja paksumpia SI-nivelen posteriorisella puolella kuin anteriorisella. Ne koostuvat useista risti- ja suoliluiden väleillä kulkevista lyhyistä ligamenteista sekä pitkästä posteriorisesta ligamentista. Lyhyemmät sacroiliaca-ligamentit kulkevat horisontaalisesti ristiluun ensimmäisen ja toisen kyhmyn (*tuberculus transversus*) sekä suoliluun kyhmyn (*tuberositas iliac*) välillä ja sen tehtävänä on vastustaa ristiluun eteenpäin suuntautuvaa liikettä. Pitkä posteriorinen sacroiliaca-ligamentti puolestaan on pinnallisin ligamentti ja se kulkee vertikaalisesti SIPS:ista ristiluun kolmanteen ja neljänteen kyhmyyn. (Clayton 2017, 116.) Se kiinnittyy myös selän leveään peitinkalvoon (*thoracolumbar fascia*) sekä monihalkoiseen lihakseen (*m. multifidus*) ja selän ojentaja lihakseen (*m. erector spinae*) (Gibbons 2017, 21). Pitkän sacroiliaca-ligamentin tehtävänä on vastustaa ristiluun alaspäin suuntautuvaa liikettä eli kontranutaatiota sekä lantioluiden anteriorista rotaatiota (Clayton 2017, 116).

Interosseous ligamentti on syvin posteriorisista ligamenteista ja se kulkee ristiluun ja suoliluun välillä. Se on lyhyt, paksu ja erityisen vahva ligamentti. (Palastanga & Soames 2012, 277.) Sen päätehtävänä on estää SI-nivelen nivelvälin

kasvamista ja näin mahdollistaa SI-nivelelle tyypillisen voimalukituksen mekanismin (Gibbons 2017, 20).

Lantion posteriorisiin ligamentteihin kuuluu vielä sacrotuberale-ligamentit. Sacrotuberale-ligamentti on kolmiomainen litteä sidos, joka kiinnittyy yläosastaan suoliluun posterioriseen reunaan, ristiluun alareunaan lateraalisesti sekä häntäluun superolateraaliseen osaan. Lisäksi se kiinnittyy istuinkyhmyyn ja sulautuu kaksipäisen reisilihaksen (*m. biceps femoriksen*) säikeisiin. (Clayton 2017, 116.) Kaksipäisen reisilihaksen lisäksi sacrotuberale-ligamentti kiinnittyy suoraan isoon pakaralihakseen (*m. gluteus maximus*), monihalkoiseen lihakseen sekä päärynämuotoiseen lihakseen ja näin ollen osallistuu SI-nivelen kokonaisvaltaiseen stabiliteettiin (Gibbons 2017, 20). Yksi sacrotuberale-ligamentin tehtävistä on stabiloida ristiluuta suhteessa lonkkaluuhun estämällä eteenpäin kallistumista eli rotaatiota. Tämän vuoksi se on keskeisessä roolissa voimalukituksen mahdollistamisessa yhdessä pitkän posteriorisen sacroiliaca-ligamentin kanssa. (Clayton 2017, 116; Gibbons 2017, 20, 34.) Se ehkäisee myös lantioluiden posteriorista rotaatiota suhteessa ristiluuhun. Sama tehtävä on myös sacrospinale-ligamentilla, joka kiinnittyy ristiluun lateraaliseen pintaan, häntäluuhun sekä istuinluuhun. (Gibbons 2017, 20–21.)

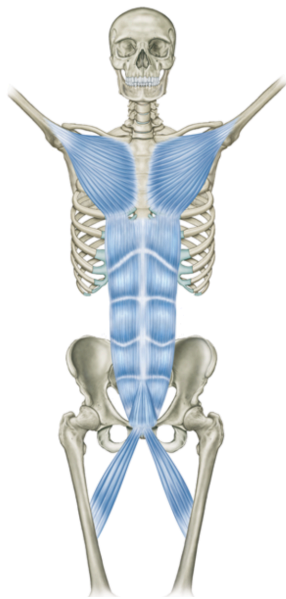
Iliolumbale-ligamentit kulkevat lateraalisesti ja inferiorisesti L5 nikaman poikkihaarakkeita ympäröivistä kudoksista suoliluun harjun sisäreunan posterioriseen kudokseen. Sen voidaan mieltää olevan myös leveän peitinkalvon jännittäjälihaksen (*m. tensor fascia latae*) alareunan anteriorisen ja keskimmäisen kerroksen paksuuntuma. (Clayton 2017, 116.) SI-nivelen stabiloinnin lisäksi iliolumbale-ligamentti stabiloi myös lannerankaa (Gibbons 2017, 20).

4.3 SI-niveleen vaikuttavat lihastoimintaketjut

SI-nivelen toimintaan vaikuttavat kolme eri lihastoimintaketjua: anteriorinen vino ketju, posteriorinen vino ketju sekä posteriorinen pitkittäinen ketju. Nämä lihastoimintaketjut toimivat SI-nivelen ympärillä ja auttavat stabiloimaan SI-niveltä.

(Clayton 2017, 72.) SI-nivelen toimintaan vaikuttavat lihakset ovat listattuna liitteessä 2. Näistä lihaksista isolla pakaralihaksella on merkittävin rooli SI-nivelen stabiloinnissa. (Gibbons 2017, 32).

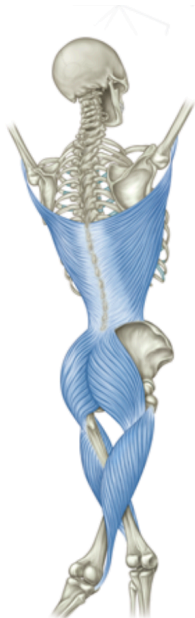
Anteriorinen vino ketju muodostuu seuraavista rakenteista: ulompi vino vatsalihas (*m. obliques externus*), sisempi vino vatsalihas (*m. obliques internus*), poikittainen vatsalihas (*m. transversus abdominis*), suora vatsalihas (*m. rectus abdominis*) ja sen jännesauma (*linea alba*), inguinale-ligamentti ja lonkan lähentäjä lihakset (Clayton 2017, 73). Poikittainen vatsalihas on merkittävässä osassa lantion stabiliteetin mahdollistajana lihaksen kiinnityskohtien kautta. Yhdessä monihalkoisten lihasten ja lantionpohjalihasten kanssa, poikittainen vatsalihas vähentää SI-niveleen kohdistuvia leikkaavia voimia ja stabiloi lantiota sekä mahdollistaa optimaalisen kuormansiirron lumbopelvisellä alueella. (Clayton 2017, 71.)



KUVIO 7. Anteriorinen vino ketju (Myers 2012, 170)

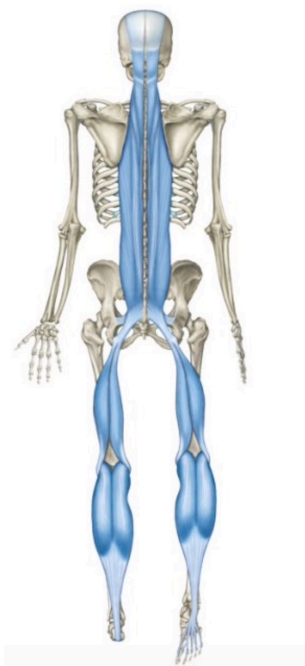
Posteriorinen vino ketju muodostuu seuraavista rakenteista: leveä selkälihas (*m. latissimus dorsi*), selän leveä peitinkalvo ja iso pakaralihas. Posteriorinen vino ketju aktivoituu rotaatioliikkeen aikana. Tämän lihastoimintaketjun on osoitettu vaikuttavan voimalukitukseen, josta isolla pakaralihaksella on suurin voimakapasiteetti. (Clayton 2017, 73.) Iso pakaralihas vaikuttaa selän leveän peitinkalvon kautta ja sen on todettu myös välittävän jännitystä suoraan kolmanteen sakraaliseen nikamaan. Kävelyn aikana ison pakaralihaksen supistuminen yhdistettynä leveän selkälihaksen supistumiseen, lisää SI-nivelen jäykkyyttä kolminkertaisesti.

Iso pakaralihas toimii myös lihasyhteyden luojana selän leveän peitinkalvon ja leveän peitinkalvon jännittäjälihaksen välillä. SI-nivelen toimintahäiriöiden yhteydessä ison pakaralihaksen alkusupistumisen on havaittu muuttuneen. (Clayton 2017, 73.)



KUVIO 8. Posteriorinen vino ketju (Myers 2012, 170)

Posteriorinen pitkittäinen ketju muodostuu seuraavista rakenteista: monihalkoinen lihas, ristiluu, selän leveän peitinkalvon syvä kerros, sacrotuberale-ligamentit ja kaksipäinen reisilihas. Selän ojentajalihakset ja monihalkoiset lihakset ovat osa syvää pitkittäistä ketjua, joka osallistuu lannesegmenttien kompressioon ja stabiloi lannerangan aluetta anteriorisesti ja posteriorisesti leikkaavan kuormituksen aikana. (Clayton 2017, 72.) Kun monihalkoiset lihakset toimivat yhdessä poikittaisen vatsalihaksen kanssa, SI-nivelen jäykkyys lisääntyy. Tämän vuoksi monihalkoiset lihakset ja poikittainen vatsalihas ovat välttämättömiä SI-nivelen stabiloinnissa ja voimalukituksen mahdollistamisessa. Keskeistä on myös, että näiden lihasten aktivaatio tapahtuu juuri oikeaan aikaan. (Gibbons 2017, 41.) Kaksipäinen reisilihas on yhteydessä sactotuberale-ligamenttiin ja voi tätä kautta vaikuttaa SI-nivelen nutaatioon. Lisäksi kaksipäinen reisilihas vaikuttaa lantion ulkoiseen ja sisäiseen stabiliteettiin suhteessa alaraajaan. Posteriorisen pitkittäisen ketjun lihakset lisäävät SI-nivelen kompressiota sekä selän leveän peitinkalvon jännitystä. (Clayton 2017, 72.)



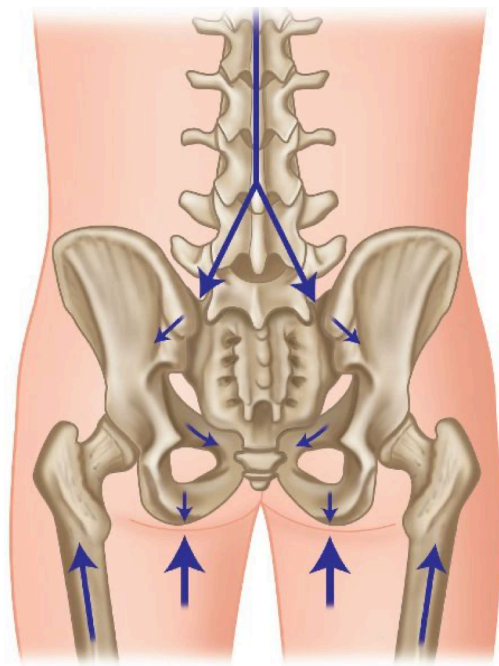
KUVIO 9. Posteriorinen pitkittäinen ketju (Myers 2012, 72)

Tavallisimpia SI-nivelen toimintahäiriöihin liittyviä pehmytkudoslöydöksiä voivat olla: kireydet saman puolisessa päärynänmuotoisessa lihaksessa, kaksipäisessä reisilihaksessa, reiden isossa lähentäjässä (*m. adductor magnus*), nelikulmaisessa lannelihaksessa (*m. quadratus lumborum*), vinoissa vatsalihaksissa sekä vastakkaisen puolen suoliluulihaksessa (*m. iliacus*), leveässä selkälihaksessa ja lonkan lähentäjälihaksissa. Lihasten heikkoutta tai heikkoa aktivoitumista voi esiintyä saman puolisessa keskimmaisessä pakaralihaksessa ja selän ojentaja lihaksissa sekä vastakkaisen puolen isossa pakaralihaksessa ja isossa lannelihaksessa (*m. psoas major*). (Clayton 2017, 78.)

4.4 SI-nivelen biomekaniikka

Lantioengas toimii kokonaisuutena lannerangan ja lonkkien kanssa, jossa näiden yhteisvaikutus on toiminnan kannalta oleellisempaa kuin yksittäisen osan toiminta (Clayton 2017, 76). SI-nivelen tehtävänä on tuottaa vakautta ja sillä on keskeinen rooli lantion biomekaniikassa (Garcia-Penalver ym. 2020). SI-nivelet ovat keskeinen rakenne rangon ja alaraajojen välisen voimansiirron suhteen (Clayton 2017, 52, 76). Kehon paino ja ylävartalosta välittyvä kuormitus kulkee seisossa selkärangan kautta ristiluuhun ja SI-nivelten kautta lantioluihin ja siitä edelleen

lonkkanivelen kautta reisiluuhun ja alaraajoihin tai istuessa lantioluiden kautta istuinkyhmyihin (Palastanga & Soames 2012, 206; Gibbons 2017, 21). Voimansiirtoa tapahtuu myös vastakkaiseen suuntaan. SI-nivelet toimivat myös iskunvaimentimina, lähinnä jalkaterän kantaiskuvaiheessa, jolloin ne pehmentävät erityisesti lannerangan alimpaan nikamavälilevyyn kohdistuvaa kuormitusta. On myös esitetty, että SI-nivelten patologiset muutokset voivat edesauttaa alimman lannerangan nikaman degeneraatiomuutoksia. (Gibbons 2017, 21–22.)



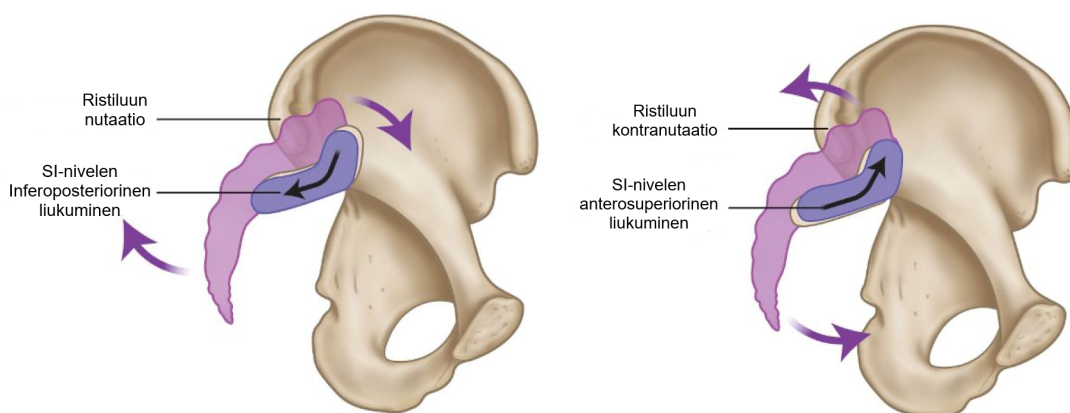
KUVIO 10. Lantion voimansiirto (Gibbons 2017, 22)

Jos SI-niveltä ei olisi ja lantiorengas olisi täysin yhteen luutunut, siihen kohdistuisi suuria rotaatiovoimia esimerkiksi kävellessä, mikä puolestaan ajan saatossa voisi johtaa rasitusmurtumiin. SI-nivelestä täytyy siis tulla liikettä, mutta liikkeen ei tarvitse olla suurta, jotta vääntövoimat siirtyvät ligamentteihin ja sitä kautta vähentävät lantiorengaan murtumariskiä. SI-nivelen on oltava samaan aikaan vahva ja stabiili siirtääkseen kuormitusta selkärangan ja alaraajojen välillä. (Bogduk 2005, 174.) SI-nivel mahdollistaa siis pienen liikkeen lantioluiden ja ristiluun välillä, jonka ansiosta liikkuminen, kuten kävely, on joustavampaa (Sand ym. 2011, 229).

SI-nivelen liikkeen määrästä on keskusteltu paljon ja sitä on tutkittu monella eri menetelmällä. Tutkimusten mukaan translaatioliike ei kuitenkaan ylitä 3 °. Eroteltuna fleksio-ekstensio liikkeen oletetaan olevan maksimissaan 3 °, aksiaalisen

rotaation $1,5^\circ$ ja lateraalifleksion $0,8^\circ$. Miehillä SI-nivelen liike on tavallisesti hieman pienempää verrattuna naisiin. Tämän vähäisen liikkeen takia SI-nivel eroaa muista synoviaalinivelistä. (Moore ym. 2014, 330; Gibbons 2017, 18; Kiapour ym. 2020.) Iän myötä kuitenkin jo ennestään jäykkä SI-nivel muuttuu usein kokonaan liikkumattomaksi (Hervonen 2004, 84). Liikettä voidaan tarkastella tarkemmin ristiluusuoliluu- ja suoliluuristiluu -liikkeillä, riippuen tapahtuuko liike risti- vai suoliluusta. Ristiluusuoliluu-liikkeellä tarkoitetaan ristiluun liikettä suhteessa suoliluuhun ja suoliluuristiluu-liikkeellä tarkoitetaan vastaavasti suoliluun liikettä ristiluuhun. (Gibbons 2017, 23.)

Nutaatioksi kutsutaan ristiluun kallistumista anteriorisesti, jolloin SI-nivelessä tapahtuu hieman liukumista inferiorisesti ja posteriorisesti. Kontranutaatioksi kutsutaan puolestaan ristiluun kallistumista posteriorisesti ja tällöin SI-nivelen liukumisuunta on superiorista ja anteriorista. Nutaation tai kontranutaation voi saada aikaan ristiluun tai suoliluun liike tai niiden yhtäaikainen liike vastakkaisiin suuntiin. (DeStefano 2011, 330; Gibbons 2017, 23.) Ristiluun nutaatiota liittyy kuormitetuihin asentoihin ja kontranutaatio puolestaan kuormittamattomiin asentoihin. Lisääntyneitä nutaatiota esiintyy yleensä seisoma-asennossa sekä istuma- ja päinmakuuasennossa. (Clayton 2017, 52.) Tutkimukset ovat osoittaneet lantion olevan stabiilein ristiluun ollessa nutaatioissa. Nutaatio kiristää merkittävimpiä lantion posteriorisia ligamenteja ja sen aikaan saama jännitys lisää SI-niveleen kohdistuvaa painetta, joka mahdollistaa esimerkiksi kävelyssä vaadittavan SI-nivelen stabiliteetin. (Gibbons 2017, 23.)



KUVIO 11. Ristiluun nutaatio ja kontranutaatio sekä SI-nivelen liukuminen (Gibbons 2017, 23–24)

Yhtäaikaista symmetristä liikettä molemmista SI-nivelistä tulee, kun vartaloa taivutetaan eteen tai taakse (Gibbons 2017, 25). Toisaalta SI-nivelten epäsymmetristä liikettä ilmenee esimerkiksi kävellessä, jolloin lantioluut liikkuvat kävelysyklin mukaisesti epäsymmetrisessä tahdissa anteriorisesti ja posteriorisesti saaden aikaan SI-niveleen nutaatiota ja kontranutaatiota, joka aiheuttaa ristiluuhun pientä rotaatiota (Gibbons 2017, 70). Kävely ja juokseminen aiheuttavat SI-niveleen suurta kuormitusta, joten nivel vaatii vahvan stabiliteetin, jotta voidaan välttyä kuormituksen kohdistumiselta kompensoiviin rakenteisiin. Esimerkiksi ison pakaralihaksen heikkouden on osoitettu olevan yhteydessä SI-nivelen loukkaantumisiin heikentämällä myofaskiaalisen ketjun toimintaa. Ison pakaralihaksen heikkoutta tai inaktiivisuutta kompensoidaan vastakkaisen puolen leveän selkälihakseen yliaktiivisella toiminnalla. (Gibbons 2017, 32.)

SI-nivelen vakautta kuvaillaan usein muoto- ja voimalukituksella. Muotolukituksella viitataan teoreettiseen malliin, jossa nivelpintojen yhteensopiva luinen anatomia ja niveltä tukevat ligamentit muodostavat nivelelle passiivisen stabiliteetin. SI-nivelen muotolukituksen muodostaa: kolmiomainen ristiluu, joka kiilautuu suoliluiden väliin, nivelpintojen täydellinen yhteensopivuus ja niiden välinen kitka sekä SI-niveltä ympäröivien vahvojen ligamenttien tuki. Voimalukitus puolestaan täydentää muotolukitusta SI-niveleen kohdistuvassa kuormituksessa. Kuormituksen aikana ligamenttien, lihasten ja faskian jännittyminen saa aikaan kompressiota SI-niveleen ja näin muodostuu dynaaminen voimalukitus. Ristiluun nutaatio on merkittävässä osassa voimalukituksen syntyemisessä, sillä nutaatio liikkeessä suoliluun posterioriset osat lähenevät toisiaan ja kompressio lisääntyy nivelpintojen välillä samalla, kun liike kiristää SI-niveltä tukevia ligamenteja. (Vleeming & Schuenke 2019.) Muoto- ja voimalukitus mahdollistavat tasapainon SI-nivelen liikkeen ja stabiliteetin välille sekä saa sen kestävästi tehokkaasti kuormitusta (Clayton 2017, 52, 76; Vleeming & Schuenke 2019).

5 SI-NIVELEN TOIMINTAHÄIRIÖT

5.1 Yleisimmät SI-nivelen toimintahäiriöt

SI-nivelen toimintahäiriöt ovat melko yleisiä tuki- ja liikuntaelimestön ongelmia, jotka johtuvat useimmiten nivelen yli- tai aliliikkuvuudesta (Nejati ym 2019, 53–54). Joissakin tapauksissa SI-nivelen toimintahäiriö voi olla myös oireeton (Garcia-Penalver ym. 2020). Vaikka SI-nivelperäinen kipu on suhteellisen yleistä, se usein diagnosoidaan epäspesifiksi alaselkävivuksi (Nejati ym. 2019, 53–54). Useiden tutkimusten mukaan 10–30 % alaselkä- tai pakaravivusta ovat jonkin SI-nivelen toimintahäiriön aiheuttamia (Alalawi ym. 2017, 1689; Al-subahi ym. 2017; Bashir ym. 2019, 818–819; Kansagara & Patel 2019, 122; Zaidi & Ahmed 2020, 1693–1694).

Toimintahäiriöt ovat tiiviisti yhteydessä biomekaniikan muutoksiin (Nejati ym. 2019, 54). SI-nivelen toimintahäiriö voi johtaa alaraajojen liikkuvuuden epätasapainoon muuttamalla tapaa, jolla ihminen kävelee ja juoksee. SI-nivel on tärkeä osa askellusta ja se on avainasemassa kehon massan jakautumiselle molemmille alaraajoille ja näin ollen ylläpitää alaraajojen vakautta ja suuntausta. (Garcia-Penalver ym. 2020.)

Osteopaattisessa lääketieteessä SI-nivelen toimintaa katsotaan ristiluusuoliluu-liikkeen ja suoliluuristiluu-liikkeen näkökulmasta, riippuen kumman luun liikettä katsotaan. DeStefano (2011) luokittelee ristiluusuoliluu-liikkeen toimintahäiriöihin ristiluun molemminpuolisen anteriorisen ja posteriorisen nutaation, toispuoleisen anteriorisen ja posteriorisen nutaation sekä ristiluun anteriorisen ja posteriorisen vääntymisen. Suoliluuristiluu-liikkeen toimintahäiriöihin kuuluu suoliluun kiertyminen anteriorisesti ja posteriorisesti, superiorinen ja inferiorinen liukuminen sekä suoliluiden mediaalinen ja lateraalinen rotaatio. (DeStefano 2011, 349–351.)

Kansagaran ja Patelin (2019) mukaan toimintahäiriöt voidaan jaotella anterioriseen ja posterioriseen rotaatiohäiriöön, suoliluun lateraaliseen ja mediaaliseen rotaatiohäiriöön sekä suoliluun superioriseen ja inferioriseen liukumiseen. Noin 80–85 % SI-nivelen toimintahäiriöistä ovat suoliluun anteriorisia tai posteriorisia

rotaatiohäiriöitä, joka on näin ollen yleisin SI-nivelen toimintahäiriöistä. Suoliluun lateraalisia ja mediaalisia rotaatiohäiriöitä ovat 40–50 % tapauksista. Suoliluun superiorista liukumista esiintyy puolestaan 15–20 % tapauksista ja inferiorinen liukuminen sen sijaan on harvinainen. (Kansagara & Patel 2019, 122.)

SI-nivelen toimintahäiriöt johtuvat tyypillisesti joko SI-nivelen liiallisesta liikkeestä eli hypermobiliiteetista tai liian vähäisestä liikkeestä eli hypomobiliiteetista, mikä aiheuttaa ärsytystä nivelen liitokseen. Tästä voi syntyä kipua SI-nivelalueella. (Zaidi & Ahmed 2020, 1693–1694.) Sisäinen häiriö SI-nivelessä voi johtua nivelkalvon ja nivelruston mekaanisesta ärsytyksestä toisiaan vasten ja degeneraatiosta eli kulumisesta. Tämä voi olla yksi kivun ja lukkiutumisen syistä. (Srivastava ym. 2020, 68.)

Syitä SI-nivelen toimintahäiriölle ovat hyper- ja hypomobiliiteetin lisäksi trauma, joka aiheuttaa äkillisen ja hallitsemattoman liikkeen SI-niveleen. Tällaisia voivat olla esimerkiksi kaatuminen takapuolelleen tai odottamaton astuminen kuoppaan. (Zaidi & Ahmed 2020, 1693–1694.) Trauma voi aiheuttaa hypomobiilin SI-nivelen (Kansagara & Patel 2019, 123). Traumaperäinen subluksaatio eli sijoiltaanmeno voi vahingoittaa SI-niveleen liittyviä rakenteita, mukaan lukien nivelkapselia ja posteriorisia ligamenteja (Kurosawa, Murakami & Aizawa 2015, 521–522). Näiden lisäksi raskaus, skolioosi, lannerangan ja ristiluun luudutusleikkaus, selkärangan tai lonkan nivelrikko, ahdas lonkka -oireyhtymä, alaraajojen pituusero, kävelyn häiriöt, pitkäaikainen kuormittava liikunta tai lihasten toimintahäiriöt tai epätasapainot erityisesti alaraajoissa voivat aiheuttaa SI-nivelen toimintahäiriöitä (Garcia-Penalver ym. 2020; Zaidi & Ahmed 2020, 1693–1694).

SI-nivelen ulkopuolisia syitä toimintahäiriön syntyyn ovat murtumat, ligamentteihin kohdistuvat vammat, myofaskiaaliset ongelmat ja nivel tulehdukset. Yleensä yksipuolisesti kohdistuva lantion alueen toistuva kuormitus ja tulehdus voivat aiheuttaa kipua, mutta mitään erityistä syytä näihin ei ole tunnistettu. (Al-subahi ym. 2017.) Kehonpainoa kannatellessa epäsymmetrinen kuormitus SI-nivelessä sekä lanne- ja rintarangassa voi johtaa kipuun. Vaikka alkuun toimintahäiriö ei aiheuttaisikaan kipua, sen rakenteisiin kohdistuva rasitus kehon liikkeiden ja kuormituksen aikana voi vähitellen ärsyttää hermopäätteissä olevia nosisepto-

reita, eli kipua aistivia kipureseptoreita, joita on ympäri kehoa. Tällainen epänormaali kuormitus voi johtaa heikentyneeseen nivelen liikkeeseen tai tehdä liikkeestä kivuliaan. (Srivastava ym. 2020, 63.)

5.2 SI-nivelen toimintahäiriöiden vaikutukset ja oireet

SI-nivelen toimintahäiriö johtaa lantioluiden väliseen epätasapainoon, joka puolestaan aiheuttaa kipua ja kuormitusta SI-niveeliin (Al-subahi ym. 2017). SI-nivelperäinen kipu voi näkyä monella tapaa elimistössä, mutta tarkkaa kivun lähdettä on vaikea määritellä (Kurosawa ym. 2015, 521–522; Nejati ym. 2019, 53). Kivun esiintyvyys SI-nivelen toimintahäiriöiden kohdalla on yleistä ja kivun kuvaillaan usein olevan terävää ja äkkinäistä. Kipu heijastelee yleensä pakaran, takareiden tai nivusen alueelle, mutta joissakin tapauksissa heijastekipua voi esiintyä pohkeessa tai jalkaterässä saakka. Tyypillisiä oireita kivun lisäksi ovat painavuuden tai väsymisen tunne oirepuolen alaraajassa, etenkin kuormituksen yhteydessä. (Clayton 2017, 74.) SI-nivelkipu on yleensä toispuoleista tai lähellä keskilinjaa ja se usein helpottaa levossa, kun niveleen ei kohdistu kuormitusta (Kansagara & Patel 2019, 123). Tyypillisimpiä SI-nivelen kivun aiheuttamia toimintarajoitteita ovat kivun ilmeneminen staattisen tai dynaamisen kuormituksen aikana sekä kipu SI-niveleen kohdistuvan leikkausvoiman aikana, kuten yhdellä jalalla seisoessa (Clayton 2017, 74).

Toistuvat kuormittavat liikkeet ja mekaaninen nivelärsytys voivat aiheuttaa tylppää kipua selkärangan alaosassa SI-nivelen alueella samalla puolella, kuin missä nivelärsytystä esiintyy. Ligamenttien nosiseptorit ovat todennäköisesti yliherkkiä reagoimaan SI-nivelen epänormaaliin toimintaan, kuten eri toimintahäiriöihin. Kipu voi pahentua ja tuntua terävältä erilaisissa toiminnoissa, kuten istuutuessa, seisomaan noustessa, vartaloa taivuttaessa, esinettä nostaessa tai portaita kävellessä. Usein kipu on kuitenkin lievempää istuessa, kun taas seisominen ja kävely provosoivat sitä enemmän. (Kurosawa ym. 2015, 521–525; Zaidi & Ahmed 2020, 1693–1694.)

Lihasten toimintahäiriössä, SI-nivelen rakenne ei välttämättä muutu. Tämä niin sanottu lihasten toimintahäiriö johtuu usein epätasapainosta, joka voi johtaa nivelten pienentyneeseen liikelaajuuteen, heikentyneeseen toimintakykyyn ja lisääntyneeseen kipuun. (Zaidi & Ahmed 2020, 1693–1694.) Toispuoleinen toimintahäiriö selittää usein SI-nivelten epäsymmetrian. Tällöin toinen SI-nivel toimii optimaalisesti ja toisen liike on rajoittunut joko nutaatioon tai kontranutaatioon. (Kansagara & Patel 2019, 122.)

Posterioriset ligamentit kattavat melko suuren alueen, jonka vuoksi Kurosawa kumppaneineen (2015) jakoivat ligamentti alueen neljään osaan, joista jokaisen alueen kipuheijaste on erilainen. SI-nivelen yläosasta johtuva kipu heijastuu tyyppillisesti pakarän yläosaan, kun taas nivelen alaosaan johtuva kipu tuntuu useimmiten pakarän alaosassa tai takareidessä. SI-nivelperäinen heijastuskipu nivuseen, reiden sivuosaan ja alaraajan lateraalireunaan ovat harvinaisempia, ja niihin tulisi kiinnittää erityistä huomiota. Tutkimusmenetelmällä ei saatu riittävää ärsykettä, jotta nivuseen, reiden sivuosaan ja alaraajan lateraalipintaan heijastuvan kivun tarkkaa syy aluetta olisi saatu selvitettyä. (Kurosawa ym. 2015, 522–526.)

Osalla asiakkaista, joilla on oireinen SI-nivel, on löydetty hyperaktiivinen iso pakaralihas oirepuolella sekä hyperaktiivinen leveä selkälihas vastakkaisella puolella. Lantio- ja lantion häiriöt voivat olla seurausta lantion ja keskivartalon alueen lihasten muuttuneesta aktivaatiosta. (Bashir ym. 2019, 818–819.) Kireät lihakset voivat lukita nivelen epänormaaliin asentoon, joka voi aiheuttaa suuntaspesifiä kuormitusta ja rajoittaa SI-nivelen liikettä. Ajan myötä epänormaali asento tai rajoittunut liike voivat aiheuttaa räsitystä ja ylikuormitusta SI-niveltä ympäröiville rakenteille ja kudoksille, mikä puolestaan ärsyttää hermojen nosiseptoreita, joista syntyy kipuviesti aivoille. (Srivastava ym. 2020, 68.) SI-nivelen toimintahäiriöt voivat aiheuttaa muutoksia myös muiden nivelten liikelaajuuksiin. Polven ojennus, lonkan sisä- ja ulkorotaatio sekä lonkan ojennus ja koukistus voivat olla rajoittuneita. (Clayton 2017, 78.)

5.3 Fysioterapeuttinen tutkiminen

SI-nivel kivun lähteenä voi olla haastava diagnosoida, sillä se sijaitsee syvällä, sen liike on hyvin vähäistä ja yksilölliset anatomiset erot voivat olla suuria (Madani, Dadian, Firouznia, & Alalawi 2013, 273–274). Anamneesissa on tärkeä tunnistaa trauma, mahdollinen raskaus tai lannerangan ja ristiluun luudutusleikkaus, sillä ne ovat itsessään altistavia tekijöitä SI-nivelen toimintahäiriöön (Kansagara & Patel 2019, 123). SI-nivelen toimintahäiriö vaikuttaisi myös olevan melko yleinen välilevytyrä asiakkailta, jonka vuoksi SI-nivelen toimintahäiriö tulisi tutkia ja poissulkea alaselkäkipuisilta asiakkailta (Madani ym. 2013, 278). SI-niveltä tutkittaessa on otettava huomioon, että SI-nivelen testien luotettavuuteen voivat vaikuttaa myös alaselän, lonkkanivelten ja SI-nivelen ympärillä olevien kudosten toiminta (Clayton 2017, 74).

Usein SI-nivelen testit jaetaan kolmeen luokkaan: SI-nivelen luisten maamerkkien symmetriaa arvioivat testit, toiminnalliset testit sekä kipuprovokaatiotestit. Kipu ja toimintahäiriö ovat tärkeä erottaa toisistaan ja hoitaa erillisinä ongelmina. SI-nivelperäiseen kipuun ei välttämättä liity toimintahäiriötä ja SI-nivelen toimintahäiriöön ei välttämättä liity kipua. SI-nivelen toimintahäiriöt voivat olla oireettomia ja toisaalta toimintahäiriöttestit voivat olla positiivisia asiakkailta, joilla ei ole kipua lannerangassa tai lantion seudulla. (Soleimanifar, Karimi & Arab 2016, 241.)

Kliinisesti SI-nivelen toimintahäiriö todetaan yleensä soveltamalla erilaisia liikepalpaatio ja kipuprovokaatiotestejä (Srivastava ym. 2020, 64). Liiketestejä ja anatomisen asennon testejä käytetään mahdollisen SI-nivelen toimintahäiriön testaamiseen. Kipuprovokaatiotestejä sen sijaan käytetään arvioimaan, onko testattava rakenne kivunlähde. Kipuprovokaatiotestien ei voida olettaa testaavan liikkeen toimintahäiriötä tai liiketestien paikallistavan kivunlähdettä, ja siksi tämänhetkiset näytöt viittaavat siihen, että yksi testi ei ole riittävä SI-nivelperäisen kivun tai toimintahäiriön diagnosointiin. (Soleimanifar ym. 2016, 241.) Kolmen positiivisen testin on todettu olevan melko luotettava kliininen merkki SI-nivelen toimintahäiriöistä. Useat tutkimukset suosittelivat yhdistämään useita testejä, yhden testin sijaan ja erityisesti liikepalpaatio ja provokaatiotestien yhdistäminen on suositeltavaa. (Srivastava ym. 2020, 64.)

SI-nivelperäistä kipua voidaan mitata ja seurata esimerkiksi VAS-mittarilla tai MODI-kysymyslomakkeella (*Modified Oswestry Disability Index*), jotka perustuvat alaselän kipuihin ja sen vaikutuksiin päivittäisessä elämässä (Zaidi & Ahmed 2020, 1695–1696). Lisäksi kivun määrää voidaan arvioida mittaamalla painepistearkuutta (*pressure point tenderness*) algometrillä noin 1 cm SIPS:in alapuolelta asiakkaan ollessa päinmakuulla (Srivastava ym. 2020, 64).

5.3.1 Havainnointi ja palpaatio

Ennen SI-nivelen tutkimista on syytä havainnoida asiakkaan liikkumista, kuten kävelyä, ja siinä mahdollisesti esiintyvää Trendelenburgin oiretta, tai lisääntyntä rotaatiota lantiossa, lannerangassa tai alaraajoissa. Myös istuma- tai seisoma-asennossa voi näkyä merkkejä asennon ongelmista. Lisääntynyt lannerangan lordoosi voi olla viite ristiluun maksimaalisesta nutaatiosta ja lysähtänyt istuma-asento voi olla merkki ristiluun kontranutaatiosta. (Clayton 2017, 65.)

Lantioankaan asento, lannerangan ja lonkkien perusteellinen tutkiminen tulee myös suorittaa. Lantioankaan asento tulisi tutkia ennen liikelaajuuksia, sillä erot nivelten välisissä liikkuvuuksissa voivat johtua lantion luisista alkuasunnoista. Lantion tutkimiseen liittyy suoliluun harjujen ja SI-nivelen nivelraon palpointi. Lisäksi palpaation avulla voidaan saada tietoa ristiluun asennosta. (Clayton 2017, 64, 75.) Palpaatiokipu SI-nivelen alueella on luotettava merkki siitä, että SI-nivel on kivunlähde (Nejati ym. 2019, 53). SI-nivelen toimintahäiriöiden tutkiminen tulee aloittaa kaikkien alueeseen vaikuttavien rakenteiden tutkimisella. Tutkimisessa pyritään löytämään mahdolliset puutteellisesti tai liiallisesti osallistuvat rakenteet suhteessa asiakkaan kuvailemiin oireisiin. (Clayton 2017, 63.)

Liikelaajuuksien vajeus lannerangassa tai lonkissa saattaa aiheuttaa SI-niveleen kompensaatiota tai liiallista kuormitusta (Clayton 2017, 74). SI-nivelen ongelmaa epäiltäessä on tärkeä tutkia myös sisempien vinojen vatsalihasten toiminta, sillä ne kietoutuvat selän leveän peitinkalvon keskikerroksen kautta isoon pakaralihakseen. Tämä toimii matalatehoisessa aktiviteetissa, kuten kävelyssä, SI-nive-

len stabiloivana järjestelmänä. Tutkimisessa myös alaraajojen pituuserojen arviointi on keskeisessä osassa, sillä alaraajojen pituusero voi vaikuttaa SI-niveleen ja toisinpäin. (Clayton 2017, 64.)

SI-niveleen kipua tutkittaessa voidaan käyttää paikallista kipua selvittävää *Forting finger* -testiä, jossa asiakas osoittaa sormella paikkaa, jossa kipua esiintyy. Testi on positiivinen, jos asiakas osoittaa kivun olevan SI-niveleen alueella. Testi ei yksinään ole riittävän luotettava SI-niveleen kivun tutkimiseen, mutta yhdistettynä kipuprovokaatiotesteihin, antaa se arvokasta tietoa. Tutkimukset ovat osoittaneet positiivisen *Forting finger* -testin usein viittaavaan SI-niveleen toimintahäiriöön. Paikallista kipua voi esiintyä molemmissa SI-nivelissä tai vain toisessa. Asiakkaat, joiden SI-nivel on aliliikkuva tai lukkiutunut, kuvaavat kipua usein vastakkaisen puolen SI-nivelessä, jonka toiminta voi olla normaalia. Tätä voidaan selittää toimivan SI-niveleen ylikuormittumisella, sillä toimiva SI-nivel yrittää kompensoida lukkiutuneen SI-niveleen puutteellista toimintaa. (Gibbons 2017, 149.)

5.3.2 Toiminnalliset testit

SI-niveleen toiminnallisiin testeihin kuuluvat: vartalon eteentaivutustesti seisten ja istuen, lonkan loitonnuksen- ja ojennustesti, Gilletin testi ja päinmakuulla polven koukistustesti (Soleimanifar ym. 2016, 241; Clayton 2017, 83–84). Seisten eteentaivutustesti arvioi SI-niveleen liikkuvuutta. Fysioterapeutti palpoi molemmat SIPS:it ja pitää silmänsä samalla tasolla kuin palpoivat peukalot samalla, kun testattava taivuttaa hitaasti eteen ikään kuin koskettaisi varpaitaan. Liike tehdään niin pitkälle, kuin se tuntuu mukavalta asiakkaalle ja alaraajat pysyvät suorina. Fysioterapeutti arvioi liikkeen symmetrisyyttä molemmista SIPS-maamerkeistä. Testi on negatiivinen, jos molemmat SIPS-maamerkit liikkuvat tasaisesti ja symmetrisesti. Testi on positiivinen sillä puolella, jossa SIPS liikkuu superiorisesti enemmän kuin toinen puoli. Positiivinen tulos seisten eteentaivutuksessa viittaa rajoittuneeseen liikkeeseen suoliluussa suhteessa ristiluuhun ja siksi rajoittuneeseen SI-niveleen liikkeeseen. (Soleimanifar ym. 2016, 242.)

Istuen eteentaivutustesti suoritetaan asiakkaan istuessa tasaisella alustalla, muutoin testin menettely on samalainen kuin seisten eteentaivutustestissä. Positiivinen tulos tässä testissä viittaa rajoittuneeseen liikkeeseen ristiluussa suhteessa suoliluihin. (Soleimanifar ym. 2016, 242.)

Lonkan loitonnuksella suoritetaan asiakkaan ollessa kylkimakuulla. Testi on positiivinen, jos reidessä tai lonkassa tapahtuu ulkorotaatiota, lonkassa tapahtuu koukistusta, liikerata on selkeästi rajoittunut tai liikkeen aikana esiintyy kipua lähentäjälihakissa. Lonkan ojennuksella suoritetaan asiakkaan ollessa päinmakuulla. Testi on positiivinen, jos suorituksen aikana polvi koukistuu, liike tulee alaselästä tai ison pakaralihaksen aktivoituminen on viivästynyt tai puutteellinen. Näiden testien spesifisyys ja sensitiivisyys on kuitenkin heikko. (Clayton 2017, 83–84.)

Gilletin testi arvioi SI-nivelen liikkuvuutta. Testin aikana asiakas seisoo jalat hieman erillään ja fysioterapeutti palpoo S2-okahaarakkeen ja SIPS:in. (Garcia-Penalver ym. 2020.) Tämän jälkeen asiakasta pyydetään seisomaan yhdellä jalalla nostamalla toista jalkaa koukkuun vartalon eteen koukistamalla lonkkaa ja polvea. Testi suoritetaan molemmille puolille ja tuloksia verrataan toisiinsa. Testi on negatiivinen, kun molemmat SIPS:it liikkuvat posteriorisesti ja inferiorisesti suhteessa ristiluuhun. Jos SIPS ei liiku tai liikkuu posteriorisesti ja inferiorisesti vain minimaalisesti tai poikkeuksellisesti liikkuu superiorisesti samalla puolella kuin koukistettu jalka, viittaa tulos positiiviseen testiin. Positiivinen Gilletin testi viittaa SI-nivelen rajoittuneeseen liikkeeseen. (Soleimanifar ym. 2016, 242.)

Päinmakuulla polvenkoukistuksella arvioi SI-nivelen liikkuvuutta. Asiakas on päinmakuulla ja fysioterapeutti pitää kiinni molemmista nilkoista ja passiivisesti koukistaa polvet 90 asteeseen. Fysioterapeutti vertaa alaraajojen pituutta suoristettuina ja koukussa. Testi on negatiivinen, jos alaraajojen pituudessa kahden eri asennon välillä ei ole merkittävää eroa. Jos toinen alaraajoista on lyhyempi alaraajojen ollessa suorana ja pidentyy polven koukistuksessa, viittaa se lantioluiden hypomobileettiin posteriorisessa rotaatiossa. (Soleimanifar ym. 2016, 242.)

5.3.3 Kipuprovokaatiotestit

Kipuprovokaatiotesteihin kuuluu distraktiotesti, kompressiotesti, Faberin testi, ristiluun työntötesti (*sacral compression*) ja reisiluun työntötesti (*thigh thrust*) (kuva 1) (Clayton 2017, 79). Kipuprovokaatio testeistä distraktio-, kompressio- ja reisiluun työntötestit ovat luotettavampia kuin ristiluun työntötesti (Telli, Telli & Topal 2018, 372). Claytonin (2017) mukaan distraktiotesti on kaikkein spesifein testi. Siinä erkaannutetaan SI-nivelen etuosaa ja kompressoidaan takaosaa asiakkaan ollessa selinmakuulla. (Clayton 2017, 79.) Fysioterapeutti luo painetta lateraalisesti suoliluun harjujen päältä (Gibbons 2017, 153). Kompressiotestissä puolestaan erkaannutetaan SI-nivelen takaosaa ja kompressoidaan etuosaa (Clayton 2017, 79). Kompressiotestin aikana asiakas on kylkimakuulla ja fysioterapeutti luo painetta reiden ison sarvennoisen ja suoliluun harjan väliltä ja testaa mahdollisen kivun ilmaantumista SI-nivelessä (Gibbons 2017, 152).

Kolmas kipuprovokaatiotesti on Faberin testi, jossa pyritään selvittämään kivun ilmaantumista kohdistuen posteriorista leikkausvoimaa tutkittavan puolen SI-niveleen (Clayton 2017, 79). Asiakas on selinmakuulla ja fysioterapeutti tuo lonkan koukistukseen, loitonnukseseen ja ulkorotaatioon. Tutkittavan puolen polvi on koukistettuna 90 asteeseen ja nilkka lepää alustalla olevan alaraajan polvella. (Soleimanifar ym. 2016, 243.) Fysioterapeutti stabiloi tutkittavan lantion vastakkaisen puolen suoliluun harjasta ja painaa tutkittavan puolen alaraajaa polvesta kohti alustaa lisäten lonkan ulkorotaatiota. Testi on positiivinen, kun tuttu pakara- tai nivuskipu L5-nikaman alapuolella havaitaan. (Soleimanifar ym. 2016, 243; Gibbons 2017, 153.)

Ristiluun työntötestissä asiakas on päinmakuulla ja fysioterapeutti kohdistaa ristiluun kautta painetta molempiin suoliluihin. Testi on positiivinen, jos kipua ilmenee. (Clayton 2017, 80.) Reiden työntötestissä asiakas on selinmakuulla ja fysioterapeutti koukistaa lonkkaa testattavalta puolelta noin 90 asteeseen ja pieleen lähennykseen. Fysioterapeutti asettaa toisen käden ristiluun alle ja toisella kädellä ottaa kiinni koukistetusta polvesta. Aksiaalinen paine kohdistetaan reisiluun kautta, joka aiheuttaa anteroposteriorisen leikkauksen testattavaan SI-niveleen. Testi on positiivinen, kun tuttu kipu provosoituu oireisessa SI-nivelessä. (Soleimanifar ym. 2016, 242.)



Distraktio testi



Kompressio testi



Faberin testi



Reisiluun työntötesti



Ristiluun työntötesti

KUVA 1. Kipuprovoakaatiotestit (DeStefano 2011, 360; Murakami 2019, 58–60)

Edellä mainittujen kipuprovoakaatiotestien lisäksi SI-nivelperäistä kipua voidaan arvioida vastustetulla loitonnukestillä. Testissä asiakas on selinmakuulla alaraaja ojennettuna ja 30 asteen loitonnuksessa. Fysioterapeutti pitää kiinni nilkasta ja työntää alaraajaa mediaalisesti samalla, kun asiakas vastustaa liikettä lateraalisesti. Testi on positiivinen, kun tuttu kipu esiintyy SI-nivelessä L5-nikaman alapuolella. (Soleimanifar ym. 2016, 243.)

6 SI-NIVELEN MANUAALINEN KÄSITTELY

6.1 Manuaalinen käsittely

Manuaalinen käsittely on yksi toimintakyvyn tukemiseen käytettävien keskeisten fysioterapiamenetelmien terapiamuoto (Väyrynen & Saarikoski 2016). Erilaisilla manuaalisilla menetelmillä on tarkoitus korjata asiakkaan virheellisiä kuormitustekijöitä. Manuaalisella käsittelyllä voidaan pyrkiä palauttamaan hermo-, lihas-, faskia- ja nivelrakenteiden optimaalinen toiminta, joka on voinut häiriintyä kivun, nivelliikkuvuuden rajoittumisen tai liikkeen hallinnan heikentymisen takia. Manuaalinen käsittely perustuu tutkittuun tietoon ja näyttöön sekä erityisesti kliiniseen kokemukseen perustuvaan terapiaan. Vaikutukset ja tuloksellisuus ovat puolestaan yksilöllisiä. (Suomen Fysioterapeutit ry n.d.)

Manuaaliseen käsittelyyn kuuluu mobilisaatio- ja manipulaatiohoitoja sekä pehmytkudoskäsittelyä, joiden tarkoituksena on helpottaa myofaskiaalista kipua ja korjata nivelten liikerajoituksia (Wise 2015, 306; Väyrynen & Saarikoski 2016). Manuaalinen käsittely SI-niveleen ympärillä oleviin lihaksiin ja rakenteisiin voi myös edesauttaa SI-niveleen toimintaa, sillä lantion alueen lihakset luovat suuria voimia lantioon ja optimaalisesti toimiessaan lisäävät lantion alueen vakautta (Kamali ym. 2019, 180).

Mobilisaatio määritellään passiiviseksi liikkeeksi, joka kohdistetaan vaihtelevilla nopeuksilla ja liikelaajuuksilla sekä rytmisesti niveliin, selkärangan liikesegmentteihin, lihaksiin ja hermoihin. Mobilisoinnissa on tärkeää, että ote on mahdollisimman lähellä mobilisoitavaa niveltä ja voima tulee kohdistaa yhdensuuntaisesti käsittelytason kanssa. Käsittelytason puolestaan määrittää viiva, joka kulkee käsiteltävän nivelen koveran luupinnan poikki. (Wise 2015, 17, 228.) Manipulaatio määritellään tarkasti kohdennetuksi, yksittäiseksi, nopeaksi ja pieneksi liikkeeksi, jossa asiakkaan alkuasento täytyy suunnitella huolellisesti (Wise 2015, 17, 228; Garcia-Penalver ym. 2020). Manipulaation tarkoituksena on korjata toimintahäiriö, mikä johtaa nivelen paranemiseen sekä niveltä ympäröivien lihasten inhibitiioon (Garcia-Penalver ym. 2020; Sakabe, Sakabe & Bortolazzo 2020). Asiakkaan

asento ja fysioterapeutin otteet tulee asetella tarkasti ennen mobilisaatiota tai manipulaatiota, jotta käsittely olisi tehokasta ja turvallista (Wise 2015, 17).

Manuaalisten tekniikoiden on osoitettu aktivoivan sympaattista hermostoa ja vähentävän hermon mekanosensitiivisyyttä sekä nostavan painekipukynnystä ja parantavan lihastoimintaa. Sympaattisen hermoston muutokset rajoittuvat usein yhteen hoitokertaan ja ovat niin sanotusti lyhytaikaisia, mutta mobilisoinnin vaikutukset painekipukynnykseen, hermon mekanosensitiivisyyteen ja lihastoimintaan vaikuttavat olevan pitkäkestoisia. (Wise 2015, 26–27; Sakabe ym. 2020.)

6.1.1 MET-tekniikka

MET-tekniikka (*muscle energy technique*) on paljon käytetty terapiamuoto fysioterapeuttien, osteopaattien ja lääkäreiden keskuudessa (Srivastava ym. 2020, 64). Se on manuaalisen käsittelyn menetelmä, jossa asiakas tekee isometristä lihastyötä tarkasti kontrolloituun suuntaan ja erilaisilla voimakkuuksilla terapeutin tuottamaa vastavoimaa vastaan (DeStefano 2011, 103). Asiakas itse pystyy vaikuttamaan vastuksen voimakkuuteen. Fysioterapeutin tuottama vastus voi kestää sekunnin murto-osasta useita sekunteja kestäväan jatkuvaan vastustukseen. (DeStefano 2011, 103; Srivastava ym. 2020, 64; Tawrej, Kaur & Ghodey 2020, 180.)

MET-tekniikkaa voidaan soveltaa laajasti ja sillä on monia käyttötarkoituksia: sen avulla voidaan pidentää lyhentynyttä lihasta, vahvistaa heikentyneitä lihaksia, vähentää paikallista turvotusta sekä lisätä rajoittuneen nivelen liikelaajuuksia (DeStefano 2011, 103; Fryer 2011, 3; Franke, Fryer, Ostelo & Kamper 2015, 6; Srivastava ym. 2020, 64). MET-tekniikassa toimintahäiriöiden korjaamiseen hyödynnetään isometrisia, konsentrisia, eksentrisia ja isolyttisiä lihassupistuksia (DeStefano 2011, 103; Kansagara & Patel 2019, 123). Useat tekijät vaikuttavat MET-tekniikan onnistuneeseen käyttöön. Näitä ovat: täsmällinen diagnoosi, terapeutin asettama tarkka nivelen tai kireän lihaksen asento, asiakkaan aktiivinen ja asianmukainen säädely lihasjännitys terapeutin asettamaa vastusta vastaan, tarkka liikkeen kontrollointi sekä nivelen asennon muuttaminen tarvittaessa. (Franke ym. 2015, 6.)

MET-tekniikan aiheuttama kivunlievitys voidaan osoittaa neurofysiologian kautta, jolloin lihaksen isometrisen lihastyön jälkeinen rentoutuminen johtaa agonisti lihaksen lihasjännityksen vähenemiseen. Rentoutumisen aiheuttavat venytykseen erikoistuneet Golgin-jänne-elimiksi kutsutut reseptorit lihaksissa ja jänteissä, jotka estävät uuden lihassupistuksen, kun lihakseen kohdistuu liian suuri venytys. (Zaidi & Ahmed 2020, 1695–1696; Tawrej ym. 2020, 183.) Tutkimuksien mukaan MET-tekniikka voi olla toimiva menetelmä etenkin epäspesifin alaselkävivun vähentämisessä. Kuitenkin laadukkaita tutkimuksia MET-tekniikan tehokkuudesta ja vaikuttavuudesta on niukasti, mutta uusimmat tulokset tukevat MET-tekniikan kliinistä hyötyä. (Fryer 2011, 7.)

6.1.2 Maitland-menetelmä

Maitland-menetelmä on manuaalisen terapian muoto, jota käytetään nivelten, lihasten ja hermoston toimintahäiriöiden hoitoon. Menetelmä perustuu kliiniseen päättelyyn ja ottaa huomioon kansainvälisen toimintakyvyn, toimintarajoitteiden ja terveyden luokituksen (*ICF-luokitus*). Maitland-menetelmässä yhdistyy yksilöllinen ja spesifi hoito toimintahäiriöiden eri vaiheissa sekä terapeutin kliininen taito ja uusien tutkimustietojen. Nivelten mobilisoinnin ja manipulaation lisäksi menetelmässä hyödynnetään neurodynaamisia tekniikoita, kuten lihasten venyttämistä, stabilointiharjoituksia ja yksilöllisesti suunniteltuja kotiharjoitteita. (International Maitland Teachers Association n.d.)

Maitland-menetelmä voidaan määritellä prosessiksi, joka koostuu hermo-tukiliikuntaelimistön häiriöiden tutkimisesta, arvioinnista ja hoidosta manuaalisen terapian avulla. Menetelmä vaatii ennakkoluulotonta, tuomitsematonta ja joustavaa lähestymistapaa liikuntaelimistön häiriöistä kärsivien asiakkaiden hoitoon. Maitland on asiakaslähtöinen malli, joka on osallistava ja asettaa asiakkaan ja hänen ongelmansa kaiken tekemisen keskiöön. Asiakkaan kehon antama tieto ongelmien vaikutuksista, on hoidon suunnittelun, valinnan ja etenemisen avain. Tavoitteena on parantaa jokin tietty toimintakyky ja arjen toimintaa häiritsevä ongelma. Asiakkaan kuuntelu ja havainnoiminen ovat tärkeitä kliinisen kuvan luomisessa. Asiakkaan tarkka kuuntelu ja uskomisen sekä sanattomien viestien havaitseminen

auttavat luomaan luottamussuhdetta asiakkaan ja fysioterapeutin välille, mikä mahdollistaa hyvän hoitoon sitoutumisen. (Maitland, Hengeveld, Banks & English 2001, 10–11; Hengeveld & Banks 2005, 6–7.)

Maitland-menetelmän tekniikat ovat samankaltaisia kuin osteopaattien käyttämät mobilisointitekniikat, joihin kuuluvat oskilloivat eli aaltoilevat liikkeet kohdistettuna tiettyyn niveleen. Rajoittuneen liikkeen lisäämiseksi, mobilisaatioon usein yhdistetään liikettä sen verran kuin asiakas pystyy sitä tuottamaan. Huolellinen tutkiminen on olennaista Maitland-menetelmässä, sillä se antaa viitteitä hoidon toteutukselle. (Hertling & Kessler 1996, 114-115.)

6.1.3 Mulligan-menetelmä

Kuten monet muutkin manuaalisen käsittelyn menetelmät, Mulligan-menetelmä perustuu vahvalle ymmärrykselle toiminnallisesta anatomiasta sekä kinematiikasta (Wise 2015, 226). Menetelmän taustalla on vaikutteita muun muassa Maitlandin- ja McKenziemmenetelmistä (Hing ym. 2015, 1). Mulliganin teorian mukaan nivel voi joutua niin sanottuun virheelliseen asentoon, joka voi haitata nivelen liikettä, aiheuttaa kipua tai heikkoutta niveltä ympäröivissä lihaksissa. Virheellisen asennon voi aiheuttaa esimerkiksi: trauma, lihasepätasapaino, huono asento tai ikääntyminen. Menetelmään kuuluvat tarkka tutkiminen ja testaaminen ennen manuaalista käsittelyä, sen jälkeen mahdollinen koeinterventio, jota seuraa uudelleen tutkiminen ja testaaminen sekä oireiden muutosten tarkkailu. (Wise 2015, 226–227; Stathopoulos, Dimitriadis & Koumantakis 2019, 439–440.)

Mulligan-menetelmässä yhdistyy mobilisointi ja aktiivinen liike, MWM (*mobilization with movement*) (McDowell, Johnson & Hetherington 2014). Lisäksi Mulligan-menetelmässä hyödynnetään selkärangan toimintahäiriöiden hoidossa oskilloivaan mobilisointia, eli luonnollista apofyysin liukumista, NAGS (*natural apophyseal glides*) sekä pitkäkestoista mobilisointia, SNAGS (*sustained natural apophyseal glides*), jossa perinteiseen liukumiseen yhdistetään asiakkaan aktiivinen liike kohti kivuliasta tai rajoittunutta suuntaa (Wilson 2001, 81; Pourahmadi ym. 2018, 1290). Mobilisoidessa fysioterapeutti kohdistaa niveleen painetta tai liukumista

samaan aikaan, kun asiakas suorittaa lihassupistuksen tai liikkeen tiettyyn suuntaan, joka ennen mobilisaatiota todettiin tutkimusten perusteella rajoittuneeksi tai kivuliaaksi. Mobilisaation tavoitteena on korjata nivelen virheasentoa, lisätä rajoittuneen nivelen liikelaajuutta ja vähentää kipua. Sitä voidaan myös hyödyntää subakuuteissa nyrjähdyksissä, erilaisissa pehmytkudosten häiriötiloissa, säteilykivussa, päänsäryssä ja asentohuimauksen hoidossa. (Hing ym. 2015, 4–6.)

Useimpien menetelmien mukaan nivelten mobilisointi toteutetaan sagittaalitasossa. Tästä poiketen Mulligan-menetelmässä korostetaan erityisesti frontaali- ja transversaalitason liukumista mobilisoidessa niveltä. (Wise 2015, 226–227.) Menetelmän manuaalinen käsittely tulee olla kivutonta ja turhaa voimankäyttöä tulee välttää (Wilson 2001, 81; Wise 2015, 229). Mobilisoinnissa voidaan käyttää apuna lisävarustetta, kuten vyötä tai urheiluteippiä (McDowell ym. 2014; Hing ym. 2015, 5). Oikein suoritettuna menetelmä on osoitettu toimivaksi tuki- ja liikuntaelimistön häiriöiden hoidossa etenkin alaselkäkipua hoidettaessa (Wilson 2001, 88; Pourahmadi ym. 2018, 1296; Gomes ym. 2020, 437–438).

6.2 Manuaalisen käsittelyn menetelmät SI-nivelen toimintahäiriöihin

Manuaalisen terapian muotoja, joita SI-nivelen toimintahäiriöiden hoitoon käytetään paljon, ovat manipulaatio, MET-tekniikka sekä Mulligan- ja Maitland-mobilisointi menetelmät (Srivastava ym. 2020, 64). SI-nivelen toimintahäiriöiden hoitoon ei ole olemassa tiettyä protokollaa, vaikka niiden esiintyvyys on suuri. Monet tutkimukset ovat osoittaneet SI-nivelen toimintahäiriöiden olevan yleinen alaselkävun aiheuttaja, mutta harvoissa tutkimuksissa on verrattu erilaisten terapeuttien tekniikoiden vaikuttavuutta. (Nejati ym. 2019, 54; Garcia-Penalver ym. 2020.)

Manipuloinnilla on osoitettu olevan vaikutusta SI-nivelen toimintahäiriöiden hoidossa (Nejati ym. 2019, 54). Garcia-Penalver ym. (2020) mukaan manipulatiivisilla tekniikoilla on erinomaiset tulokset lyhytaikaisen manipuloinnin jälkeen, mutta niiden pitkäaikaisista hyödyistä ei ole näyttöä. Joissakin tutkimuksissa väitetään, että manipulointitekniikka on tehokkain SI-nivelen toimintahäiriöiden hoidossa. (Garcia-Penalver ym. 2020.) Vuonna 2019 Kamalin ym. tutkimuksessa SI-

nivelen toimintahäiriöstä johtuva alaselkäkipu lievittyi manipulaation johdosta, vaikka epäspesifin alaselkä kivun hoidossa kolmen kerran manipulaatio ei ole tuonut merkittäviä hyötyjä (Kamali ym. 2019, 180).

SI-nivelen toimintahäiriö on myös vahvasti yhteydessä lantioluiden väliseen rotaationaaliseen epäsymmetriaan. Manipulaatiolla ja mobilisoinnilla pystytään vaikuttamaan lantioluun asentoon, lisäten symmetriaa lantioluiden välille. (Al-subahi ym. 2017, 1693; Kamali ym. 2019, 180.) Lisäksi nivelen ympärillä olevien pehmytkudosten venyttämisen on osoitettu parantavan nivelen liikelaajuutta, vähentävän turvotusta sekä lihasjännityksiä, ja näin ollen parantavan nivelen toimintaa ja vähentävän kipua (Nejati ym. 2019, 54).

Kamali & Shokri (2012) vertasivat tutkimuksessaan SI-nivelen manipuloinnin ja lannerangan rotaation manipuloinnin vaikutuksia SI-nivelen toimintahäiriöiden hoidossa. Tutkimus osoitti, että SI-nivelen toimintahäiriöiden yhteydessä lannerangan ja SI-nivelen manipuloinnin yhdistäminen ei lisää hyötyä kivun vähentämisessä ja toimintakyvyn parantamisessa verrattuna SI-nivelen manipulointiin. Tutkimus osoitti jo yhden hoitokerran vaikuttavan merkittävästi kipuun ja toimintakykyyn; yksi hoitokerta tuottaa saman parannuksen kuin usein toistetut hoitokerrat. Johtopäätöksenä on, että molemmat hoitomenetelmät, SI-nivelen manipulaatio sekä lannerangan ja SI-nivelen manipulaatio, vähentävät merkittävästi kipua ja parantavat toimintakykyä SI-nivelen toimintahäiriöiden yhteydessä. (Kamali & Shokri 2012, 31–34.)

Kamalin & Shokrin (2012) ja Nejatin (2019) tutkimusten mukaan SI-nivelen manipulointi toteutetaan asiakkaan ollessa selinmakuulla oirepuolen jalka ristissä oireettoman puolen nilkan päällä ja kädet ristittyinä pään takana. Fysioterapeutti asettuu käsiteltävän puolen vastakkaiselle puolelle ja asettaa asiakkaan passiivisesti sivutaivutukseen kohti käsiteltävää puolta. Fysioterapeutti kiertää asiakkaan vartaloa kohti itseään ja tuottaa samalla nopean työntövoiman SIAS:in kohdalta posterioriseen ja inferioriseen suuntaan (kuva 2). (Kamali & Shokri 2012, 31; Nejati ym. 2019, 55.)



KUVA 2. SI-nivelen manipulointi

Lantioluiden posteriorinen mobilisointi toteutetaan asiakkaan ollessa selinma-
kuulla. Fysioterapeutti asettuu oirepuolelle ja koukistaa asiakkaan alaraajaa. Oi-
reeton alaraaja lepää ojennettuna alustalla. Fysioterapeutti asettaa toisen kä-
tensä asiakkaan lantion alle ja toisen koukistetun polven päälle sekä mobilisoi
asiakkaan lantioluita posterioriseen suuntaan (kuva 3). (Nejati ym. 2019, 55.)



KUVA 3. Lantioluiden posteriorinen mobilisointi

Manipulaatio ja MET-tekniikka ovat yleisimmin tutkimuksissa mainittuja hoitomenetelmiä SI-nivelen toimintahäiriöiden hoidossa (Garcia-Penalver ym. 2020). MET-tekniikka tuottaa lihakselle refleksinomaisen rentoutumisen isometrisen lihassupistuksen jälkeen. Lihasten rentouduttua lantioluun poikkeava asento voidaan korjata helpommin, mikä puolestaan vähentää toimintahäiriöstä johtuvia oireita. MET-tekniikan on myös todettu vähentävän lumbopelvikaalista arkuutta ja kipua. Mekanoreseptoreiden, eli aistireseptoreiden kuljettama viesti mekaanisesta ärsykkeestä MET-tekniikkaa toteuttaessa inhiboi nosiseptoreiden viestin kivusta, jolloin kivun tunteminen lievittyy. (Srivastava ym. 2020, 68.)

Toimintahäiriöistä johtuvia lihaskireyksiä voidaan hoitaa MET-tekniikan avulla. Zaidin ja Ahmedin tutkimuksessa (2020) SI-nivelen toimintahäiriöstä kärsiviltä asiakkailta löytyi oirepuolelta kireyttä nelikulmaisesta lannelihaksesta, lonkan koukistajista ja päärynänmuotoisesta lihaksesta. Näitä kireitä lihasryhmiä hoidettiin MET-tekniikan avulla hyvin tuloksin. (Zaidi & Ahmed 2020, 1695–1696.) Lisäksi MET-tekniikan avulla voidaan vaikuttaa suoliluun anterioriseen ja posterioriseen sekä lateraaliseen ja mediaaliseen rotaatiohäiriöön (Kansagara & Patel 2019, 122).

Garcia-Penalver ym. (2020), Srivastava ym. (2020) sekä Bindra, Kumar, Singh & Singh (2012) toteuttivat tutkimuksessaan SI-nivelen anteriorisen ja posteriorisen toimintahäiriön korjaamista MET-tekniikan avulla. Anteriorista toimintahäiriötä korjataan asiakkaan ollessa kylkimakuulla toimintahäiriön vastakkaisella puolella, alempi alaraaja ojennettuna. Fysioterapeutti koukistaa toimintahäiriön puoleista lonkkaa, kunnes ensimmäinen suoliluun taakse kiertymisen estävä kiristyskohta tuntuu. Liike pysäytetään ja asiakasta pyydetään ojentamaan alaraajaa lonkasta ojennussuuntaan samalla, kun fysioterapeutti vastustaa liikettä. Vastustettuja lihasjännityksiä tehdään neljä kertaa 7–10 sekunnin pidolla, jonka jälkeen asiakas rentouttaa alaraajan ja fysioterapeutti lisää lonkan koukistusta uuteen kiristyskohtaan. Tämä suoritetaan kolme kertaa, tarkoituksena lisätä suoliluun posteriorista rotaatiota ja korjata anteriorisesti rotatoinut suoliluu, jolloin toimintahäiriö korjaantuu (kuva 4). (Garcia-Penalver ym. 2020.)



KUVA 4. Anteriorisen toimintahäiriön korjaaminen MET-tekniikalla

Srivastavan ym. (2020) tutkimuksessa anteriorisen toimintahäiriön korjaamiseksi MET-tekniikalla, asiakas asetetaan selinmakuulle. Fysioterapeutti seisoo toimintahäiriön puolella. Toimintahäiriön puoleinen alaraaja koukistetaan lonkasta ja polvesta niin pitkälle kuin se tuntuu asiakkaasta hyvältä. Tämän jälkeen asiakasta

ohjataan ojentamaan lonkkaa isometrisesti fysioterapeutin olkapäätä vasten. Lihasjännitys pidetään 7 sekunnin ajan (kuva 5). (Srivastava ym. 2020, 65.)



KUVA 5. Anteriorisen toimintahäiriön korjaaminen MET-tekniikalla

Kolmannessa anteriorisen toimintahäiriön korjaamiseen käytetyssä MET-tekniikan menetelmässä asiakas on selinmakuulla. Fysioterapeutti asettuu toimintahäiriön puolelle ja koukistaa passiivisesti alaraajaa lonkasta kohti vartaloa, kunnes ensimmäinen kiristyskohta tuntuu. Asiakasta ohjeistetaan ojentamaan lonkkaa isometrisesti kohti fysioterapeutin asettamaa vastusta. Lihasupistuksen voimakkuus on 20–30 % maksimaalisesta isometrisestä lihasupistuksesta. Lihasjännitys pidetään 8–10 sekuntia, jonka jälkeen lihaksen annetaan rentoutua 2–3 sekuntia. Tämän jälkeen alaraajaa koukistetaan lonkasta uuteen kiristyskohtaan ja sama toistetaan 4–6 kertaa (kuva 6). (Bindra ym. 2012, 201.)



KUVA 6. Anteriorisen toimintahäiriön korjaaminen MET-tekniikalla

Posteriorista SI-nivelen toimintahäiriötä korjataan asiakkaan ollessa päinma-
kuulla oireeton jalka ojennettuna ja oireisen alaraajan polvi koukistettuna. Fy-
sioterapeutti pitää polvea 90 asteen koukistuksessa ja avustaa lonkan ojennusta.
Liike pysäytetään ensimmäiseen kiristyskohtaan ja asiakas pyrkii koukistamaan
lonkkaa. Vastustettuja lihasjännityksiä tehdään neljä kertaa, 7–10 sekunnin pi-
dolla, jonka jälkeen asiakas rentouttaa alaraajan ja fysioterapeutti lisää lonkan
ojennusta uuteen kiristyskohtaan. Tämä suoritetaan kolme kertaa, tavoitteena on
saada suoliluu kiertymään anteriorisesti ja lisätä suoliluun posteriorista rotaatiota,
jolloin toimintahäiriö korjaantuu (kuva 7). (Garcia-Penalver ym. 2020.)



KUVA 7. Posteriorisen toimintahäiriön korjaaminen MET-tekniikalla

Srivastavan ym. (2020) tutkimuksessa posteriorisen toimintahäiriön korjaamiseksi asiakas asetetaan selinmakuulle. Fysioterapeutti seisoo toimintahäiriön puolella. Toimintahäiriön puoleinen alaraaja asetetaan alustan ulkopuolelle, jonka jälkeen fysioterapeutti työntää lonkkaa ojennukseen niin pitkälle kuin se tuntuu asiakkaasta hyvältä. Asiakasta ohjataan koukistamaan lonkkaa isometrisesti fysioterapeutin tuottamaa vastusta vastaan. Lihasjännitys pidetään 7 sekunnin ajan (kuva 8). (Srivastava ym. 2020, 65.) Bindran ym. (2012) tutkimuksessa käytetään samankaltaista MET-tekniikan menetelmää, joka eroaa yllä mainitusta fysioterapeutin otteiden osalta. Lihasupistuksen voimakkuus on 20–30 % maksimaalisesta isometrisestä lihasupistuksesta. Lihasjännitys pidetään 8–10 sekuntia, jonka jälkeen lihaksen annetaan rentoutua 2–3 sekuntia. Tämän jälkeen alaraajaa ojennetaan lonkasta uuteen kiristyskohtaan ja sama toistetaan 4–6 kertaa (kuva 9). (Bindra 2012, 201.)



KUVA 8. Posteriorisen toimintahäiriön korjaaminen MET-tekniikalla



KUVA 9. Posteriorisen toimintahäiriön korjaaminen MET-tekniikalla

Tutkimuksissa on todettu, että SI-niveleen manipulaatio yhdistettynä MET-tekniikkaan antaa merkittävää parannusta SI-niveleen toimintahäiriöiden aiheuttamaan

kipuun ja toiminnanvajaukseen (Kansagara & Patel 2019, 123). Garcia-Penalverin ym. (2020) tutkimuksessa manipulaatio osoittautui tehokkaammaksi SI-nivelen toimintahäiriöiden hoidossa kuin MET-tekniikka tai plasebo. Molemmilla hoidoilla saavutettiin tyydyttäviä tuloksia verrattuna plaseboon. MET-tekniikan vaikutukset näkyivät kuitenkin ainoastaan lyhyellä aikavälillä, kun taas manipulaation vaikutukset näkyivät lyhyellä ja pitkällä aikavälillä; molemmat tekniikat vähensivät kipua ja toimintarajoitteita. Manipulaatiota suositellaan tehtäväksi kaksi kertaa, joista toinen käsittelykerta suoritetaan kuukauden kuluttua ensimmäisestä. Tämä tuottaa parempia tuloksia SI-nivelen toimintahäiriöiden hoidossa, kuin yksi käsittelykerta. (Garcia-Penalver ym. 2020.)

Verrattaessa MET-tekniikkaa muihin manuaalisen terapian menetelmiin on havaittu MET-tekniikan ja terapeuttisen harjoittelun yhdistelmän olevan tehokkaampaa SI-nivelen toimintahäiriöiden hoidossa kuin Maitland-menetelmän mobilisaation ja terapeuttisen harjoittelun yhdistelmän. Verratessa Mulligan-menetelmän mobilisaatiota ja MET-tekniikkaa yhdistettynä perinteiseen fysioterapiaan, Mulligan-menetelmä oli MET-tekniikkaa tehokkaampi SI-nivelen toimintahäiriöiden hoidossa. Lisäksi naisilla, joilla oli synnytyksen jälkeistä selkäkipua johtuen SI-nivelen toimintahäiriöstä, todettiin MET-tekniikan olevan vaikuttavampaa kuin perinteisen nivelmobilisoinnin. Vaikka MET-tekniikka vaikuttaa toimivalta yhdistettynä muuhun fysioterapiaan, se itsessään tarvitsee vielä lisää tutkimustulosta. (Kansagara & Patel 2019, 123.)

7 TERAPEUTTINEN HARJOITTELU SI-NIVELEN TOIMINTAHÄIRIÖIDEN YHTEYDESSÄ

7.1 Terapeuttinen harjoittelu

Terapeuttinen harjoittelu on toiminnallisten ja aktiivisten harjoitusten käyttöä. Harjoittelu perustuu tutkittuun tietoon ja näyttöön. Sen tarkoituksena on ylläpitää ja parantaa toimintakykyä tai palauttaa toimintakyky normaaliksi vamman tai sairauden jälkeen. Lisäksi terapeuttista harjoittelua voidaan hyödyntää vammojen ja sairauksien ennaltaehkäisyssä. (Suomen Fysioterapeutit ry n.d.) Sillä pyritään vaikuttamaan henkilön kipuun ja fyysisiin ominaisuuksiin (Arokoski 2016).

Terapeuttinen harjoittelu perustuu progressiivisesti eteneviin menetelmiin ja harjoitteet etenevät vaikeusasteeltaan sekä kuormittavuudeltaan. Terapeuttinen harjoittelu vaikuttaa tuki- ja liikuntaelimestön, hermoston, sydän- ja verenkiertoelimestön toimintaan sekä koettuun toimintakykyyn ja terveyteen. Harjoitteet voidaan kohdistaa paikallisesti tiettyihin niveliin ja lihaksiin tai harjoittelu voi vaikuttaa yleisesti yleiskuntoon ja toimintakykyyn. (Suomen Fysioterapeutit ry n.d.) Lisäksi terapeuttisella harjoittelulla voidaan kehittää motorisia taitoja, kuten tasapainon hallintaa tai kävelyä sekä parantaa kehonhallintaa ja lisätä henkilön käsitystä oman osaamisensa rajoista ja mahdollisuuksista (Arokoski 2016).

Oleennaista terapeuttisessa harjoittelussa on, että harjoitteiden vaikutuksia voidaan arvioida säännöllisesti ja harjoitteet etenevät progressiivisesti. Vaikutukset ja tuloksellisuus terapeuttisella harjoittelulla ovat yksilöllisiä. Tavoitteet ja harjoitteet tulee laatia yksilöllisesti huomioiden henkilön maksimaalinen suorituskyky ja muu kuormittuneisuus. (Suomen Fysioterapeutit ry n.d.) Sopivan harjoitusohjelman luominen edellyttää ymmärrystä henkilön olemassa olevasta toimintakyvystä sekä tietoa hänen työstään, harrastuksistaan ja päivittäisistä toimistaan (Jull ym. 2015, 298). Terapeuttinen harjoittelu voidaan toteuttaa yksilö- tai ryhmätoteutuksena (Suomen Fysioterapeutit ry n.d.). Harjoittelussa voidaan hyödyntää erilaisia välineitä ja laitteita (Arokoski 2016).

7.2 McKenzie-menetelmä (MDT)

MDT (*Mechanical Diagnosis and Therapy*) tunnetaan myös nimellä McKenzie-menetelmä. Menetelmä on kehitetty erityisesti selkärangan ja raajojen kivun tutkimiseen sekä hoitamiseen ja menetelmää käytetään maailmanlaajuisesti. MDT-menetelmä on yksi eniten tieteellisesti tutkituista fysioterapian menetelmistä. Fysioterapeutti haastattelee asiakasta saadakseen tarkkaa tietoa asiakkaan oireista ja niiden ilmenemisestä. Asiakkaan tutkimisessa hyödynnetään tiettyjen liikkeiden toistamista, pitkäkestoisten asentojen ylläpitoa sekä liikelaajuuksien tutkimista mekaanisen rasituksen yhteydessä. Suurin ero verrattuna muihin tutkimusmenetelmiin, on toistettujen liikkeiden käyttö tutkimisessa yhden testiliikkeen sijaan. (Suomen McKenzie Instituutti ry.a.; Wise 2015, 194–195; Srivastava ym. 2020, 64.)

MDT-menetelmässä tutkimisen perusteella toimintahäiriöt jaetaan häiriötiloihin (*derangements*), toimintahäiriöihin (*dysfunctions*), posturaalisiin oireyhtymiin (*postural syndromes*) tai luokittelemattomiin häiriöihin. Nivelen häiriötila on yksi yleisimmistä ongelmamuodoista, mikä määritellään virheasennoksi nivelpintojen normaalissa lepoasennossa, joka voi johtaa kipuun ja epäsymmetriseen nivelliikkuvuuteen. (Srivastava ym. 2020, 64.) Tutkimuksien antaman tiedon perusteella fysioterapeutti ohjaa asiakkaalle harjoituksia ja selkärangan oikeita kuormitusasentoja. Näiden lisäksi fysioterapeutti neuvoo, mitä liikkeitä tulisi välttää. Painopiste hoidossa on asiakkaan omassa aktiivisuudessa. (Suomen McKenzie Instituutti ry.b.)

MDT-menetelmää käytettäessä SI-nivelen toimintahäiriöiden arviointiin, oirepuolen lantioluuhun kohdistetaan aktiivista anterioriseen tai posterioriseen suuntaan tapahtuvaa rotaatioliikettä. Asiakkailta, joilla on niin sanottu nivelen virheasento, häiriö on suuntaspesifiä. Tiettyyn suuntaan tuotettu liike lantioluusta lieventää tai pahentaa oiretta ja tällöin oiretta lieventävästä suunnasta tulee hoitomuoto. MDT-menetelmän on todettu olevan suotuisa terapiamuoto hoidettaessa lannerangan ja SI-nivelen toimintahäiriöistä johtuvaa selkäkipua. (Srivastava ym. 2020, 64.)

7.3 Terapeuttinen harjoittelu SI-nivelen toimintahäiriöihin

Terapeuttista harjoittelua pidetään arvokkaana menetelmänä alaselkäkipujen hoidossa, mutta tutkimukset ovat kyseenalaistaneet sen vaikuttavuutta SI-nivelen toimintahäiriöiden hoidossa (Nejati ym. 2019, 54). SI-nivelen toimintahäiriöistä kärsivillä on havaittavissa yhteneväistä lihasepätasapainoa. Tyypillisiä ovat lonkankoukistajan, nelikulmaisen lannelihaksen, päärynänmuotoisen lihaksen, ison pakaralihaksen, takareisien lihasten ja leveän peitinkalvon jännittäjälihaksen kireydet. Lihashyökkäystä puolestaan esiintyy yleensä seuraavissa lihaksissa: iso pakaralihas, vinot vatsalihakset, monihalkoiset lihakset sekä nelipäisen reisilihaksen sisempi osa. Näihin lihaskireyksiin ja -hyökkäyksiin voidaan kuitenkin vaikuttaa terapeuttisen harjoittelun avulla pidemmällä aikavälillä. (Srivastava ym. 2020, 68.)

SI-nivelen toimintahäiriöiden terapeuttisessa harjoittelussa käytetään paljon selkärangan stabilointiharjoitteita sekä koko lumbopelvikaalisen alueen hallinnan harjoitteita (Kamali ym. 2019, 180; Zaidi & Ahmed 2020, 1695–1696). Ilman riittävää vatsa- ja selkälihasten hallintaa, selkärangassa voi esiintyä epänormaalia liikettä ja kliinistä epävakautta, joka voi johtaa suhteellisen suureen selän kuormitukseen. Selkärankaan stabiloivien lihasten aktivointi ja hallinnan harjoittelun on todettu parantavan neuromuskulaarista kontrollia. Poikittaisen vatsalihaksen ja monihalkoisten lihasten yhtäaikaisen lihasaktivaation on myös todettu vähentävän SI-nivelen löyhyyttä. Näiden lihasten yhteistoiminnan vaikutuksen oletetaan vähentävän kipua ja toimintakyvyn vajautta SI-nivelen toimintahäiriöiden yhteydessä. Stabilointiharjoitteiden lisäksi kivun lievityksen selittää elimistön oman opiaattijärjestelmän aktivoituminen, jolloin kivun säätelyjärjestelmä tasapainottuu. (Kamali ym. 2019, 180.)

Tutkimuksissa terapeuttinen harjoittelu aloitetaan yleensä isometrisillä lihasaktivaatioharjoitteilla eri alkuasennoissa toteutettuna ja harjoittelu etenee progressiivisesti kohti dynaamista harjoittelua. Harjoitteita tehostetaan vähitellen lisäämällä liikkeisiin vastusta ylä- ja alaraajojen kautta sekä rintakehän liikkeen kautta, muun muassa vastuskuminauhaa käyttäen. Kun keskivartalon hallinta neutraaliasen-

nossa säilyy, siirrytään myös asentoihin, joissa liikettä tulee selkärangasta. Hyvän hallinnan säilyttäminen toiminnallisissa liikkeissä on merkittävää. (Kamali ym. 2019, 179; Nejati ym. 2019, 54–55.)

Nejatin ym. (2019) tutkimuksessa terapeuttisina harjoitteina käytettiin posterioristen lantioluiden itsemobilisointia, viidesti päivässä tehtävää SI-niveleen kohdistuvaa venytystä sekä selkärangan stabilointiharjoitteita, joista jokaista harjoitetta toistettiin kymmenen kertaa päivässä (Nejati ym. 2019, 54–55). Lisäksi lumbopelvikaalisen alueen hallinnan harjoittaminen on tuonut lisävaikutusta fysioterapian lopputulokseen. Tämän tyyppisen harjoittelun on todettu olevan merkittävässä roolissa kivun lievityksessä ja lihasvoiman kasvussa. (Zaidi & Ahmed 2020, 1695–1696.)

SI-niveleen venytys toteutettiin tutkimuksessa kylkimakuulla molemmille puolille. Venytystekniikassa ylempi lonkkanivel koukistetaan 70–80 asteeseen ja polvi koukistetaan 90 asteeseen. Vartaloa kierretään kohti ylempää puolta niin pitkälle kuin se asiakkaasta tuntuu hyvältä. Asiakas nostaa päällimmäistä alaraajaa lonkan loitonnuksen ja sisärotaatioon. Fysioterapeutti vastustaa asiakkaan tuottamaa liikettä viiden sekunnin ajan. Asiakasta ohjataan hengittämään sisään ja ulos samalla, kun fysioterapeutti rauhallisesti lisää painetta vartalon kiertoon. Tämän jälkeen asiakas rentouttaa lonkkaa ja alaraajaa sekä sallii alaraajan pudota kohti alustaa. Kun asiakas rentoutuu, fysioterapeutti lisää rauhallisesti painetta alaraajaan samalla, kun alaraaja laskeutuu pidemmälle kohti alustaa. Tämä toistetaan viisi kertaa päivässä ja sarjojen välissä pidetään kahden minuutin tauko (kuva 10). (Nejati ym. 2019, 54–55.)



KUVA 10. SI-nivelen aktiivinen venytys

Nejatin ym. (2019) tutkimuksessa SI-nivelen itsemobilisoinnin ja venytyksen lisäksi käytettiin selkärangan stabilointiharjoituksia. Stabilointiharjoitukset jaettiin neljään eri vaiheeseen progression mukaisesti. Jokaista vaihetta tehtiin kolme viikkoa ja harjoitteita toistettiin kymmenen kertaa päivässä. Ensimmäisessä vaiheessa harjoitteina olivat: selinmakuulla vatsan tiivistys, vatsan tiivistys ja polven nosto kohti rintaa vuorotellen (kuva 11), vatsan tiivistys ja kantapäiden liu'uttaminen kohti pakaraa vuorotellen (kuva 12), vatsan tiivistys ja molempien polvien nosto kohti rintaa (kuva 13), vartalon kierto selinmakuulla (kuva 14), lankku kyynärnojassa (kuva 15), sivulankku kyynärnojassa (kuva 16), selän ja lonkkien ojennus päinmakuulla (kuva 17) sekä konttausasennossa vastakkaisen ylä- ja alaraajan nosto (kuva 18). (Nejati ym. 2019, 55.)



KUVA 11. Vatsan tiivistys ja polven nosto kohti vartaloa vuorotellen



KUVA 12. Vatsan tiivistys ja kantapäiden liu'uttaminen kohti pakaraa vuorotellen



KUVA 13. Vatsan tiivistys ja molempien polvien nosto kohti rintaa



KUVA 14. Vartalon kierto selinmakuulla



KUVA 15. Lankku kyynärnojassa



KUVA 16. Sivulankku kyynärnojassa



KUVA 17. Selän ja lonkkien ojennus päinmakuulla



KUVA 18. Konttausasennossa vastakkaisen ylä- ja alaraajan nosto

Toisessa vaiheessa selkärangan stabilointiharjoitteisiin lisättiin progressiota. Harjoitteina käytettiin: vatsan tiivistystä jalat terapiapallon päällä lisäten samalla liikettä (kuva 19), lankkua kyynänojassa yhdistettynä lonkan ojennukseen (kuva

20) sekä konttausasennossa vastakkaisen ylä- ja alaraajan nosto lisäpainoilla (kuva 21) (Nejati ym. 2019, 55).



KUVA 19. Vatsan tiivistys jalat terapiapallon päällä liikkeen kanssa



KUVA 20. Lankku kyynärnojassa yhdistettynä lonkan ojennukseen



KUVA 21. Konttausasennossa vastakkaisen ylä- ja alaraajan nosto lisäpainoilla

Kolmannessa vaiheessa Nejatin ym. (2019) tutkimuksessa selkärangan stabilointiharjoitteina käytettiin: lankkua jalat terapiapallolla (kuva 22), sivulankkua kyynärnojassa lonkan loitonnuksella (kuva 23) sekä ylävartalon kiertoa terapiapallon päällä istuen (kuva 24). Neljännessä vaiheessa progressiota lisättiin harjoitteisiin muun muassa haastamalla tasapainoa alustamuutosten sekä pallon heiton avulla. (Nejati ym. 2019, 55.)



KUVA 22. Lankku jalat terapiapallolla



KUVA 23. Sivulankku kyynärnojassa lonkan loitonnuksella



KUVA 24. Ylävartalon kierto terapiapallon päällä istuen

Srivastava ym. tutkimuksessa (2020) jo viikon ajan suoritettulla itsemobilisoinnilla MDT-periaatteella saatiin positiivista vaikutusta SI-nivelen toimintahäiriön aiheuttamaan kipuun ja arkuuteen. Tutkimuksessa MDT ryhmä sai ohjeeksi toteuttaa joko anterioriseen tai posterioriseen suuntaan toistuvaa lantioluiden rotaatioliikettä. MDT ryhmä ohjattiin tekemään harjoite 2–3 tunnin välein viisi kertaa päivässä, kymmenen toistoa per kerta. (Srivastava ym. 2020, 65–68.)

Anterioriseen suuntaan tapahtuva lantioluiden rotaatio Srivastavan ym. (2020) mukaan suoritetaan toispolviseisonnassa oirepuolen polvi maassa. Asiakas siirtää painoa eteen oireettomalle alaraajalle säilyttäen lannerangan hallinnan, jolloin oirepuolen lonkkaniveleen kohdistuu voimakas loppuojennus (kuva 25). (Srivastava ym. 2020, 65–66.)



KUVA 25. MDT-menetelmä anterioriseen suuntaan

Posterioriseen suuntaan tapahtuva lantioluiden rotaatio suoritetaan selinma-
kuulla oirepuolen lonkka ja polvi koukistettuna. Asiakas ottaa käsillä kiinni kou-
kistetun polven takaa ja vetää rauhallisesti polvea kohti rintaa, jolloin lonkkanive-
leen kohdistuu voimakas loppukoukistus. (Srivastava ym. 2020, 65–66.) Samaa
liikettä on käytetty Nejatin ym. (2019) tutkimuksessa SI-nivelen itsemobilisointiin
posterioriseen suuntaan. Tämä harjoite mobilisoi lantioluita posterioriseen suun-
taan (kuva 26). (Nejati ym. 2019, 54.)



KUVA 26. MDT-menetelmä ja SI-nivelen itsemobilisointi posterioriseen suuntaan

8 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA

8.1 Yhteenveto tutkimustuloksista

SI-nivelen monimutkaisen anatomian ja biomekaniikan vuoksi parhaat menetelmät kyseisen nivelen toimintahäiriöiden hoitoon ovat epäselviä. Terapeuttinen harjoittelu ja manuaalinen käsittely, erityisesti selkärangan manipulaatio, ovat käytetyimpiä hoitomenetelmiä SI-nivelen toimintahäiriöihin. (Kamali ym. 2019, 177.) Nykyiset tutkimukset ovat osoittaneet terapeuttisen harjoittelun ja manuaalisen terapian vähentävän tehokkaasti kipua, parantavan toimintakykyä SI-nivelen toimintahäiriöiden yhteydessä sekä saavaan aikaan merkittävää muutosta SI-nivelen toimintahäiriöiden hoidossa (Kamali ym. 2019, 177; Karimi ym. 2019, 53).

Terapeuttisen harjoittelun ja manuaalisen käsittelyn vastakkainasettelu ovat tuottaneet ristiriitaisia tuloksia, joiden pohjalta on vaikea sanoa, kumpi menetelmästä on toimivampi (Kamali ym. 2019, 177). Terapeuttinen harjoittelu ja manuaalinen käsittely SI-nivelen toimintahäiriöiden hoidossa ovat tutkimuksien mukaan yhtä vaikuttavia menetelmiä, mutta näiden menetelmien yhdistäminen ei kuitenkaan näytä parantavan merkittävästi hoidon tuloksia (Alipour ym. 2018; Karimi ym. 2019, 53; Nejati ym. 2019, 60). Alaselkävivun hoidossa terapeuttinen harjoittelu ja erityisesti erilaiset stabilointiharjoitukset ovat puolestaan todettu erittäin tehokkaiksi. SI-nivelen toimintahäiriöissä tutkimusnäyttö ei kuitenkaan ole yhtä selvää, vaikkakin positiivisia vaikutuksia on todettu. (Kamali ym. 2019, 177.)

Manuaalisen käsittelyn hyödyt ilmenevät tutkimuksien mukaan lyhyemmällä aikavälillä, mutta niiden pitkäaikaisista hyödyistä ei ole näyttöä. Terapeuttisen harjoittelun hyödyt vaativat pidemmän ajanjakson, mutta ne näkyvät paremmin pitkällä aikavälillä. (Nejati ym. 2019, 60; Garcia-Penalver ym. 2020.) Manuaalisessa käsittelyssä käytetään paljon manipulointitekniikoita, mutta kyseiset tekniikat vaativat kuitenkin erikoistumista, sillä niitä ei fysioterapian peruskoulutuksessa opeteta (Kamali ym. 2019, 177).

8.2 Opinnäytetyön onnistumisen arviointi

Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää, millaisia SI-nivelen toimintahäiriöitä on sekä millaisia manuaalisen käsittelyn ja terapeuttisen harjoittelun menetelmiä SI-nivelen toimintahäiriöiden hoidossa käytetään. Opinnäytetyötä on tarkoitus käyttää opetusmateriaalina TAMK:ssa, jonka vuoksi päädyimme valokuvaamaan tutkimuksissa esiin tulleet käsittelyt ja harjoitteet. Aiheena SI-nivelen toimintahäiriöt oli haastava, sillä niiden diagnosointi ei ole yksiselitteistä, ja ne usein jäävät tunnistamatta epäspesifistä alaselkäkivusta. Tästä syystä myös aiheeseen liittyviä tutkimuksia löytyi niukasti. Tiedonhaku venyi tutkimuksien niukkuudesta johtuen, jonka vuoksi lopulliseen kirjallisuuskatsaukseen valikoitui odotettua vähemmän tutkimuksia.

SI-nivelen biomekaniikan hahmottaminen vaati runsaasti tiedonhakua ja työtä, sillä itse SI-nivelen tuottama liike on hyvin minimaalista, mutta se on merkittävässä osassa selkärangan ja alaraajojen välisessä voimansiirrossa. Tästä herää kysymys, kuinka luotettavasti voimme tutkia SI-nivelen liikettä ja mahdollista toimintahäiriötä. Pohdimme, onko palpoiden edes mahdollista tuntea SI-nivelessä muutaman asteen liikettä luotettavasti ja toistettavasti. Lisäksi SI-nivelissä voi olla myös anatomisia puolieroja yksilön kohdalla, joka tekee haastavaksi arvioida SI-nivelten symmetriaa. Haasteellista oli myös SI-niveleen vaikuttavien lihasten rajaaminen, sillä yksikään lihas ei suoraan liikuta SI-niveltä. Lähteiden anatomiaan ja biomekaniikkaan liittyvät termit eivät olleet yhtenäisiä, joka vaikeutti kokonaisuuden hahmottamista. Halusimme kirjoittaa työn mahdollisimman ymmärrettävällä kielellä, joka vaati termien kääntämistä suomen kielelle. Tämä osoittautui kuitenkin vaikeaksi, sillä kaikille termeille ei löytynyt selkeää suomennosta. Näistä haasteista huolimatta, onnistuimme mielestämme vastaamaan opinnäytetyötä ohjaaviin kysymyksiimme.

8.3 Työn luotettavuuden ja eettisyyden arviointi

Noudatimme työssämme hyvää tutkimusetiikkaa ja tieteellistä käytäntöä. Tulosten esittämisessä ja arvioinnissa huolehdimme rehellisyydestä ja huolellisuudesta sekä kirjasimme asianmukaiset lähdeviittaukset. Tutkimuksia valittaessa

varmistimme niiden olevan luotettavasta ja tieteellisestä lähteestä. Lisäksi kiinnitimme huomiota tutkimusten laatuun ja testihenkilöiden määrään. Esimerkiksi emme hyväksyneet alle 20 henkilön otantaa.

Tutkimustulosten arviointi vaatii kriittisyyttä, sillä osasta tutkimuksista puuttui kontrolliryhmä, jotka eivät saaneet hoitoa lainkaan. Yhdessä tutkimuksessa viitattiin perinteiseen fysioterapiaan (*conventional physiotherapy*), joka on tulkinanvaraista, sillä tarkempaa fysioterapian sisältöä tutkimuksessa ei avattu. Itse miellämme useat tutkimusten harjoitteet hyvin perinteisiksi harjoitteiksi, jotka voivat lukeutua niin sanottuun perinteiseen fysioterapiaan. Kaikissa tutkimuksissa ei tuotu ilmi tarkkoja harjoitteita tai manuaalisia tekniikoita, joita tutkimusryhmille käytettiin.

8.4 Jatkotutkimusehdotukset

SI-nivelen toimintahäiriöistä ja niiden hoidosta on vielä varsin vähän tutkimuksia. Suurimmassa osassa tutkimuksista verrataan kahden eri hoitomenetelmän vaikuttavuutta, ilman kontrolliryhmää. Aiheesta kaivattaisiinkin lisää tutkimuksia, joissa olisi mukana myös kontrolliryhmä, jotta saataisiin selkeämpiä tuloksia käytetyn hoitomenetelmän vaikuttavuudesta sekä terapeuttisen harjoittelun, että manuaalisen käsittelyn osalta.

Tämänhetkiset tutkimukset painottuvat terapeuttisen harjoittelun osalta vahvasti erilaisiin selkärangan ja lumbopelvikaalisen alueen stabilointiharjoitteisiin, joten yhdistelmäliikkeiden ja toiminnallisen harjoittelun hyödyntämisestä SI-nivelen toimintahäiriöiden hoidossa kaivattaisiin tutkimustietoa. Toiminnalliset harjoitteet ovat kuitenkin tärkeitä liikkumisen ja arkisten toimintojen kannalta. Lisäksi SI-nivelen tutkimisesta ja testien luotettavuudesta, toistettavuudesta ja spesifisyydestä kaivattaisiin lisää tutkimuksia, jotta SI-nivelen toimintahäiriöitä saataisiin jatkossa diagnosoitua ja eroteltua paremmin epäspesifistä alaselkävivusta.

LÄHTEET

Al-subahi, M., Alayat, M., Alshehri, M., Helal, O., Alhasan, H., Alalawi, A., Takrouni, A. & Alfaqeh, A. 2017. The effectiveness of physiotherapy interventions for sacroiliac joint dysfunction: a systematic review. *The Journal of Physical Therapy Science* 29, 1689–1694.

Alanen, A. 1999. Raskaus ja selkä. *Aikakausikirja Duodecim* 115 (16), 1767. Luettu 16.5.2021. <https://www.duodecimlehti.fi/duo90426>

§

Arokoski, J. 2016. Mitä on terapeuttinen harjoittelu? *Duodecim Käypä Hoito*. PDF. https://www.kaypahoito.fi/wp-content/uploads/sites/15/2019/03/terap_harj_2016.pdf

Bashir, M., Noor, R., Hadian, M. & Olyaei. 2019. Pattern of changes in latissimus dorsi, gluteus maximus, internal oblique and transverse abdominus muscle thickness. *Pakistan Journal of Medical Sciences* 35 (3), 818-823.

Bindra, S., Kumar, M., Singh, P. & Singh, J. 2012. A Study on the Efficacy of Muscle Energy Technique as Compared to Conventional Therapy in Chronic Low Back Pain Due to Sacroiliac Joint Dysfunction. *Indian Journal of Physiotherapy & Occupational Therapy* 6 (1), 200-203.

Bogduk, N. 2005. *Clinical Anatomy of the Lumbar Spine and Sacrum*. 4. painos. Elsevier Churchill Livingstone.

Clayton, P. 2017. *Lantion alueen toimintahäiriöt – käytännön opas SI-nivelen ongelmista piriformis-syndroomaan*. Livonia Print: VK-Kustannus Oy.

DeStefano, L. 2011. *Greenman's principles of manual medicine*. 4. painos. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, a Wolters Kluwer business.

Garcia-Penalver, U., Palop-Montoro, M. & Manzano-Sanchez, D. 2020. Effectiveness of the Muscle Energy Technique versus Osteopathic Manipulation in the Treatment of Sacroiliac Joint Dysfunction in Athletes. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 17 (12), 4490.

Gibbons, J. 2017. *Functional Anatomy of the Pelvis and the Sacroiliac Joint - A Practical Guide*. Chichester: Lotus Publishing.

Gilroy, A. & MacPherson, B. 2017. *Atlas of Anatomy*. China: Thieme. 3. painos. London: Churchill Livingstone, Elsevier.

Gomes, M., Primo, A., De Jesus, L. & Dionisio, V. 2020. Short-term Effects of Mulligan's Mobilization with Movement on Pain, Function, and Emotional Aspects in Individuals with Knee Osteoarthritis: A Prospective Case Series. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics* 43, 437–445.

Franke, H., Fryer, G., Ostelo, R. & Kamper, S. 2015. Muscle energy technique for non-specific low-back pain. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2, 1–75.

Fryer, G. 2011. Muscle energy technique: An evidence-informed approach. *International Journal of Osteopathic Medicine* 14, 3–9.

Hertling, D. & Kessler, R. 1996. *Management of Common Musculoskeletal Disorders - Physical Therapy Principles and Methods*. 3. painos. Philadelphia, New York: Lippincott Williams & Wilkins.

Hengeveld, E. & Banks, K. 2005. *Maitland's Peripheral Manipulation*. 4. painos. Elsevier.

Hervonen, A. 2004. *Tuki- ja liikuntaelimityn anatomia*. Tampere: Kirjapaino Virtaset Oy.

Hing, W., Hall, T., Rivett, D., Vincenzino, B. & Mulligan, B. 2015. *The Mulligan Concept of manual therapy. Textbook of techniques*. Australia: Elsevier.

International Maitland Teachers Association. n.d. *The Maitland Concept*. Luettu 9.8.2021. https://www.imta.ch/en/the-maitland-concept/?chapter=For_physiotherapists

Jull, G., Moore, A., Falla, D., Lewis, J., McCarthy, C. & Sterling, M. 2015. *Grieve's Modern Musculoskeletal Physiotherapy*. 4. painos. Elsevier.

Kamali, F. & Shokri, E. 2012. The effect of two manipulative therapy techniques and their outcome in patients with sacroiliac joint syndrome. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 16 (1), 29–35.

Kamali, F., Zamanlou, M., Ghanbari, A., Alipour, A. & Brevis, S. 2019. Comparison of manipulation and stabilization exercises in patients with sacroiliac joint dysfunction patients: A randomized clinical trial. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 23 (1), 177–182.

Kangasniemi, M., Utriainen, K., Ahonen, S., Pietilä, A., Jääskeläinen, P. & Liikainen, E. 2013. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus: eteneminen tutkimuskysymyksestä jäsenettyyn tietoon. *Hoitotiede* 25 (4), 291–301.

Kansagara, P. & Patel, J. 2019. Muscle Energy Technique for Sacroiliac Joint Dysfunction - An Evidence Based Practice. *Indian Journal of Physiotherapy & Occupational Therapy* 13 (2), 122-125.

Khuu, A., Laudicina, N., Lewis, C. & Loverro K. 2018. The Human Pelvis: Variation in structure and function during gait. *The Anatomical Record Journal* 300 (4), 633-642.

Kiapour, A., Joukar, A., Elgafy, H., Erbulut, D., Agarwal, A. & Goel, V. 2020. Biomechanics of the Sacroiliac Joint: Anatomy, Function, Biomechanics, Sexual Dimorphism, and Causes of Pain. *International Journal of Spine Surgery* 14, 3-13.

Kurosawa, D., Murakami, E. & Aizawa, T. 2015. Referred pain location depends on the affected section of the sacroiliac joint. *European Spine Journal* 24, 521-527.

- Madani, S., Dadian, M., Firouznia, K. & Alalawi, S. 2013. Sacroiliac joint dysfunction in patients with herniated lumbar disc: A cross-sectional study. *Journal of Back & Musculoskeletal Rehabilitation* 26 (3), 273-278.
- Maitland G., Hengeveld, E., Banks K. & English K. 2001. *Maitland's vertebral manipulation*. 6. painos. Oxford: Butterworth Heinemann.
- McDowell, J., Johnson, G. & Hetherington, B. 2014. Mulligan Concept manual therapy: Standardizing annotation. *Manual Therapy* 19 (5), 499–503.
- Meissner, A., Fell, M., Wilk, R., Boenick, U. & Rahmzadeh, R. 1996. Biomechanics of the pubic symphysis. Which forces lead to mobility of the symphysis in physiological conditions? *Der Unfallchirurg* 99 (6), 415–421.
- Moore, K., Dalley, A. & Agur, A. 2014. *Moore - Clinically Oriented Anatomy*. 7. painos. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, a Wolter Kluwer business.
- Moore, K., Dalley, A. & Agur, A. 2018. *Moore - Clinically Oriented Anatomy*. 8. painos. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, a Wolter Kluwer business.
- Murakami, E. 2019. *Sacroiliac Joint Disorder. Accurately Diagnosing Low Back Pain*. Singapore: Springer.
- Myers, T. 2012. *Anatomy Trains*. Saarijärvi: VK-kustannus Oy.
- Nejati, P., Safarcherati, A. & Karimi, F. 2019. Effectiveness of Exercise Therapy and Manipulation on Sacroiliac Joint Dysfunction: A Randomized Controlled Trial. *Pain Physician* 22, 53-61.
- Palastanga, N. & Soames, R. 2012. *Anatomy and Human Movement - Structure and Function*. 6. painos. London: Churchill Livingstone, Elsevier.
- Pourahmadi, M., Mohsenifar, H., Darius, M., Aftabi, A. & Amiri, A. 2018. Effectiveness of mobilization with movement (Mulligan concept techniques) on low back pain: a systematic review. *Clinical Rehabilitation* 32 (10), 1289–1298.
- Raivo, P. & Lempinen, P. 2019. *Ammattikorkeakoulujen opinnäytetöiden eettiset suositukset*. Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto Arene ry. PDF.
- Sakabe, F., Sakabe, D. & Bortolazzo, G. 2020. Effects of joint manipulation in the upper cervical spine on the signs and symptoms of subjects with headache: a blind, clinical trial. *Manual Therapy, Posturology & Rehabilitation Journal* 18, 808.
- Salminen, A. 2011. *Mikä kirjallisuuskatsaus? Johdatus kirjallisuuskatsauksien tyyppeihin ja hallintotieteellisiin sovelluksiin*. Vaasan yliopisto. Opetusjulkaisu 62. PDF.
- Sand, O., Sjaastd, Q., Haug, E., Bjålie, J. & Toverud, K. 2011. *Ihminen - Fysiologia ja anatomia*. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Schuenke, M., Schulte, E. & Schumacher, U. 2010. Atlas of Anatomy. General Anatomy and Musculoskeletal System. New York: Thieme.

Soleimanifar, M., Karimi, N. & Arab, A. 2016. Association between composites of selected motion palpation and pain provocation tests for sacroiliac joint disorders. *Journal of Bodywork & Movement Therapies* 21, 240–245.

Srivastava, S., Kumar, D., Mittal, H., Dixit, S. & Nair, A. 2020. Short-term effect of muscle energy technique and mechanical diagnosis and therapy in sacroiliac joint dysfunction: A pilot randomized clinical trial. *Journal of Bodywork & Movement Therapies* 24, 63-70.

Stathopoulos, N., Dimitriadis, Z. & Koumantakis, G. 2019, Effectiveness of Mulligan's Mobilization with Movement Techniques on Range of Motion in Peripheral Joint Pathologies: A Systematic Review with Meta-analysis Between 2008 and 2018. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics* 42, 439-449.

Suomen Fysioterapeutit ry. n.d. Terapiaosaaminen. Luettu 8.8.2021. <http://www.suomenfysioterapeutit.com/ydinosaaminen/ammattillinen-osaaminen/terapiaosaaminen.html>

Suomen McKenzie Instituutti ry. n.d.a. Mikä on McKenzie menetelmä mekaaninen diagnosointi ja terapia (MDT)? Luettu 8.8.2021. <https://fi.mckenzieinstitute.org/potilaat/mika-on-mckenzie-method-of-mechanical-diagnostic-therapy-mdt/>

Suomen McKenzie Instituutti ry. n.d.b. Mitä McKenzie menetelmä (MDT) tarkoittaa? Luettu 8.8.2021. <https://fi.mckenzieinstitute.org/potilaat/mita-mckenzie-menetelma-mdt-tarκοittaa/#step-3>

Tawrej, P., Kaur, R. & Ghodey, S. 2020. Immediate Effect of Muscle Energy Technique on Quadratus Lumborum Muscle in Patients with Non-Specific Low Back Pain. *Indian Journal of Physiotherapy & Occupational Therapy* 14 (1), 180-185.

Telli, H., Telli, S. & Topal, M. 2018. The Validity and Reliability of Provocation Tests in the Diagnosis of Sacroiliac Joint Dysfunction. *Pain Physician* 21, 367–376.

Vleeming, A. & Schuenke, M. 2019. Form and Force Closure of the Sacroiliac Joints. *Journal of Injury, Function and Rehabilitation* 11 (1), 24-31.

Väyrynen, P. & Saarikoski, R. 2016. Fysioterapeutit: asiantuntemus ja työskentely. Duodecim Terveyskirjasto. Luettu 8.8.2021. <https://www.terveyskirjasto.fi/tju00250>

Wilson, E. 2001. The Mulligan concept: NAGS, SNAGS and mobilizations with movement. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 5 (2), 81–89.

Wise, C. 2015. Orthopaedic Manual Physical Therapy - From Art to Evidence. Philadelphia: F.A. Davis Company.

Tutkimuseettinen neuvottelukunta. 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. Helsinki. PDF.

Zaidi, F. & Ahmed, I. 2020. Effectiveness of muscle energy technique as compared to Maitland mobilization for the treatment of chronic sacroiliac joint dysfunction. *Journal of the Pakistan Medical Association* 70 (10), 1693–1697.

LIITTEET

Liite 1. Kirjallisuuskatsauksen tutkimukset

Lähdeviite	Tutkimuksen tarkoitus	Aineisto	Tutkimuksen menetelmä	Päätulokset
Bindra, S., Kumar, M., Singh, J. & Singh, P. 2012. A Study on the Efficacy of Muscle Energy Technique as Compared to Conventional Therapy in Chronic Low Back Pain Due to Sacroiliac Joint Dysfunction. Indian Journal of Physiotherapy and Occupational Therapy: 6(1): 200-203.	Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää perinteisen fysioterapian, sekä MET-tekniikan vaikuttavuutta selkäkipuun SI-nivelen toimintahäiriöissä ja verrata näiden terapiamuotojen tehokkuutta.	Tutkimukseen osallistui 30 henkilöä; 24 naista ja 6 miestä, iältään 30–50 vuotta, joilla pääoireena oli krooninen alaselkäkipu. Tutkimuksen ensimmäisessä vaiheessa osallistujista seulottiin ne, joilla oli SI-nivelen toimintahäiriö. Seulotut henkilöt jaettiin satunnaistetusti kahteen eri ryhmään: kokeelliseen MET-tekniikan ryhmään ja perinteisen fysioterapian ryhmään.	Kipua mitattiin VAS:illa ja toimintakyvyn vajautta Revised Oswestry Disability Index kyselyllä, sekä jalkojen pituutta mitattiin teippausten avulla. Molempia testiryhmiä hoidettiin kuusi päivää ja hoidon jälkeisiä mittauksia verrattiin ensimmäisen päivän mittauksiin.	SI-nivelen toimintahäiriöissä havaittua toiminnallisen alaraajojen pituuseron todettiin parantuvan hieman tehokkaammin MET-tekniikan ryhmässä, mutta kipuun ja toimintakyvyn vajauteen molemmat ryhmät osoittivat lähes samanlaisia positiivisia tuloksia.
Garcia-Penalver, U., Palop-Montoro, M. & Manzano-Sanchez, D. 2020. Effectiveness of the Muscle Energy Technique versus Osteopathic Manipulation in the Treatment of Sacroiliac Joint Dysfunction in Athletes. International Journal of Environmental Research and Public Health. 12(12): 4490.	Verrata MET-tekniikan (lihasenergiatekniikka) ja osteopaattisen manipulaation (thrust technique) vaikuttavuutta SI-nivelen toimintahäiriöiden hoitamisessa keskimatkan juoksijoilla.	Tutkimukseen osallistui 60 aikuista urheilijaa, joista 43 miestä ja 17 naista, ikäväliltä 18–62. Kaikki osallistujat kärsivät SI-nivelen toimintahäiriöistä.	Otos jaettiin kolmeen 20 osallistujan ryhmään. Yhtä ryhmää hoidettiin osteopaattisella manipulaatiolla, toista MET-tekniikalla ja kolmas kontrolliryhmä sai hoitoa simuloitulla tekniikalla.	Manipulaatio on tehokkaampi SI-nivelen toimintahäiriöiden hoidossa kuin MET-tekniikka tai placebo. Molemmilla hoidoilla saavutetaan tyydyttäviä tuloksia, mutta MET-tekniikan vaikutukset näkyivät ainoastaan ensimmäisen hoito kerran jälkeen, kun taas manipulaation vaikutukset näkyivät lyhyellä ja pitkällä aikavälillä. Molemmat tekniikat vähensivät kipua ja toimintarajoitteita.

<p>Kamali, F. & Shokri, E. 2012. The effect of two manipulative therapy techniques and their outcome in patients with sacroiliac joint syndrome. <i>Journal of Bodywork and Movement Therapies</i>: 16(1): 29-35.</p>	<p>Tutkimuksen tavoitteena oli verrata SI-nivelen manipulaatiota yhdistettynä lannerangan manipulaatioon pelkän SI-nivel manipulaation sijaan SI-nivelen toimintahäiriöissä.</p>	<p>Tutkimukseen valikoitui 50 naista, jotka olivat aiemmin käyneet fysioterapiassa alaselkävivun vuoksi. Näistä 32 naista 20–30-vuotiaista, täytti tutkimuksen valintakriteerit, jotka olivat akuutti uni- tai bilateraali SI-nivel syndrooma viimeisen 6 viikon aikana. Henkilöille ei ollut toteutettu manipulaatiota vähintään kuukauteen ennen tutkimusta.</p>	<p>Tutkimuksen henkilöt jaettiin kahteen ryhmään, joista toiselle ryhmälle toteutettiin kertaalleen SI-nivelen manipulaatio ja toiselle ryhmälle lannerangan manipulaatio ennen SI-nivelen manipulaatiota. Kivun voimakkuutta ja toimintakykyä, testattiin heti manipulaation jälkeen, 48 h ja 1 kk manipulaation jälkeen.</p>	<p>Yksittäisessä manuaalisessa hoitokerrassa lannerangan manipulaation yhdistäminen SI-nivelen manipulaatioon näyttää olevan tehokkaampaa kivun lievitykseen ja toimintakyvyn lisäämiseen kuin pelkkä SI-nivelen manipulaatio.</p>
<p>Kamali, F., Zamanlou, M., Ghanbari, A., Alipour, A. & Brevis, S. 2019. Comparison of manipulation and stabilization exercises in patients with sacroiliac joint dysfunction patients: A randomized clinical trial. <i>Journal of Bodywork and Movement Therapies</i>. 23(1): 177-182.</p>	<p>Tutkimuksen tavoitteena verrata manipulaation ja stabilisoivan harjoittelun vaikutusta subakuuttiin tai krooniseen SI-nivelen toimintahäiriöön.</p>	<p>Tutkimukseen valittiin 40 henkilöä, joilla oli yli 4 viikkoa, mutta alle vuoden kestänyt subakuutti tai krooninen SI-nivelen toimintahäiriö. Osallistujat jaettiin satunnaistetusti puoliksi manipulaatio ja harjoitteluryhmiin. Molemmista ryhmistä 5 henkilöä suljettiin tutkimuksesta pois, sillä he halusivat erilaista terapiaa ja muita ongelmia ilmeni. Manuaalisen käsittelyn ryhmä kesti 2 viikkoa ja terapeuttisen harjoittelun ryhmä 4 viikkoa.</p>	<p>Manuaalisen terapian ryhmän osallistujat saivat SI-nivelen manipulaatio käsittelyä kolme kertaa viikossa kahden viikon ajan. Käsittelyä edelsi positiivinen SI-nivelen toimintahäiriö testi. Terapeuttisen harjoittelun ryhmässä jokainen osallistuja toteutti 20 min kestäväää harjoittelua kolmesti viikossa neljän viikon ajan. Yhteisiä vastaanotto mahdollisuuksia fysioterapeutin kanssa oli 12 ja vastaanotot vaihtelivat osallistujien kesken 8–12 välillä. Osallistujille ohjattiin harjoitteita progressiivisesti. Jokaista liikettä toistettiin 10 kertaa.</p>	<p>Molemmilla ryhmillä oli selkeää edistystä kivun ja fyysisen toimintahäiriön suhteen. Manuaalisella käsittelyllä ja terapeuttisella harjoittelulla ei kuitenkaan näyttänyt olevan tilastollisesti merkittävää eroa. Haitallisia vaikutuksia kummallakaan terapiamuodolla ei ollut.</p>

<p>Kansagara, P. & Patel, J. 2019. Muscle Energy Technique for Sacroiliac Joint Dysfunction - An Evidence Based Practice. Indian Journal of Physiotherapy & Occupational Therapy. 13(2): 122-125.</p>	<p>Tutkia MET-tekniikan vaikuttavuutta SI-nivelen toimintahäiriöiden hoidossa.</p>	<p>Aiheesta kerättiin aineistoa sähköisellä tiedonhauulla vuosilta 2008–2018. Artikkeleja löytyi yhteensä 11.</p>	<p>Aineiston tuloksia vertailtiin ja tuloksista koottiin yhteenveto.</p>	<p>MET-tekniikka yhdessä tavanomaisen tai muun fysioterapian kanssa voivat auttaa vähentämään kipua ja parantamaan toimintakykyä potilaille, joilla on SI-nivelen toimintahäiriö. MET-tekniikan tehokkuudesta SI-nivelen toimintahäiriöiden hoidossa tarvitaan kuitenkin lisää luotettavia tutkimuksia.</p>
<p>Nejati, P., Safarcherati, A. & Karimi, F. 2019. Effectiveness of Exercise Therapy and Manipulation on Sacroiliac Joint Dysfunction: A Randomized Controlled Trial. Pain Physician 2019; 22: 53-61.</p>	<p>Tutkimuksen tavoitteena verrata terapeuttisen harjoittelun ja manipulaation käsittelyn sekä näiden kahden yhdistelmää SI-nivelen toimintahäiriöiden hoidossa.</p>	<p>Tutkimusta toteutettiin kolmen vuoden ajan. Yhteensä 51 osallistujaa, joista 12 miestä ja 39 naista. Osallistujat jaettiin satunnaistetusti kolmeen tutkimusryhmään, jotka olivat terapeuttinen harjoittelu, manuaalinen terapia sekä niiden yhdistelmä. Kipua ja toiminnanvajautta arvioitiin 6, 12 ja 24 viikkoa intervention jälkeen.</p>	<p>Terapeuttisen harjoittelun ryhmä tekivät posteriorisesti suoliluun itsemobilisointi-liike, SI-nivelen venytys ja selkärangan stabilaatioharjoituksia. Manuaalisen käsittelyn ryhmälle tehtiin lantioluun posteriorinen mobilisaatio ja SI-nivelen manipulaatio. Näiden yhdistelmä ryhmälle tehtiin ensin edellä mainittu manuaalinen käsittely ja sen jälkeen ohjeistettiin terapeuttinen harjoittelu.</p>	<p>Kaikilla kolmella tutkimusryhmällä esiintyi merkittävää parannusta kivun ja toiminnanvajauden suhteen. Eri protokollien välinen ero oli lähinnä ajan funktio. Viikolla 6 manuaalinen terapia osoitti merkittäviä tuloksia, kun taas viikolla 12 terapeuttisen harjoittelun tulokset olivat merkittävät. Lopuksi viikolla 24 merkittäviä eroja tutkimusryhmien välillä ei havaittu.</p>

<p>Srivastava, S., Kumar, D., Mittal, H., Dixit, S. & Nair, A. 2020. Short-term effect of muscle energy technique and mechanical diagnosis and therapy in sacroiliac joint dysfunction: A pilot randomized clinical trial. <i>Journal of Bodywork & Movement Therapies</i>. 24: 63-70.</p>	<p>Verrata MET-tekniikkaa ja MDT-terapian lyhytaikaista vaikuttavuutta SI-nivelen toimintahäiriöiden hoitoon kivun ja arkuuden suhteen.</p>	<p>Tutkimukseen valittiin 20 henkilöä iältään 20–65 vuotta, joilla oli toispuoleinen akuutti tai subakuutti SI-nivelen toimintahäiriö.</p>	<p>Osallistujat jaettiin satunnaistetusti kahteen ryhmään, joista toisille toteutettiin MDT-terapiaa ja toiselle MET-tekniikkaa. Molemmat ryhmien osallistujat saivat fysioterapiaa neljä kertaa yhden viikon sisällä. MDT-ryhmän osallistujia kehoitettiin toistamaan annettua harjoitetta 2–3 tunnin välein, viisi kertaa päivässä. Kipua mitattiin VAS:in ja PPT (pain pressure threshold) -testin avulla terapian alussa ja viimeisen kerran lopuksi.</p>	<p>Molemmissa ryhmissä havaittiin lievää positiivista vaikutusta kipuihin ja arkuuteen, mutta keskenään verrattuna kumpikaan ei osoittautunut toistaan tehokkaammaksi. Molemmat terapiamuodot voivat olla tehokkaita SI-nivelen toimintahäiriöiden hoidossa jo neljän hoitokerran jälkeen.</p>
<p>Zaidi, F. & Ahmed, I. 2020. Effectiveness of muscle energy technique as compared to Maitland mobilization for the treatment of chronic sacroiliac joint dysfunction. <i>Journal of the Pakistan Medical Association</i>. 70(10): 1693-1697.</p>	<p>Verrata MET-tekniikan ja Maitland -mobilisoinnin tehokkuutta yhdistettynä lantionkorin stabilointiharjoituksiin ja niiden vaikuttavuutta kipuihin ja toimintakykyyn SI-nivelen toimintahäiriöiden yhteydessä.</p>	<p>Tutkimusta toteutettiin kuuden kuukauden ajan. Tutkimukseen osallistui 60 henkilöä ikäväliltä 25–55. Valintakriteerinä oli paikallinen yksipuoleinen kipu lähellä SI-niveltä, lihaskireydet päärynänmuotoisessa lihaksessa, lonkankoukistajissa ja nelikulmaisessa lannelihaksessa sekä lihasheikkous saman puoleisessa isossa pakaralihaksessa, vastakkaisen puolen leveässä selkälihaksessa tai vatsalihaksissa. Osallistujat jaettiin kahteen 30 henkilön ryhmään.</p>	<p>Toista ryhmää hoidettiin MET-tekniikalla ja toista Maitlandin SI-nivelen mobilisointi tekniikalla. Lantion stabilointiharjoitteet annettiin molemmille ryhmille ja ne oli kohdistettu saman puoleiseen isoon pakaralihakseen ja vastakkaisen puolen leveään selkälihakseen ja vatsalihaksiin. Harjoitteita tehtiin 3 sarjaa 10 toistoa 10 sekunnin pidolla. Toiselle ryhmälle MET-tekniikkaa käytettiin nelikulmaiseen lannelihakseen, lonkankoukistajiin sekä päärynänmuotoiseen lihakseen SI-nivelen toimintahäiriön puolelle, 1 sarja 5 kertaa 10 sekunnin ajan. Toiselle ryhmälle käytettiin SI-nivelen mobilisointia kolme kertaa. Tulokset mitattiin ensimmäisenä päivänä sekä kuukauden kuluttua hoidon toteuttamisesta.</p>	<p>MET-tekniikka ja Maitlandin mobilisointi tekniikka ovat molemmat vaikuttavia menetelmiä kroonisen SI-nivelen toimintahäiriön hoidossa, kun hoitoon on yhdistettynä lantion stabilointiharjoitteita. Lantion ja lannerangan stabilointiharjoituksilla oli lisävaikutuksia tulokseen ja ne ovat merkittäviä kivun ja toimintakyvyn vähentämisessä SI-nivelen toimintahäiriöiden hoidossa.</p>

Liite 2. SI-nivelen toimintaan vaikuttavat lihakset (Gilroy & MacPherson 2017, 34, 148, 317, 420–425; Clayton 2017, 89, 104, 122, 133–136, 149, 157, 166, 193)

Lihäs	Kiinnityskohdat	Funktio
Ulompi vino vatsalihas (<i>m. obliques externus</i>)	O: Kylkiluut V-VII I: Linea alba, häpyluun kyhmy, suoliluun harjun anteriorinen puoli	Vartalon lateraalifleksio, fleksio ja rotaatio Lantion stabilointi
Sisempi vino vatsalihas (<i>m. obliques internus</i>)	O: Thoracolumbar faskia, suoliluun harju, SIAS, iliopsoas faskia I: Kylkiluut X-XII, linea alba	Vartalon lateraalifleksio, fleksio ja rotaatio Lantion stabilointi
Poikittainen vatsalihas (<i>m. transversus abdominis</i>)	O: Kylkiluiden VII-XII rustot, thoracolumbar faskia, suoliluunharju, SIAS, iliopsoas faskia I: Linea alba, häpyluu	Vartalon rotaatio
Suora vatsalihas (<i>m. rectus abdominis</i>)	O: Sivuosa: Häpyluu, häpyluun kyhmy Keskiosa: Häpyliitoksen anteriorinen puoli I: Kylkiluiden V-VII rustot, miekkalisäke	Vartalon fleksio Lantion stabilointi

Nelikulmainen lannelihas (<i>m. quadratus lumborum</i>)	O: Suoliluun harju, lig. iliolumbale I: Kylkiluu XII, L1-L4 poikkihaarakkeet	Vartalon lateraalifleksio XII kylkiluun stabilointi
Iso lannelihas (<i>m. psoas major</i>)	O: Th12-L4 nikamat ja välilevyt, L1-L5 poikkihaarakkeet I: Reisiluun pieni sarvennoinen (<i>trochanter minor</i>)	Lonkka: fleksio, ulkorotaatio Lanneranka: fleksio, vartalon lateraalifleksio
Leveä selkälihas (<i>m. latissimus dorsi</i>)	O: Th7-Th12 okahaarake, lapaluun alakulma, kylkiluut IX-XII, suoliluun harju I: Olkaluun yläosan pinta	Yläraajan sisärotaatio, adduktio, ekstensio Hengitys
Monihalkoinen lihas (<i>m. multifidus</i>)	O: Ristiluu, suoliluu, nikamat L1-L5, Th1-Th4, C4-C7 poikkihaarakkeet I: Ylempi poikkihaarake	Selkärangan ekstensio, fleksio ja rotaatio
Iso pakaralihas (<i>m. gluteus maximus</i>)	O: Ristiluu, suoliluu, thoracolumbar faskia, lig. sacrotuberale I: Yläosa: Suoliluu-sääriside (<i>tractus iliotibialis</i>) Alaosa: Pakaralihaksen kyhmy (<i>tuberositas glutea</i>)	Koko lihas: lonkan ekstensio ja ulkorotaatio Yläosa: lonkan abduktio Alaosa: lonkan adduktio
Keskimmäinen pakaralihas (<i>m. gluteus medius</i>)	O: Suoliluun harju I: Reisiluun iso sarvennoisen (<i>trochanter major</i>) lateraalinen pinta	Koko lihas: lonkan abduktio, lantion stabilointi Etuosa: lonkan fleksio ja sisärotaatio Takaosa: lonkan ekstensio, ulkorotaatio
Päärynänmuotoinen lihas (<i>m. piriformis</i>)	O: Ristiluu I: Reisiluun ison sarvennoisen kärki	Lonkan ulkorotaatio, abduktio ja ekstensio Lantion stabilointi

Suoliluulihhas (<i>m. iliacus</i>)	O: Suoliluun pinta (<i>fossa iliaca</i>) I: Reisiluun pieni sarvennoinen (<i>trochanter minor</i>), lonkan-koukistaja (<i>iliopsoas</i>)	Reisiluun ja lantion vetäminen eteenpäin
Leveä peitinkalvon jännittäjälihas (<i>m. tensor fascia latae</i>)	O: Suoliluun harjun anteriorinen ja superiorinen osa I: Suoliluu-sääriside (<i>tractus iliotibialis</i>)	Faskia lataen jännitys Lonkan abduktio, fleksio, sisärotaatio
Kaksipäinen reisilihas (<i>m. biceps femoris</i>)	O: Pitkä pää: istuinkyhmyyn alempi mediaalinen fasetti, lig. sacrotuberale Lyhyt pää: linea asperan lateraalireuna reisiluun keskikolmannes I: Pohjeluun pää (<i>caput fibulae</i>)	Lonkan ekstensio Lantion stabilointi Polven fleksio ja ulkorotaatio
Reiden iso lähentäjälihas (<i>m. adductor magnus</i>)	O: Häpyluun alahaara (<i>ramus inferior ossis pubis</i>), istuinluun haara (<i>ramus ossis ischii</i>), istuinkyhmy (<i>tuber ischiadicum</i>) I: Syvä osa: Linea aspera Pinnallinen osa: Tuberculum adductorium	Lonkan adduktio, ekstensio, sisärotaatio Lantion stabilointi