

TERAPEUTTISEN HARJOITTELUN VAIKUTTAVUUS
TOIMINTAKYKYYN JA KIPUUN SI-NIVELEN
TOIMINTAHÄIRIÖSTÄ KÄRSIVILLÄ AIKUISILLA
VERRATTUNA MANUAALISEEN TERAPIAAN

Systemaattinen kirjallisuuskatsaus

Järvinen Jere
Kempainen Juuso

Opinnäytetyö

Fysioterapeuttikoulutus
Fysioterapeutti (AMK)

2024

Fysioterapeuttikoulutus
Fysioterapeutti (AMK)

Tekijä	Jere Järvinen Juuso Kempainen	Vuosi	2024
Ohjaaja	Riikka Köngäs		
Toimeksiantaja	Jani Takatalo		
Työn nimi	Terapeuttisen harjoittelun vaikuttavuus toimintakykyyn ja kipuun SI-nivelen toimintahäiriöstä kärsivillä aikuisilla verrattuna manuaaliseen terapiaan – Systemaattinen kirjallisuuskatsaus		
Sivumäärä	57		

Opinnäytetyömme tarkoituksena oli selvittää systemaattisen kirjallisuuskatsauksen menetelmällä terapeuttisen harjoittelun vaikuttavuutta toimintakykyyn ja kipuun SI-nivelen toimintahäiriöstä kärsivillä aikuisilla verrattuna manuaaliseen terapiaan. Tavoitteenamme oli kerätä yhteen aiheesta tutkittua tietoa ja lisätä omaa tietämystä aiheesta sekä luoda pohjaa aiheen mahdollisille jatkotutkimuksille. Kohderyhmänämme ovat aiheesta kiinnostuneet kuntoutuksen alalla toimivat henkilöt ja välillisenä kohderyhmänä alaselkävivusta kärsivät ihmiset. Tutkimuskysymykseksi muodostui: voidaanko terapeuttisella harjoittelulla vaikuttaa positiivisesti toimintakykyyn ja kipuun SI-nivelen toimintahäiriöstä kärsivillä aikuisilla verrattuna manuaaliseen terapiaan?

Opinnäytetyömme systemaattinen kirjallisuuskatsaus sisältää neljä alkuperäisartikkelia, joissa tutkittavia on yhteensä 142 henkilöä. Tutkittavat ovat aikuisia, jotka kärsivät SI-nivelen toimintahäiriöstä. Tutkimuksissa verrataan terapeuttisen harjoittelun ja manuaalisen terapian vaikuttavuutta SI-nivelen toimintahäiriöstä johtuvaan kipuun ja toimintakyvyn alenemaan aikuisilla. Alkuperäisartikkelien haun suoritimme 17.3.2024 PICO-menetelmää hyödyntämällä seuraavista tietokannoista: COCHRANE, PubMed(/Medline), PEDro, ScienceDirect sekä SPORTDiscus(/EBSCOhost). Suoritimme alkuperäisartikkelien laadunarviointia PEDro scale laadunarviointimenetelmällä sekä toteutimme hakutulosten arvioinnin toisistamme sokkoutettuina Covidence-ohjelmaa hyödyntäen.

Tutkimustulosten perusteella sekä manuaalisella terapialla, että terapeuttisella harjoittelulla voidaan saada aikaan positiivista vaikuttavuutta SI-nivelen toimintahäiriöstä johtuvan kivun ja toimintakyvyn aleneman hoidossa. Terapeuttisella harjoittelulla voi olla erityisesti pidemmällä aikajänteellä positiivisia vaikutuksia kipuun ja toimintakykyyn, kun taas manuaalisella terapialla voidaan saada aikaan lyhyellä aikajänteellä positiivisia vaikutuksia. Näitä tuloksia voidaan hyödyntää fysioterapiamenetelmän valitsemisen yhteydessä osana SI-nivelen toimintahäiriön hoitoa. Katsauksemme alkuperäistutkimusten vähäinen määrä tulee kuitenkin huomioida tuloksia tulkittaessa.

Avainsanat SI-nivelen toimintahäiriö, terapeuttinen harjoittelu, manuaalinen terapia, systemaattinen kirjallisuuskatsaus

Degree programme in
Physiotherapy
Bachelor of Health Care,
Physiotherapist

Author	Jere Järvinen Juuso Kemppainen	Year	2024
Supervisor	Riikka Köngäs		
Commissioned by	Jani Takatalo		
Title	Effectiveness of therapeutic exercise on functional ability and pain in adults with SI-joint dysfunction compared with manual therapy – A systematic review		
Number of pages	57		

The purpose of this thesis was to conduct a systematic review to investigate the effectiveness of therapeutic exercise on function and pain in adults with SI joint dysfunction compared to manual therapy. The aim was to bring together the evidence-based data on this topic and to increase the knowledge of the authors on the subject. Similarly, the aim was to lay groundwork for possible further research on the topic. The target group of this study are people working in the field of rehabilitation who are interested in the topic and, indirectly, people with low back pain. The research question of this study is: can therapeutic exercise have a positive effect on function and pain in adults with SI joint dysfunction compared to manual therapy?

The systematic review of this thesis includes four original articles with a total of 142 subjects. The subjects were adults with SI joint dysfunction. The studies compare the effectiveness of therapeutic exercise and manual therapy on pain and disability due to SI joint dysfunction in adults. Original articles were searched using the PICO method in March 2024 from the following databases: COCHRANE, PubMed(/Medline), PEDro, ScienceDirect, and SPORTDiscus(/EBSCOhost). A quality assessment of the original articles was conducted using the PEDro scale quality assessment method and a blinded evaluation of the search results by using Covidence.

Based on the study results, both manual therapy and therapeutic exercise can have a positive efficacy in the treatment of pain and disability due to SI joint dysfunction. Therapeutic exercise can have positive effects on pain and functional capacity in the longer term, whereas manual therapy can have positive effects in the shorter term. These results can be used in the choice of physiotherapy method as part of the treatment of people with SI joint dysfunction. However, the limited number of original articles in the review should be considered when interpreting the results.

Keywords SI-joint dysfunction, SIJD, therapeutic exercise, manual therapy, systematic review

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	6
2	SI-NIVEL	8
2.1	Anatomia	8
2.2	Biomekaniikka	9
2.3	Muoto- ja voimalukitus	13
2.4	Voimalukituksen toimintahäiriö	19
2.5	Eri näkökulmia SI-nivelen toiminnasta ja toimintahäiriöstä	20
2.6	Terapeuttinen harjoittelu SI-nivelen toimintahäiriössä	21
2.7	Manuaalinen terapia SI-nivelen toimintahäiriössä	22
2.8	Toimintakyvyn arviointiin käytetyt mittarit SI-nivelen toimintahäiriössä	23
2.9	Kivun arviointiin käytetyt mittarit SI-nivelen toimintahäiriössä	24
3	OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS, TAVOITTEET JA TUTKIMUSTEHTÄVÄ	25
4	SYSTEMAATTINEN KIRJALLISUUSKATSAUS	27
4.1	Systemaattinen kirjallisuuskatsaus menetelmänä	27
4.2	Tutkimussuunnitelma	28
4.2.1	Katsauksen tutkimussuunnitelman sisältö ja tarkoitus	28
4.2.2	Hakusanat ja Boolean logiikka	28
4.2.3	Tietokannat ja hakulausekkeet	29
4.2.4	Sisäänotto- ja poissulkukriteerit	31
4.2.5	Systemaattisen tiedonhaun toteutus	32
4.2.6	Tutkimustulosten laadunarviointi	33
4.2.7	Tutkimustulosten raportointi	34
5	TULOKSET	36
5.1	Systemaattiseen kirjallisuuskatsaukseen päätyneet alkuperäistutkimukset	36
5.2	Analysointi	38
5.3	Laadunarviointi	41
5.4	Raportointi	42
5.5	Pohdinta	44
5.6	Johtopäätökset	47

6 POHDINTA	49
LÄHTEET	51

1 JOHDANTO

Alaselkäkipu on yksi yleisimmistä tuki- ja liikuntaelinsairauksista ja siitä kärsii suurin osa ihmisistä jossain vaiheessa elämää (Hoy, Brooks, Blyth & Buchbinder 2010). Tutkimusten mukaan 15–30 % ihmisten kokemista alaselkäkivuista on risti-suoliluunivelperäisiä eli SI-nivelperäisiä (Cohen, Chen & Neufeld 2013). SI-nivelkivun taustalla on yleensä toimintahäiriö, jossa nivelen normaali toiminta on häiriintynyt. SI-nivelen voimalukituksen toimintahäiriössä niveltä ympäröivät lihakset ja nivelsiteet eivät toimi optimaalisesti. SI-nivelen voimalukituksen toimintahäiriö on motorisen kontrollin häiriö ja sitä voidaan katsoa olevan kahta tyyppiä: alentunut tai liiallinen voimalukituksen toimintahäiriö. (O’Sullivan & Beales 2007.)

Opinnäytetyömme tarkoituksena on verrata systemaattisen kirjallisuuskatsauksen menetelmällä terapeuttisen harjoittelun ja manuaalisen terapian vaikuttavuutta toimintakykyyn ja kipuun SI-nivelen toimintahäiriöstä kärsivillä aikuisilla. Opinnäytetyössämme pyrimme löytämään kaikki satunnaistetut kontrolloidut ja kliiniset tutkimukset, joissa näitä kahta fysioterapiamenetelmää on verrattu keskenään SI-nivelen toimintahäiriön hoidossa. Valitsemme katsauksemme ne tutkimukset, joiden tulomuuttujana on käytetty kivun mittarina VAS-kipujanaa ja toimintakyvyn mittarina joko Oswestryn toimintakykyindeksiä (ODI) tai Roland-Morris-toimintakyvyn kyselylomaketta (R-MDQ). Opinnäytetyömme tavoitteena on toteuttaa luotettava systemaattinen kirjallisuuskatsaus, joka on tehty ja raportoitu menetelmän periaatteiden mukaisesti. Hyödynnämme tässä tavoitteessa systemaattisten kirjallisuuskatsausten ja meta-analyysien suositeltavia raportointiperiaatteita (PRISMA Reporting Guideline). Suositeltavien raportointimenetelmien tarkoituksena on auttaa systemaattisten kirjallisuuskatsausten ja meta-analyysien tekijöitä raportoimaan avoimesti, miksi heidän katsauksensa tehtiin, mitä menetelmiä he käyttivät ja mitä he löysivät. (Page ym. 2021.) Pyrimme tuottamaan uutta tietoa kuntoutusalojen käyttöön. Tavoitteena on myös luoda pohjaa aiheen mahdolliselle jatkotutkimukselle, lisätä omaa tietämystämme aiheesta sekä harjaantua systemaattisen kirjallisuuskatsauksen tekemisessä.

SI-nivelen toimintahäiriöiden yleisyyden vuoksi aiheesta on tehty aiempia suomenkielisiä opinnäytetöitä. Jokipiin ja Kiurun (2012) Lahden ammattikorkeakoulussa tekemä opasmuotoinen opinnäytetyö SI-nivelestä on kattava SI-nivelen anatomiaa, biomekaniikkaa sekä fysioterapeuttista tutkimista sisältävä työ. Kuhan ja Piipposen (2019) Lapin ammattikorkeakoulussa tekemä systemaattinen kirjallisuuskatsaus SI-nivelen toimintahäiriöiden hoidossa käytetyistä fysioterapiamenetelmistä on hyvä yleiskatsaus eri fysioterapiamenetelmien vaikutuksista kipuun ja toimintakykyyn kyseisestä vaivasta kärsivillä. Haluamme omassa työssämme rajata aihetta vertaamalla systemaattisen menetelmän avulla terapeutin harjoittelun ja manuaalisen terapian vaikuttavuutta keskenään toimintakyvyn ja kivun osalta.

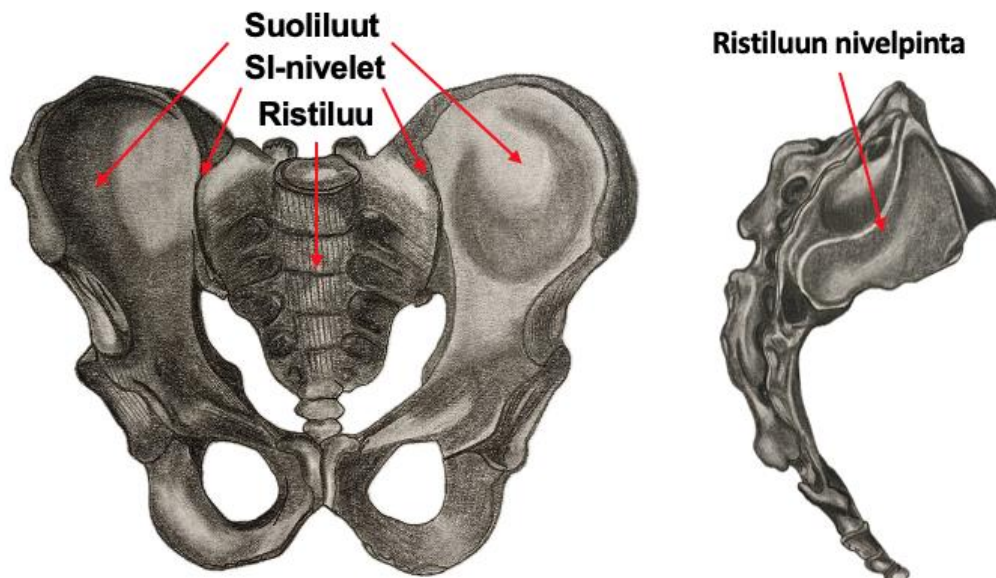
Opinnäytetyömme toimeksiantajana toimii lääketieteen tohtori, fysiatrian erikoislääkäri ja OMT-fysioterapeutti Jani Takatalo. Pitkän työuran tuki- ja liikuntaelinasiakkaiden parissa tehneellä Takatalolla on varmasti tarjota tarvitsemaamme tukea ja opastusta opinnäytetyöprosessiin. Hän toimii myös OMT-fysioterapiaan erikoistuvien fysioterapeuttien lopputöiden ohjaajana, joten systemaattinen kirjallisuuskatsaus on hänelle menetelmänä tuttu.

Käsitlemme opinnäytetyössämme ensin aiheemme kannalta olennaista teoretietoa, joka johdattelee lukijan aiheemme pariin. Teoreettisessa viitekehysessä käymme läpi SI-nivelen anatomiaa ja biomekaniikkaa sekä SI-nivelen toimintahäiriön mekanismeja. Lisäksi perehdymme aiheemme kannalta olennaisten fysioterapeuttisten menetelmien ja kivun sekä toimintakyvyn arviointiin käytettävien mittareiden rooliin SI-nivelen toimintahäiriön hoidossa.

2 SI-NIVEL

2.1 Anatomia

Ihmisen lumbopelvisen alueeseen voidaan laskea kuuluvan luisista rakenteista lantioluut (os. ilium), ristiluu (os. sacrum), lonkkanivelet (art. coxae) ja lannerangan nikamat (L1–L5) sekä kaikki tällä alueella sijaitsevat lihakset, nivelsiteet ja sisäelimet (Vleeming ym. 2012). Ylhäältä alaspäin katsottuna lannerangan alin nikama (L5) niveltyy ristiluun kanssa, ristiluu lantioluiden kanssa ja lantioluut reisiluiden kanssa muodostaen toimintaketjun, jossa biomekaanisesti jokainen osa vaikuttaa muiden osien toimintaan. Lantioluut kiinnittyvät toisiinsa vahvojen nivelsiderakenteiden avulla takana risti-suoliluunivelten (art. sacroiliaca) ja edessä häpyliitoksen (symphysis pubica) välityksellä. (Schuenke, Schulte & Schumacher 2021, 140.) Ristiluussa katsotaan olevan 4 hermotasoa (S1-S4), joiden aukoista (foramina sacralia) kulkevat hermot muodostavat hermopunoksen (plexus sacralis). Tähän punokseen kuuluvat hermot hermottavat alaraajassa pakaran, takareiden, pohkeen ja jalkaterän alueen ihoa ja lihaksia. Ristiluun nivelpinta on L-kirjaimen muotoinen (Schuenke ym. 2021, 536–537.) Ihmisen lantiokori ja ristiluu ovat esitetty kuviossa 1.



Kuvio 1. Lantio frontaalitasosta ja ristiluu sagittaalitasosta kuvattuna (Mukaiillen (Schuenke ym. 2021, 117, 140–141. Kuvittanut Janina Järvinen)

Ihmisen lantion luisessa rakenteessa on sukupuolesta johtuvia eroavaisuuksia. Nämä eroavaisuudet ovat kehittyneet käytännöllisistä syistä. Naisen lantion rakenteet ovat miehen lantiota leveämpiä ja lyhyempiä. Monet naisen lantiota tukevat nivelsiteet ovat pienempiä, mikä mahdollistaa SI-nivelten isommat liikelaajuudet. (Agarwal ym. 2020.) Joukarin ym. (2018) aiheesta tekemässä tutkimuksessa tutkittiin SI-niveltä tukeville nivelsiteille ja muille lantion rakenteille aiheutuvaa kuormitusta liikkumisen aikana. Tutkimuksessa todettiin, että naisen lantion rakenteille aiheutuu isompaa kuormitusta, joka voi selittää sitä, miksi tämän alueen kiputilat ovat yleisempiä naisilla kuin miehillä. Miehen ja naisen lantion anatomisia eroavaisuuksia on kuvattu taulukossa 1.

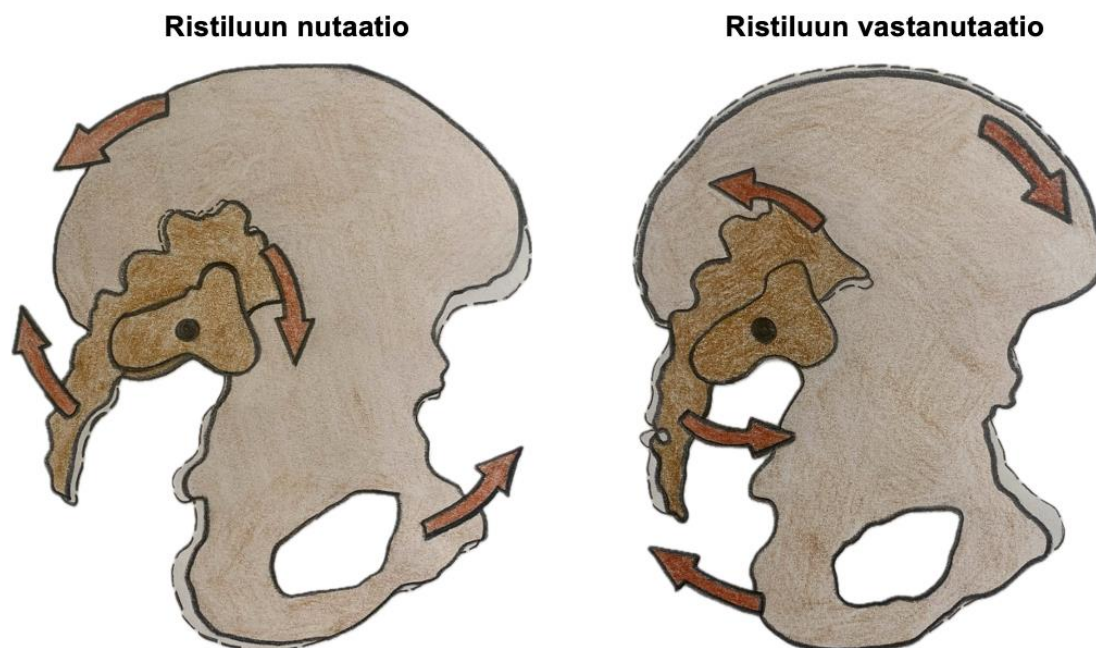
Taulukko 1. Naisten ja miesten väliset erot lantion alueen anatomiassa (mukaihen Agarwal ym. 2020)

Anatominen rakenne	Naiset	Miehet
Ristiluun rusto	Paksumpi rustopinta	Ohuempi rustopinta
Suoliluun kortikaalinen rusto	Ohuempi rustopinta	Paksumpi rustopinta
SI-nivelen nivelpinnan alue	Pienempi	Laajempi
Lantio	Leveämpi ja lyhyempi	Kapeampi ja pidempi
Iskiashermon kulkukohta	Leveämpi	Kapeampi
Lonkkamalja	Leveämpi	Kapeampi
Häpyluun kulma	Isompi (90–100 astetta)	Pienempi (50–80 astetta)
Lig. sacroiliac interosseus	Suurempi	Pienempi
Ligg. sacroiliaca anteriora	Pienempi	Suurempi
Ligg. sacroiliaca posteriora	Pienempi	Suurempi

2.2 Biomekaniikka

SI-nivelillä on tärkeä toiminnallinen rooli ihmiselle. Se mahdollistaa kuorman siirtymisen lannerangalta alaraajoille. SI-niveliä ympäröi kehon suurimpia ja vahvimpia lihaksia, vaikka niiden tarkoitus ei kuitenkaan ole tuottaa aktiivista liikettä vaan stabiloida lantion aluetta. (Agarwal ym. 2020.) SI-nivel on synoviaalinivel ja sen oma liike on vähäistä. SI-nivel liikkuu sagittaalitasossa noin kolme astetta ja sivutaivutus sekä rotaatiosuunnassa noin yhden asteen. (Kiapour ym. 2020.) SI-nivelten ensisijainen tehtävä on siirtää voimaa ylä- ja

alavartalon välillä, mutta se on myös vastuussa liiallisen kierto liikkeen rajoittamisesta koko lantion alueella keskilateraalisin akselin ympäri (Agarwal ym. 2020). Sagittaalitasossa keskilateraalisin akselin liikkeitä ovat ristiluun nutaatio eli kallistuminen eteen ja ristiluun vastanutaatio eli kallistuminen taakse tai suoliluiden eteen- ja taaksepäin kiertyminen (Lee 2011, 63). Ristiluun liikkeet ovat esitetty kuviossa 2.



Kuvio 2. Ristiluun nutaatio ja vastanutaatio (mukaillen Sun 2019. Kuvittanut Janina Järvinen)

SI-nivelillä on itselukitusmekanismi, joka muodostuu niitä ympäröivien lihasten ja nivelsiteiden tuottamista voimista. Nämä voimat saavat aikaan SI-nivelille tarvittavaa stabiliteettia liikkeen aikana. (Lee 2011, 70–71.) Tutkimuksen mukaan poikittainen vatsalihas (m. transversus abdominis) ja lantionpohjan lihakset ovat merkittävässä roolissa osana SI-nivelten stabiliteettia. Ne lisäävät rakenteiden välistä puristusta SI-nivelten poikki ja vastustavat leikkaavia voimia. (Agarwal ym. 2020.)

SI-niveliä ympäröivät vahvat nivelsiderakenteet, eli ligamentit, jotka tarjoavat tukea nivelelle ja estävät sen liiallisen liikkeen. Suoliluu-lannerangan nivelsiteen etupuoleisella osalla (lig. Iliolumbar anterior), ristiluu-suoliluu nivelsiteen takapuoleisilla osilla (ligg. sacroiliaca posteriora), ristiluu-istuinkyhmyn nivelsiteellä (lig. sacrotuberale) ja ristiluu-istuinluun kärjen nivelsiteellä (lig.

sacrospinosus) on suuri merkitys SI-nivelen stabiliteetin kannalta. Häpyluun nivelsiteiden ja ristiluu-suoliluun etupuolen nivelsiteen (lig. sacroiliac anterior) sekä suoliluu-lannerangan takapuolen nivelsiteen vaikutus SI-nivelen vakauteen on puolestaan vähäisempi. (Agarwal ym. 2020.) Ristiluu-suoliluun takapuolen nivelside (lig. sacroiliac posterior) vaikuttaa merkittävimmin SI-nivelen liikkuvuuteen. Ristiluu-suoliluun etupuolen nivelsiteellä (lig. sacroiliac anterior) on puolestaan pienempi osa liikkuvuuteen. Ristiluun nutaatiota vastustavat ristiluu-istuinkyhmyn nivelside (lig. sacrotuberale) ja ristiluu-istuinluun kärjen nivelside (lig. sacrospinosus), kun taas ristiluu-suoliluun pitkät takapuolen nivelsiteet (ligg. sacroiliaca posteriora) vastustavat ristiluun vastanutaatiota. (Agarwal ym. 2020.) Nivelsiteiden sijainti ja vaikutus SI-niveleen on kuvattu taulukossa 2.

Taulukko 2. Nivelsiteiden sijainti ja vaikutus SI-nivelen ja ristiluun alueelle (mukaillen Agarwal ym. 2020)

Nivelside	Anatomia	Rajoittaa ensisijaisesti
Ligg. sacroiliaca posteriora	Suoliluun takayläkärjestä ristiluun posterioriseen alaosaan	Vastanutaatio
Lig. sacrotuberale	Istuinkyhmystä ristiluun alaosaan ja suoliluun takayläkärkeen	Nutaatio
Lig. sacrospinale	Ristiluun alaosasta istuinluun kärkeen	Nutaatio
Ligg. sacroiliaca anteriora	Ylittää SI-nivelen etu- ja yläpuolelta	Nutaatio ja aksiaalinen kierto
Ligg. sacroiliaca interossea	Ristiluusta dorsaaliseen osaan suoliluuta ja SI-niveleen	Nutaatio ja aksiaalinen kierto
Lig. iliolumbale	Nikaman L5 poikkihaarakkeesta suoliluun kyhmyyn ja harjuun	Sivukallistus

SI-niveliä ympäröi useita lihaksia, vaikka niiden varsinaisena tehtävänä ei ole tuottaa liikettä nivelen alueelle. Pääosin lihakset stabiloivat nivelten aluetta yhdessä selän leveän peitinkalvon (fascia thoracolumbalis) kanssa. (Lee 2011, 71–73.) Näitä lihaksia ovat muun muassa pitkä selkälihas (m. erector spinae), suuri lannelihas (m. psoas major), nelikulmainen lannelihas (m. quadratus lumborum), päärynänmuotoinen lihas (m. piriformis), sisemmät sekä ulommat vinot vatsalihakset (m. obliquus internus abdominis & m. obliquus externus abdominis), pakaralan alueen lihakset (m. gluteus maximus, -medius, -minimus & m. Tensor fascia latae), takareiden lihakset (m. biceps femoris, m. semimembranosus, m. semitendinosus) ja lantionpohjan lihakset (m. levator ani

& m. coccygeus). Lihakset eivät suoraan ole yhteydessä SI-niveeliin, mutta nivelten ylittävät lihakset toimivat yhteydessä lonkkaan tai lannerankaan. SI-nivelissä tapahtuva liike on peräisin painovoiman vaikutuksesta sekä vartalon ja alaraajan lihasten toiminnasta liikkeen aikana. (Agarwal ym. 2020.) Lihasten toiminta ja vaikutus SI-niveleen on kuvattu taulukossa 3.

Taulukko 3. Lihasten toiminta ja vaikutus SI-niveleen (mukaillen Agarwal ym. 2020)

Lihäs	Toiminta	Vaikutus SI-niveleen
Pitkä selkälihas (m. erector spinae)	Selän ojennus ja sivutaivutus	Rajoittaa ristiluun nutaatiota
Monihalkoinen lihas (m. multifidus)	Selän ojennus, sivutaivutus ja kierto	Tuottaa ristiluun nutaation ja SI-nivelen voimalukituksen yhdessä syvien vatsalihasten kanssa
Iso pakaralihas (m. gluteus maximus)	Lonkan ojennus ja ulkokierto	Tukee SI-niveltä
Päärynämuotoinen lihas (m. piriformis)	Lonkan ulkokierto	Voi muuttaa SI-nivelen liikettä suoran kiinnityksen kautta ristiluun etupuoleiseen osaan
Kaksipäinen reisilihas (m. biceps femoris)	Lonkan ojennus ja polven koukistus	Lihaksen pitkä pää tuottaa ristiluun vastanutaation lig. sacrotuberale kautta
Syvät vatsalihakset (m. transversus abdominis, m. obliquus externus abdominis & m. obliquus internus abdominis)	Vatsaontelon puristus	SI-nivelen voimalukitus
Suoliluulihas (m. iliacus)	Lonkan koukistus (avoin ketju) ja kallistaa lantiota eteenpäin (suljettu ketju)	Lantion ja ristiluun yhdenaikainen kallistuminen eteenpäin (suljettu ketju)
Lantionpohjan lihakset (m. levator ani & m. coccygeus)	Tukee lantion alueen sisäelimiä	Mahdollistaa ristiluun vastanutaation

Toiminnallisesta näkökulmasta on perusteltua olettaa, että sukupuolten välinen ero painopisteen sijainnissa vaikuttaa lantion ja SI-nivelten alueen kuormitukseen. Naisilla painopisteen linjan oletetaan kulkevan SI-nivelten läpi, kun taas miehillä sen sijainti on enemmän sen etupuolella. Tämä oletus viittaisi suurempaan vipuvarren pituuteen miehillä, mikä johtaisi suurempaan nivelten kuormitukseen. Tämän vuoksi miesten SI-nivelet olisivat siten vahvempia, mutta liikkuvuudeltaan rajoittuneempia kuin naisilla. Liikkuvuuden osalta molempien sukupuolten SI-nivelten liikkuvuus vähenee syntymästä murrosikään, mutta aikuisilla naisilla liikkuvuus kasvaa hetkellisesti huippuunsa noin 25 vuoden iässä, kun taas miehillä nivelet pysyvät suhteellisen vähän liikkuvina koko elämän ajan. (Vleeming ym. 2012.) Tämän lisäksi raskauden aikana kehon eri sidekudokset löystyvät naisilla (Danos, Patrick, Barretto, Bilotta & Lee 2023). Tämä vaikuttaa myös SI-nivelten toimintaan lisäämällä nivelten liikkuvuutta, joka

voi aiheuttaa kiputiloja (Vleeming ym. 2012). Sukupuolten välisiä toiminnallisia eroja on kuvattu taulukossa 4.

Taulukko 4. Naisten ja miesten väliset erot lantion alueen toiminnassa (mukaillen Agarwal ym. 2020)

Toiminta	Naiset	Miehet
SI-nivelen liike	Enemmän kiertoliikettä nivelessä	Vähemmän kiertoliikettä nivelessä
Nivelen liikelaajuus	Isompi liikelaajuus (2,8 astetta)	Pienempi liikelaajuus (1,2 astetta)

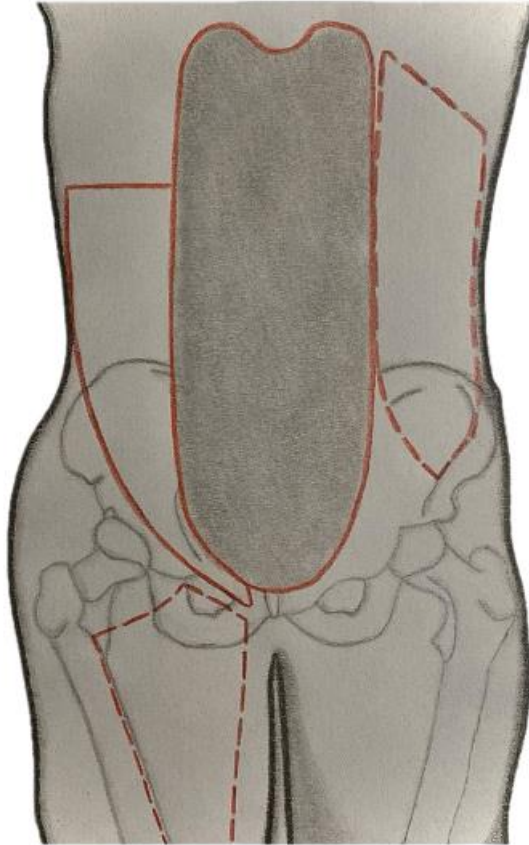
2.3 Muoto- ja voimalukitus

Ihmiskehon luut ovat yhteydessä toisiinsa nivelten välityksellä. Nivelet mahdollistavat liikkeen ja asennon muutoksen tapahtumisen. Ihmiskehon nivelet tarvitsevat dynaamiseen toimintaan mobiliteetin lisäksi riittävää stabiliteettia. (Koistinen 1998, 28.) Kappaletta voidaan kuvata stabiiliksi, mikäli siihen vaikuttavien erisuuntaisten voimien määrä on tasapainossa. Riittävä stabiliteetti estää liiallisen, ei halutun liikkeen syntymisen nivelessä. (Sell & Lephart 2010, 404–414.)

SI-nivelten riittävästä stabiliteetista vastaa itselukitusmekanismi (self-locking), johon kuuluvat muoto- ja voimalukitus. Muotolukituksella tarkoitetaan luisten anatomisten rakenteiden keskinäistä yhteensopivuutta. (Lee 2011, 69–71.) Ristiluun kolmiomainen muoto mahdollistaa sen ”kiilautumisen” suoliluiden väliin. Tämän lisäksi nivelpintojen välinen aaltoileva muoto sekä kitka lisää muotolukituksen tehoa. Ihmisen liikkeessä SI-nivelille kohdistuu suuria voimia sekä ylhäältä ylävartalosta että alhaalta alaraajojen välityksellä. Suurten voimien ja lantion alueen voimia välittävän luonteen vuoksi pelkkä passiivinen muotolukitus ei kuitenkaan tarjoa SI-nivelille riittävää stabiliteettia liikkeen aikana. SI-nivelten voimalukitus aktivoituu liikkeen aikaansaamien muuttuneiden voimien seurauksena. (Vleeming ym. 2012.) Tällöin voimalukitukseen osallistuvat lihakset, faskiaketjut ja ligamentit aktivoituvat ja tarjoavat SI-nivelille tarvittavaa lisästabiliteettia (Brolinson & Kozar 2003). Kun voimalukitus toimii optimaalisesti, SI-nivelille kohdistuvat voimat ovat kontrollissa ja niiden välittyminen ala- ja ylävartalon välillä on tehokasta (Vleeming & Schuenke 2019).

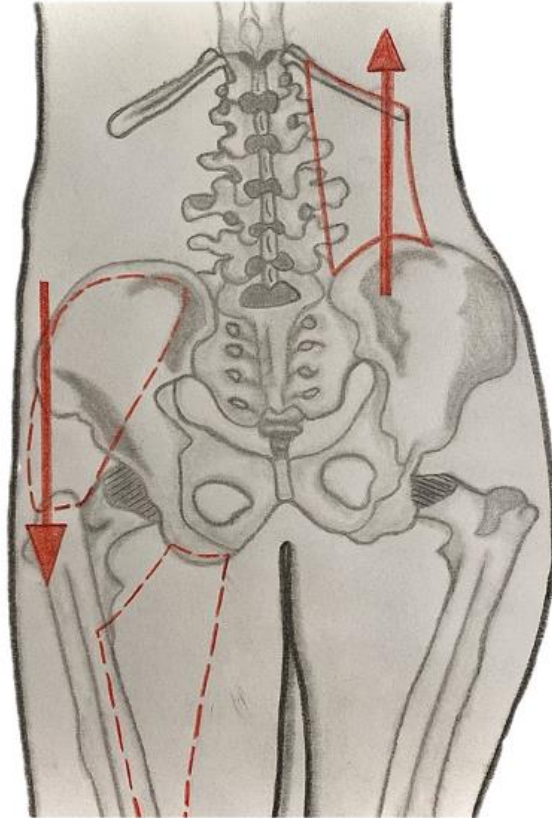
SI-niveliä ympäröivät useat lihakset tarjoavat oman toimintansa kautta SI-nivelille stabiiliteettia aiemmin mainitun voimalukitus-periaatteen mukaisesti. Nämä lihakset muodostavat faskioiden, jänteiden ja nivelsiteiden välityksellä toimintaketjuja, jotka välittävät voimia. (Clayton 2017, 72–74.) SI-nivelen voimalukituksen toiminnan kannalta olennaisia lihasketjuja ovat etummainen vino lihasketju (anterior oblique sling), takimmainen vino lihasketju (posterior oblique sling), syvä pitkittäinen lihasketju (deep longitudinale sling) sekä lateraalinen lihasketju (lateral sling). (Lee 2011, 81–82.) Carvalhais ym. (2013) on tutkinut voimien välittymistä takimmaisen vinon lihasketjun osalta. EMG-tutkimuksessa ilmeni, että leveän selkälihaksen (m. latissimus dorsi) tensio sai aikaan tension myös vastakkaisen puoleisessa eli kontralateraalisisessa isossa pakaralihaksessa (m. gluteus maximus). Tämä löydös tukee lihasketjuajattelua.

Etummainen vino lihasketju tarjoaa SI-nivelelle ja häpyliitokselle ristikkäissuuntaista tukea kehon etupuolella. Etummaisen vinon lihasketjun muodostavat ulompi vino vatsalihas (m. obliquus externus abdominis), sisempi vino vatsalihas (m. obliquus internus abdominis), jotka yhdistyvät abdominaalisen faskiarakenteen välityksellä kontralateraalisiin reiden lähentäjälihaksiin (mm. adductores) (Lee 2011, 81). Etummainen vino lihasketju on esitetty kuviossa 3.



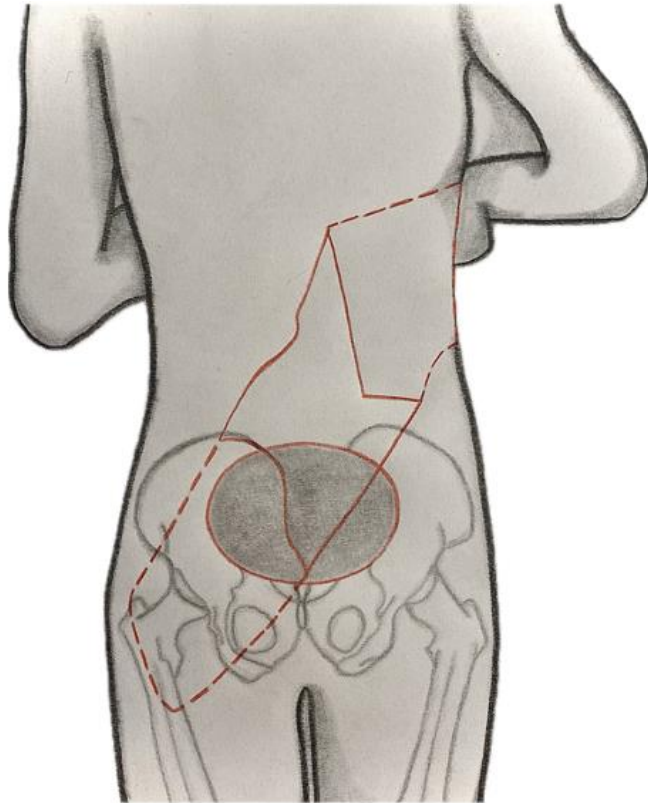
Kuvio 3. Etummainen vino lihasketju (Mukaiillen Swinnen 2016. Kuvittanut Janina Järvinen)

Lateraalinen lihasketju tarjoaa SI-nivelelle ja koko lantion alueelle frontaalitason stabiliteettia mm. kävelyn aikana. Lateraalisen lihasketjun muodostavat keskimmäinen pakaralihas (m. gluteus medius), pieni pakaralihas (m. gluteus minimus), leveä peitinkalvon jännittäjälihas (m. tensor fascia latae) sekä kontralateraalinen nelikulmainen lannelihas (m. quadratus lumborum) (Lee 2011, 81). Lateraalinen lihasketju on esitetty kuviossa 4.



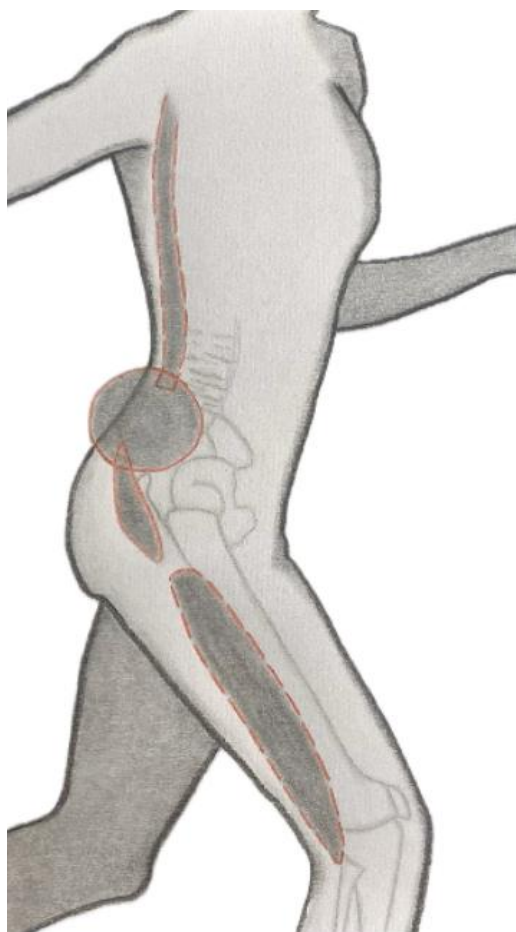
Kuvio 4. Lateraalinen lihasketju (Mukaillen Swinnen 2016. Kuvittanut Janina Järvinen)

Takimmainen vino lihasketju toimii etummaisesta ristikkäisestä lihasketjusta periaatteen mukaisesti tarjoten ristikkäissuuntaista stabiliteettia SI-nivelelle kehon takapuolella. Takimmaisesta vinon lihasketjusta muodostavat leveä selkälihas (m. latissimus dorsi) sekä kontralateraalinen iso pakaralihas (m. gluteus maximus). Nämä lihakset yhdistyvät toisiinsa lanneselän ja SI-nivelten alueella selän leveän peitinkalvon (fascia thoracolumbalis) välityksellä. (Lee 2011, 81.) Takimmainen vino lihasketju on esitetty kuviossa 5.



Kuvio 5. Takimmainen vino lihasketju (Mukaillen Swinnen 2016. Kuvittanut Janina Järvinen)

Pitkittäisen syvän lihasketjun muodostavat monihalkoinen lihas (m. multifidus) sekä samanpuoleinen eli ipsilateraalinen pitkä selkälihas (m. erector spinae), kaksipäinen reisilihas (m. biceps femoris) sekä pohjeluulihakset (m. peroneus longus & m. peroneus brevis). Nämä lihakset ovat yhteydessä toisiinsa SI-nivelten ja lannerangan alueella selän leveän peitinkalvon syvän osan sekä ristiluun-istuinluun nivelsiteen (lig. sacrotuberale) välityksellä. (Lee 2011, 81.) Pitkittäinen syvä lihasketju on esitetty kuviossa 6.



Kuvio 6. Pitkittäinen syvä lihasketju (Mukaillen Swinnen 2016. Kuvittanut Janina Järvinen)

Lihasketjuun kuuluvat lihakset aktivoituvat sagittaalitasoon liikkeissä selän ojennuksessa ja polven koukistuksessa. Multifidus-lihaksen ja pitkän selkälihaksen alimmat lihassäikeet yhdessä leveän peitinkalvon kanssa saavat aktivoituessaan aikaan ristiluun nutaation. Nutaatiossa ristiluu kiilautuu luiden anatomisten rakenteiden vuoksi tiukemmin lantioluiden väliin, joka lisää kompressiota luiden välille. Tämä johtaa lisääntyneeseen stabiliteettiin. Kaksipäinen reisilihas toimii ristiluu-suoliluu-nivelsiteen kautta tämän liikkeen vastavoimana ja kontrolloijana aikaansaaden ristiluuhun vastanutaation. Pitkittäisen syvän lihasketjun optimaalinen toiminta tuottaa ristiluun oikea-aikaisen ja kontrolloidun stabiliteettia lisäävän nutaation kävelyn alkukontaktivaiheen aikana. (Pasanen, Aho, Haapasalo, Halen & Parkkari 2021, 465.)

Lantion ja SI-nivelten stabiliteetista puhuttaessa ei voida ohittaa päärynänmuotoisen lihaksen (m. piriformis) merkitystä. M. piriformis ei kuulu

mihinkään aiemmin mainituista neljästä lihasketjusta, mutta sen anatomiset kiinnityskohdat tekevät siitä olennaisen osan voimalukitus-periaatetta. Lihasyliittä sekä lonkka- että SI-nivelen ja tämä ominaisuus tekee siitä biomekaanisessa mielessä "pidemmän", kuin muut alueen lihakset. (Earls & Myers 2013, 123.) Kävelyn aikana m. piriformis aktivoituu alkukontaktin aikana ja tarjoaa SI-nivelelle sivuttaissuuntaista stabiliteettia. Ristiluun alaosaan molemmiin puolin kiinnittyvät m. piriformikset tekevät omalla aktivaatiollaan jatkuvia pieniä säätöjä frontaalitasossa SI-nivelten tukipisteen alapuolella ylempää rangasta tulevan liikkeen mukaisesti. (Earls & Myers 2013, 124.) Koska m. piriformis toimii myös lonkkanivelen ulkokiertyjänä, voi alaraajan sisäkiertovoittainen orientaatio liikkumisen aikana alentaa sen toimintaa SI-nivelen stabilaattorina (Koistinen 1998, 173).

Yksittäisenä lihaksena myös pitkällä lannelihaksella (m. psoas major) on tärkeä tehtävä lantion alueen stabiliteetin lisäämisessä. Alaraajan ollessa kiinni alustassa, pitkän lannelihaksen tehtävänä on tuottaa suoliluun posteriorinen rotaatio. Tämä liike lisää ristiluun nutaatiota, joka parantaa SI-nivelen stabiliteettia. Lantion eteenkallistunut asento (anterior pelvic tilt) vaikeuttaa pitkän lannelihaksen optimaalista toimintaa, joka puolestaan heikentää SI-nivelen stabiliteettia. (Pasanen ym. 2021, 463, 474.)

2.4 Voimalukituksen toimintahäiriö

SI-nivelten voimalukituksen toimiessa optimaalisesti, myofaskiaaliset ketjut aktivoituvat liikkeen aikana ja tarjoavat lisästabiliiteettia SI-nivelille. Mikäli näin ei tapahdu, SI-nivelet eivät saa riittävää tukea kuormituksen aikana. (van Wingerden, Vleeming, Buyruk & Raissadat 2004.) Lihasketjujen epäsymmetrinen toiminta liikkeen aikana voi johtaa kompensoivaan lihasten aktivaatioon, joka puolestaan voi aiheuttaa kipua ja lantion stabiloivien lihasten vähäisempää aktivoitumista (Vleeming & Schuenke 2019).

SI-nivelen voimalukituksen toimintahäiriöitä on kahta eri tyyppiä, liiallinen ja alentunut voimalukitus. Liiallisessa voimalukituksessa myofaskiaaliset ketjut tai yksittäiset lihakset toimivat motorisen kontrollin häiriön vuoksi yliaktiivisesti aikaansaaden SI-nivelten hypomobilitteettia. Tällöin yliaktiivisten lihasten

manuaalinen käsittely sekä lantion alueen mobilisointi tai manipulaatio on tarpeen ennen aktiivisen kuntoutuksen aloittamista. (Clayton, 2017, 74.) Alentuneessa voimalukituksessa puolestaan lihasketjut eivät toimi optimaalisesti tai niiden aktivaatio tapahtuu myöhemmin kuin pitäisi. Myös tämä johtuu motorisen kontrollin häiriöstä (Feeney ym. 2018.) Tällöin SI-nivelten stabiliteetin kannalta toissijaiset synergistilihakset tai toisen lihasketjun lihakset toimivat yliaktiivisesti kompensoiden inaktiivisen lihasketjun toimintaa. Esimerkiksi etummaisen vinon lihasketjun alentunut toiminta voi saada aikaan lateraalisen lihasketjun lihasten yliaktiivisen toiminnan. Tämä puolestaan voi aiheuttaa lihasten kiristymistä ja kiputiloja SI-nivelen, alaselän, takareiden tai nivusen alueella. (Saunders, Cusi & Van der Wall 2018.)

Muoto- ja voimalukitusperiaatetta on tutkittu useissa tutkimuksissa. Feeney ym. (2018) tekemässä tutkimuksessa mitattiin EMG-aktiiviteettia kahdesta voimalukitusperiaatteen kannalta olennaisesta lihaksesta; isosta pakaralihaksesta (m. gluteus maximus) ja vastakkaisen puolen leveästä selkälihaksesta (m. latissimus dorsi). Mittaukset tehtiin kuudelle SI-nivelen toimintahäiriöstä kärsivälle ja kuudelle terveelle naiselle. Tuloksista huomattiin, että SI-nivelen toimintahäiriöstä kärsivillä voidaan havaita alentunutta lihasaktivaatiota SI-nivelen alueella. Van Wingerdenin ym. (2004) tekemä tutkimus osoitti, että SI-nivelen lukitus lisääntyi merkittävästi lihasaktivaation aikana. Tutkimuksessa mitattiin Doppler-kuvantamisen avulla SI-nivelen lukitusta lepoasennossa ja isometrisen lihasaktivaation aikana. Lihasaktivaatiota mitattiin kaksipäisestä reisilihaksesta (m. biceps femoris), isosta pakaralihaksesta (m. gluteus maximus), selän ojentajista (m. erector spinae) sekä vastakkaisen puolen leveästä selkälihaksesta (m. latissimus dorsi). Tutkimus antaa näyttöä voimalukitusperiaatteen puolesta.

2.5 Eri näkökulmia SI-nivelen toiminnasta ja toimintahäiriöstä

SI-nivelten toiminnasta on esitetty myös voima- ja muotolukitusperiaatteesta eroavia mielipiteitä. DonTignyn (1990) esittämä SI-nivelten toimintamalli poikkeaa vahvasti kappaleessa 2.3 kuvaamastamme muoto- ja voimalukitusperiaatteesta. Tässä vaihtoehdoisessa ajattelutavassa olennaista on se, että SI-nivelten alueen voimien välittyminen ei tapahdu lihasketjujen, vaan

nivelsiteiden, erityisesti ristiluu-suoliluun nivelsiteiden takapuoleisten osien (ligg. sacroiliaca posteriora) kautta.

Gracovetsky (2007) korostaa omassa näkemyksessään nivelsiteiden merkitystä SI-nivelten toiminnassa lihasketjujen sijaan. Hän kyseenalaistaa ajatuksen muoto- ja voimalukitusperiaatteesta, koska hänen näkemyksensä mukaan tasapintainen nivel, joka tarvitsee jatkuvaa aktiivista lihastyötä kuormituksen aikana, on evoluutioteorian mukaan mahdoton. Hän perustelee näkemystään myös SI-nivelen nivelpintojen muodolla ja nivelkulmalla.

2.6 Terapeuttinen harjoittelu SI-nivelen toimintahäiriössä

Fysioterapiassa toteutettu terapeuttinen harjoittelu on tarkkaan suunniteltua aktiivisten ja toiminnallisten harjoitteiden tekemistä, jolla pyritään vaikuttamaan positiivisesti ihmisen toimintakykyyn. Terapeuttinen harjoittelu kohdistetaan niihin tuki- ja liikuntaelinten rakenteisiin, joilla koetaan olevan vaikutusta vamman tai sairauden aiheuttaman alentuneen toimintakyvyn palauttamisessa ja siitä johtuvan kivun hoidossa. Fysioterapeuttinen harjoittelu voi sisältää esimerkiksi voima-, kestävyys-, tasapaino-, liikkuvuus- sekä koordinaatioharjoitteita. (Kisner & Colby 2012, 1–3.) Progressiivisesti etenevällä, fysioterapeutin yksilöllisesti laatimalla terapeuttisella harjoittelulla on vahvaa näyttöä mm. alaselkäpotilaiden hoidossa. Se vähentää kipua sekä parantaa toimintakykyä. (Pohjolainen & Kuukkanen 2014.) Terapeuttisella harjoittelulla voidaan myös ehkäistä alaselkä kivun uusiutumista (Kuukkanen, Pohjolainen & Malmivaara 2014).

Vleemingin ym. (2012) näkemyksen mukaan SI-nivelen toimintahäiriössä lihasketjut eivät toimi lantion alueella optimaalisesti. Tämän takia voidaan olettaa, että alentuneen voimalukituksen toimintahäiriötä pystytään kuntouttamaan harjoittamalla neljää aiemmin mainittua lihasketjua (Clayton 2017, 72). Lumbopelvisen alueen motorisen kontrollin harjoitteilla voidaan palauttaa lihasketjujen optimaalinen toiminta (Tsang ym. 2021). Lihasketjujen anatominen ja biomekaaninen ymmärrys auttaa fysioterapeuttisessa tutkimisessa. Lihasketjuja testaamalla voidaan löytää alentuneesti toimivat myofaskiaaliset rakenteet, joka ohjaa harjoittelun toteutusta oikeaan suuntaan. (Lau 2024.)

2.7 Manuaalinen terapia SI-nivelen toimintahäiriössä

Fysioterapiassa manuaalinen terapia perustuu tutkittuun tietoon, näyttöön ja kliiniseen kokemukseen. Sen tavoitteena on palauttaa lihasten, hermojen, faskioiden ja/tai nivelten optimaalinen toiminta kivun, rajoittuneen liikkuvuuden tai heikentyneen liikehallinnan vuoksi. Manuaalisella terapialla voidaan myös ehkäistä sairauksia ja vammoja sekä ylläpitää tai parantaa työ- ja toimintakykyä. (Suomen Fysioterapeutit 2024.)

Usein SI-nivelen toimintahäiriöiden manuaalinen hoito sisältää pehmytkudosten vapauttamista erilaisten tekniikoiden avulla tai kireiden ja kipeiden lihasryhmien manuaalista käsittelyä. Lantion ja SI-nivelen linjauksen korjaamiseksi käytetään niin passiivista kuin aktiivista manuaalista terapiaa. Passiivinen manuaaliterapia sisältää usein hierontaa, faskiakäsittelyä, mobilisointia tai manipulaatiota. Aktiivinen manuaaliterapia on pääsääntöisesti erilaisia lihasenergiatekniikoita (MET), joilla vastustetun lihastyön kautta pyritään vaikuttamaan kliinisellä tutkimuksella todennettuihin lantion oletettuihin toiminnallisiin virheasentoihin. (Action Physical Therapy & Rehabilitation 2018.) SI-nivelen toimintahäiriöiden hoidossa manuaalisella terapialla on todettu olevan tieteellistä näyttöä erityisesti lyhyellä aikajänteellä toimintakyvyn paranemisen suhteen. Yksittäisten eri tekniikoiden välillä ei kuitenkaan ole todettu eroja vaikuttavuudessa. (Baumann ym. 2024.)

Manuaalisen terapian hyötyä on tutkittu osana SI-nivelen toimintahäiriötä esimerkiksi Mathew'n, Srivastavan & Joshin (2015) tehdyssä tutkimuksessa tutkittiin lihasenergiatekniikan ja nivelmobilisaation tehokkuutta yhdessä verrattuna perinteiseen fysioterapiaan nuorten aikuisten SI-nivelen toimintahäiriön hoidossa. Tulokset osoittivat molempien manuaalisen terapian tekniikoiden sisältämällä kosketuksella olevan positiivista vaikuttavuutta kivun ja toimintakyvyn hoidossa.

SI-nivelten manuaalisesta käsittelystä on myös esitetty paljon kriittisiä näkökulmia. Keskustelun kohteena on ollut erityisesti se, voidaanko mobilisaation tai manipulaation tekniikoilla todellisuudessa vaikuttaa SI-nivelen mahdollisiin virheasentoihin. Tullbergin, Blombergin, Branthin & Johnssonin (1998)

tekemässä tutkimuksessa tutkittiin manipulaation vaikutuksia lantion luisten rakenteiden linjaukseen. Kymmenelle SI-nivelen toimintahäiriöstä kärsivälle potilaalle suoritettiin SI-nivelen manipulaatio. Lantio kuvattiin röntgenillä ennen ja jälkeen manipulaation. Kuvantamisessa ei todettu lantion alueen luisten rakenteiden asennon muuttumista yhdelläkään potilaalla. Huomionarvoista oli se, että suurimmalla osalla potilaista kliinisillä testeillä manipulaation vaikutukset olivat todettavissa. Kliiniset testit sisälsivät palpointia, kipuprovokaatiotestejä sekä toiminnallisia testejä. Tämän tutkimuksen perusteella kliinisten SI-nivelen virheasentoja todentavien testien validiteettia voidaan pitää kyseenalaisena.

2.8 Toimintakyvyn arviointiin käytetyt mittarit SI-nivelen toimintahäiriössä

Toimintakyvyllä tarkoitetaan ihmisen edellytyksiä selviytyä hänelle välttämättömistä ja merkityksellisistä elämän toiminnoista. Toimintakyky kattaa fyysiset, psyykkiset ja sosiaaliset edellytykset. Toimintakykyä voidaan kuvata ICF-luokituksella, joka kattaa kehon rakenteiden ja toimintojen lisäksi myös ihmisen ja ympäristön suhteen vaikutukset toimintakykyyn. (Terveiden ja hyvinvoinnin laitos 2023.)

Toimintakyvyn mittaamiseen on useita mittareita, joilla tietoa voidaan kerätä eri tavoin, kuten havainnoimalla, haastatteleamalla, testaamalla tai kyselyllä (Flaubert, Spicer & Volberding 2019). Tuki- ja liikuntaelinpotilaiden, erityisesti alaselkävivusta ja SI-nivelen kiputiloista kärsivien toimintakyvyn mittarina on yleisesti käytössä Oswestryn toimintakykyindeksi (ODI). ODI on kyselylomake, joka sisältää kymmenen päivittäisiin toimintoihin liittyvää kysymystä. (Fairbank & Pynsent 2000.) SI-nivelen kivuista kärsivillä ODI:ä käytettäessä pienimpänä kliinisesti merkittävänä erona (MCID) voidaan pitää 13–15 % muutosta potilaan pisteissä (Kirpekar, Faluade & Patel 2023, 88–98). Pienin kliinisesti merkittävä ero on käsite, jolla kuvataan pienintä eroa tulosmuuttujan pistemäärässä, jonka potilaat kokevat merkityksellisenä muutoksena terveydentilassaan (Coplay, Subach, Glassman, Polly Jr & Schuler 2007). Toinen yleisesti käytössä oleva toimintakyvyn mittari on Roland-Morris toimintakyvyn kyselylomake (R-MDQ). Kysely sisältää 24 toimintakykyyn ja selkäkipuun liittyvää kysymystä. (Roland & Morris 1983.) Alaselkävivusta kärsivillä potilailla pienimpänä kliinisesti

merkittävänä erona (MCID) voidaan pitää 30 % muutosta pisteytyksessä (Jordan, Dunn, Lewis & Croft 2005).

2.9 Kivun arviointiin käytetyt mittarit SI-nivelen toimintahäiriössä

Kipu on aivojen tulkinta viestistä, jonka aikaansaa jokin perifeerinen ärsyke. Elimistömme ei tunnista viestiä kivuksi ennen kuin aivomme päättävät sen ylittävän kipua aiheuttavan ärsykemäärän. Yksinkertaisimmillaan Descartesin julkaiseman nosiseptiivisen kipumallin mukaisesti mekaanisesti kuormittunut tai ärsyyntynyt kudokseksi aikaansaa elimistössä mekanismin, joka herkistää nosiseptoreita ja aiheuttaa kivun tuntemusta. (European Pain Federation 2024.) Kipua ei kuitenkaan aina pysty selittämään vain mekaanisilla tai fysiologisilla tekijöillä. Kivun hoidossa nykyään laajasti hyväksytty biopsykososiaalinen lähestymistapa tarkoittaa ihmisen kokonaisvaltaista kohtaamista ja hoitoa. Kipua ei nähdä vain patologian kautta, vaan on alettu ymmärtää, että ihmisen koetun kivun tasoon voivat vaikuttaa hyvin monet tekijät, kuten stressi, perhe, työ, elämäntavat, ajatukset, tunteet ja persoonallisuus. (Weiss ym. 2024.) Täysin samankaltaisista vammoista kärsivät ihmiset voivat kokea täysin erilaista kipua (Trachsel, Munakomi & Cascella 2023). Kipu on kompleksinen kokonaisuus, jota tutkitaan jatkuvasti lisää ja ymmärryksen lisääntyessä myös sen hoitoon käytettävät keinot ovat jatkuvassa muutoksessa (Luomajoki ym. 2020, 35–36).

Koska kipu on ihmisen oma subjektiivinen kokemus, sen arviointiin ei voida käyttää objektiivisiä mittareita (Wideman ym. 2019). Kipua arvioidaan yleisimmin numeraalisella kipuasteikolla, eli VAS-kipujanalla (Visual Analog Scale), jossa potilas arvioi subjektiivisesti kokemaansa kivun tasoa. Siinä asteikkona toimii horisontaalisesti esitetty 100 mm pitkä kipujana 0–10 asteikolla. Vasemmalla reunassa oleva 0 tarkoittaa ei kipua ja oikealla reunassa oleva 10 tarkoittaa pahinta mahdollista kipua. (Lazaridou, Elbaridi, Edwards & Berde 2018.) Potilaan kivun kehittymistä voidaan seurata säännöllisesti hoitajakson aikana VAS-kipujan avulla. Akuutista alaselkävivusta kärsivillä VAS-kipujanaa käytettäessä pienimpänä kliinisesti merkittävänä erona (MCID) voidaan pitää 35 mm, eli 35 % muutosta kivussa. Subakuutista tai kroonisesta alaselkävivusta kärsivillä VAS-kipujanaa käytettäessä pienimpänä kliinisesti merkittävänä erona (MCID) voidaan pitää 20 mm, eli 20 % muutosta kivussa. (Ostelo & de Vet 2005.)

3 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS, TAVOITTEET JA TUTKIMUSTEHTÄVÄ

Opinnäytetyömme tarkoituksena on selvittää systemaattisella kirjallisuuskatsauksella terapeuttisen harjoittelun vaikuttavuutta toimintakykyyn ja kipuun SI-nivelen toimintahäiriöstä kärsivillä aikuisilla verrattuna manuaaliseen terapiaan. Kohderyhmänä ovat aiheesta kiinnostuneet kuntoutusalan ammattilaiset ja välillisenä kohderyhmänä alaselkäkivuista kärsivät ihmiset.

Omana tavoitteenamme opinnäytetyössä on kerätä yhteen aiheesta tutkittua tietoa ja lisätä omaa tietämystä aiheesta. Tavoitteena on myös luoda pohjaa aiheen mahdollisille jatkotutkimuksille. Kohderyhmän tavoitteena on tuoda alalle koottua tietoa SI-nivelen toiminnasta ja toimintahäiriöstä. Systemaattisen katsauksen kautta luomme alalle tietopohjaa, jonka perusteella tuki- ja liikuntaeliniasiakkaiden parissa työskentelevät fysioterapeutit saavat ajantasaista tietoa terapeuttisen harjoittelun ja manuaalisen terapian vaikuttavuudesta SI-nivelen toimintahäiriön fysioterapeuttisessa hoidossa. Tämän myötä vaivasta kärsivät asiakkaat voivat saada näyttöön perustuvaa hoitoa.

Tutkimustehtävänäimme toteutamme systemaattisen kirjallisuuskatsauksen, joka on tehty menetelmän periaatteiden mukaisesti. Systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa tutkimuskysymys on merkittävässä osassa. Tutkimuskysymys ohjaa kirjallisuuskatsauksen kulkua alusta loppuun. Tutkimuskysymyksen avulla pyritään löytämään vastauksia systemaattiseen katsaukseen aiheen teoreettiseen viitekehykseen nojaten. (Pudas-Tähkä ym. 2007, 47.) Tutkimuskysymyksenämme on: Voidaanko terapeuttisella harjoittelulla vaikuttaa positiivisesti toimintakykyyn ja kipuun SI-nivelen toimintahäiriöstä kärsivillä aikuisilla verrattuna manuaaliseen terapiaan?

Hyödynnämme opinnäytetyössämme PICOs-menetelmää, joka auttaa tutkimuskysymyksen muotoilussa ja auttaa löytämään olennaisia tutkimuksia aiheeseen liittyen. Sisällytämme PICOs-menetelmän mukaiset neljä päätekijää myös opinnäytetyömme otsikkoon. Nämä neljä tekijää ovat: "P" eli populaatio, joka kuvaa kohderyhmää tai tutkittavaa ilmiötä. Seuraavana on "I" eli interventio, joka puolestaan kuvaa tutkittavaa menetelmää. Kolmantena on "C" eli kontrolli, joka huomioi vertailevan menetelmän. Neljänä tulee "O" eli

lopputulosuuttuja, joka kuvaa lopputulosta tai tulosuuttujaa. Viimeisenä tekijänä PICOs taulukkoon voidaan sisällyttää "S" eli tutkimustyyppi, joka kuvaa tutkimusmenetelmää. (Pudas-Tähkä ym. 2007, 47–49.) Tutkittavana kohderyhmänä katsauksessamme ovat aikuiset, jotka kärsivät SI-nivelen toimintahäiriöstä. Tutkittavana menetelmänä toimii terapeuttinen harjoittelu ja vertailevana menetelmänä puolestaan manuaalinen terapia. Tulosuuttujina arvioimme toimintakykyä sekä kipua. Toimintakyvyn osalta mittareina toimivat ODI sekä R-MDQ. Kivun osalta mittarina toimii VAS-kipujana. Katsaukseeimme hyväksyimme mukaan satunnaistetut kontrolloidut ja kliiniset tutkimukset. Taulukossa 5 on kuvattu PICOs-menetelmä ja sen linkittyvyys aiheeseemme.

Taulukko 5. Selvitys PICOs-menetelmästä ja linkittyvyydestä aiheeseemme

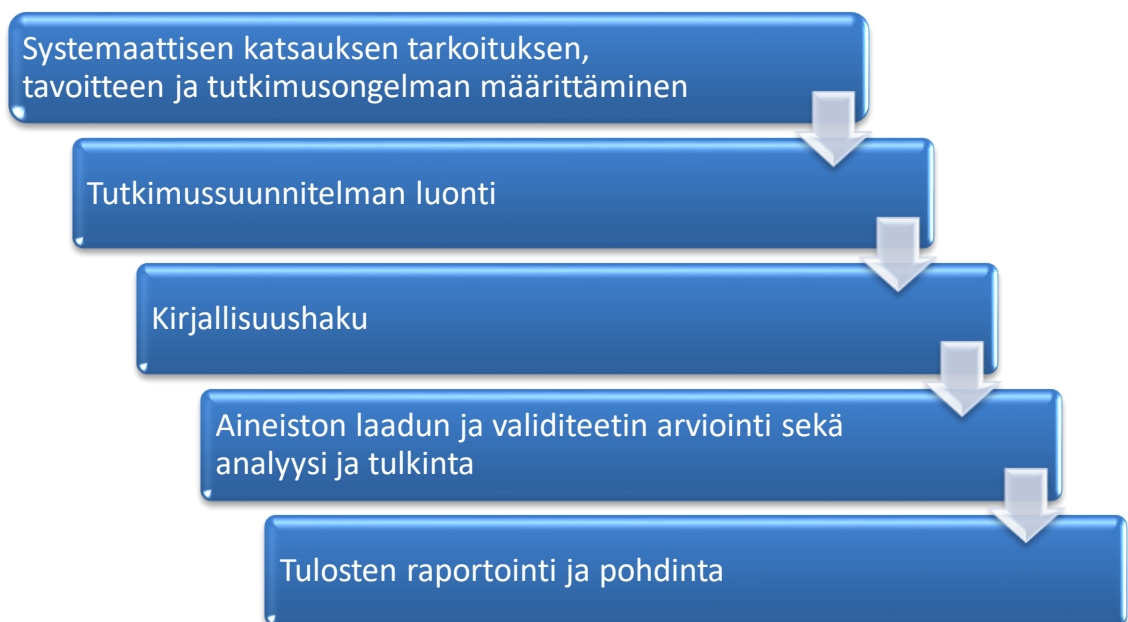
P	I	C	O	S
Patient / Problem / Population	Intervention	Comparison	Outcome	Study type
Kohderyhmä / tutkittava ilmiö	Tutkittava menetelmä	Vertaileva menetelmä	Lopputulos / tulosuuttuja	Tutkimusmenetelmä
Kuka / Ketkä?	Mikä / Kuinka?	Mihin / Miten?	Millainen?	
Aikuiset, jotka kärsivät SI-nivelen toimintahäiriöistä	Terapeuttinen harjoittelu	Manuaalinen terapia	Toimintakyky (ODI/R-MDQ), kipu (VAS)	Satunnaistetut kontrolloidut tutkimukset tai satunnaistetut kliiniset tutkimukset (RCT)

4 SYSTEMAATTINEN KIRJALLISUUSKATSAUS

4.1 Systemaattinen kirjallisuuskatsaus menetelmänä

Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen avulla pyritään selvittämään tutkimuskirjallisuutta hyödyntäen parhaita käytänteitä työn tueksi. Tarkasti ennalta mietitty tutkimuskysymys, menetelmät sekä menettelytavat ovat keskeisessä osassa systemaattisen kirjallisuuskatsauksen teossa. (Stolt, Axelin & Suhonen 2016, 13–14.)

Systemaattisella kirjallisuuskatsauksella pyritään vastamaan suunnitelmassa määritettyyn tarkkaan tutkimuskysymykseen tai kysymyksiin. Tämän pohjalta suoritetaan järjestelmällinen kirjallisuushaku ja se raportoidaan tarkasti. (Pudas-Tähkä ym. 2007, 5.) Systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa toistettavuus varmistetaan noudattamalla tarkkaa raportointia katsauksen kulusta. Tarkkaan raportoitu ja toteutettu prosessi mahdollistaa toistettavuuden. (Jousimaa ym. 2019.) Systemaattinen kirjallisuuskatsaus etenee vaihe vaiheelta. Vaiheet voidaan jakaa kolmeen, jotka ovat suunnittelu, tekeminen ja raportointi (Pudas-Tähkä ym. 2007, 5). Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen vaiheet ovat esitetty kuviossa 7.



Kuvio 7. Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen vaiheet (Mukaillen Stolt ym. 2016, 111–113)

4.2 Tutkimussuunnitelma

4.2.1 Katsauksen tutkimussuunnitelman sisältö ja tarkoitus

Kun tutkimuskysymys on laadittu, luodaan tarkka tutkimussuunnitelma. Sen teko on tärkeä osa systemaattista kirjallisuuskatsausta. Se ohjaa katsausta ja sen etenemistä. Tarkkaan määritetty tutkimussuunnitelma helpottaa työn etenemistä ja lisää sen eettisyyttä ja luotettavuutta. (Charrois 2015.)

Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen tutkimussuunnitelma sisältää seuraavat asiat: PICOSin mukaiset hakusanat ja hakulausekkeet, tietokannat joihin haut suoritetaan, tutkimusten sisäänotto- ja poissulkukriteerit, tutkimusten kokoamiseen käytetyt menetelmät sekä millä tavoin kerätty tieto raportoidaan ja analysoidaan. Jokainen systemaattisen katsauksen vaihe tulee raportoida tarkasti. Lisäksi kerrotaan, ketkä tekevät kirjallisuuden arvioinnin ja millä tavoin mahdolliset konfliktit ratkaistaan. (Page ym. 2021.)

Katsauksemme tutkimussuunnitelman eri osa alueet raportoimme PROSPERO-rekisteriin ennen kirjallisuushaun aloittamista. PROSPERO on kansainvälinen tietokanta sosiaali- ja terveysalan systemaattisille kirjallisuuskatsauksille. PROSPEROa käytetään tutkimusten laadun ja läpinäkyvyyden lisäämiseksi sekä välttämään tutkimusten suunnittelematonta päällekkäisyyttä. (Davies 2012.)

4.2.2 Hakusanat ja Boolean logiikka

Aloitimme tutkimussuunnitelman tekemisen määrittämällä hakusanat tutkimuskysymyksen, teoreettisen viitekehyksen sekä laitimamme PICOs- taulukon pohjalta. Hakusanoiksi valitsimme PICOs- taulukkoa mukaillen, P = sacroiliac joint dysfunction ja SIJD, I = excercise, therapeutic excercise ja excercise therapy sekä C = manual therapy, manipulative therapy, manipulation therapy, manipulation, mobilisation, mobilization ja adjustment. Hakusanojen määrittäminen PICOs-menetelmän mukaisesti on kuvattu taulukossa 6.

Taulukko 6. Hakusanojen määrittäminen PICOs-menetelmän mukaisesti

P	I	C	O
Sacroiliac joint dysfunction, SIJD	Exercise, therapeutic exercise, exercise therapy	manual therapy, manipulative therapy, manipulation therapy, manipulation, mobilisation, mobilization, adjustment	-

Monissa tietokannoissa pystytään hakua tehdessä hyödyntämään niin sanottua Boolean logiikkaa ja sen operaattoreita. Boolean logiikassa "AND", "OR" ja "NOT" operaattoreiden avulla saadaan suoritettua kattava haku valitsemistamme tietokannoista. "AND" operaattorilla voidaan rajata hakutulosten määrää, sillä sen käyttö edellyttää, että molempien hakutermin tulee esiintyä tutkimuksessa yhtä aikaa. "OR" operaattorilla voidaan yhdistää samaa käsitettä kuvaavat termit ja näin lisätä hakutulosten määrää. "NOT" operaattorin käyttö sulkee hakutermin kokonaan pois. Sen käyttö heikentää hakutulosta merkittävästi. (Stolt ym. 2016, 38–39.) Hakua tehdessä yhdistimme ennakkoon päättämämme hakutermejä Boolean logiikkaa hyödyntäen. Jätimme käyttämättä "NOT" operaattoria, koska sitä ei yleensä käytetä systemaattista hakua tehdessä, jotta hakutuloksista ei jää pois oleellisia alkuperäistutkimuksia.

4.2.3 Tietokannat ja hakulausekkeet

Hakusanojen määrittämisen jälkeen valitsimme tietokannat, joihin haut suoritetaan. Valitsimme tietokannoiksi seuraavat tietokannat: COCHRANE, PubMed(/Medline), PEDro, ScienceDirect sekä SPORTDiscus(/EBSCOhost). Kyseiset tietokannat valittiin, koska ne ovat käytettyjä tietokantoja kuntotusalailla ja sisältävät laajasti kuntotusalan tieteellisiä julkaisuja.

Muodostimme määrittämistämme hakutermeistä jokaisen tietokannan toimintaperiaatteiden mukaiset hakulausekkeet hyödyntäen Boolean logiikkaa. COCHRANE-tietokannan hakulausekkeena toimi (sacroiliac joint dysfunction OR SIJD) AND (exercise therapy OR exercise OR therapeutic exercise) AND (manual therapy OR manipulation therapy OR manipulative therapy OR manipulation OR mobilisation OR mobilization OR adjustment). PEDro-tietokannan hakulausekkeena toimi "sacroiliac joint dysfunction" * "therapeutic exercise" * "manual therapy". Pubmed-tietokannan hakulausekkeena toimi

(sacroiliac joint dysfunction OR SIJD) AND (exercise therapy OR exercise OR therapeutic exercise) AND (manual therapy OR manipulation therapy OR manipulative therapy OR manipulation OR mobilisation OR mobilization OR adjustment). ScienceDirect-tietokannan hakulausekkeena toimi (sacroiliac joint dysfunction OR SIJD) AND (exercise therapy OR exercise OR therapeutic exercise) AND (manual therapy OR manipulation OR mobilisation OR adjustment). ScienceDirect-tietokannassa rajasimme haun tulokset sisältämään ainoastaan tieteellisiä artikkeleita poissulkeaksemme työmme kannalta epäolennaisen materiaalin. SportDiscus-tietokannan hakulausekkeena toimi (sacroiliac joint dysfunction OR SIJD) AND (exercise therapy OR exercise OR therapeutic exercise) AND (manual therapy OR manipulation therapy OR manipulative therapy OR manipulation OR mobilisation OR mobilization OR adjustment). Hakulausekkeet tietokantojen mukaisesti on kuvattu taulukossa 7.

Taulukko 7. Hakulausekkeet tietokantojen mukaisesti

COCHRANE	(sacroiliac joint dysfunction OR SIJD) AND (exercise therapy OR exercise OR therapeutic exercise) AND (manual therapy OR manipulation therapy OR manipulative therapy OR manipulation OR mobilisation OR mobilization OR adjustment)
PEDro	"*sacroiliac joint dysfunction"*"therapeutic exercise"*"manual therapy"
Pubmed	(sacroiliac joint dysfunction OR SIJD) AND (exercise therapy OR exercise OR therapeutic exercise) AND (manual therapy OR manipulation therapy OR manipulative therapy OR manipulation OR mobilisation OR mobilization OR adjustment)
ScienceDirect	(sacroiliac joint dysfunction OR SIJD) AND (exercise therapy OR exercise OR therapeutic exercise) AND (manual therapy OR manipulation OR mobilisation OR adjustment) + rajaus "research articles"
SportDiscus	(sacroiliac joint dysfunction OR SIJD) AND (exercise therapy OR exercise OR therapeutic exercise) AND (manual therapy OR manipulation therapy OR manipulative therapy OR manipulation OR mobilisation OR mobilization OR adjustment)

4.2.4 Sisäänotto- ja poissulkukriteerit

Systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa alkuperäistutkimukset valitaan analysoitavaksi ennalta määriteltyjen sisäänotto- ja poissulkukriteereiden mukaisesti. Sisäänotto- ja poissulkukriteerit määritellään tarkasti ja täsmällisesti. Tämä lisää kirjallisuuskatsauksen luotettavuutta ja tieteellistä uskottavuutta sekä ehkäisee tiedonhaun virheitä. (Charrois 2015.)

Valitsemme kirjallisuuskatsaukseen alkuvaiheessa alkuperäistutkimukset, joiden tiivistelmä on saatavissa englannin kielellä. Myöhemmässä vaiheessa poissuljemme tutkimukset, joiden koko teksti ei ole saatavilla englannin kielellä. Tutkimuksissa tutkittavien henkilöiden täytyy olla aikuisia. Tutkimusten tulee olla satunnaistettuja kontrolloituja tai kliinisiä tutkimuksia. Emme hyväksyneet katsauksemme mukaan tutkimuksia, joissa ei ollut suoraan verrattu terapeuttista harjoittelua ja manuaalista terapiaa keskenään. Tämä poissulkee mahdolliset tutkimukset, joissa interventio- tai kontrolliryhmä on saanut näiden yhdistelmähoitoa. Systemaattisen kirjallisuuskatsauksemme alkuperäistutkimusten sisäänotto- ja poissulkukriteerit ovat kuvattu taulukossa 8.

Taulukko 8. Alkuperäistutkimusten sisäänotto ja poissulkukriteerit

Alkuperäistutkimusten sisäänottokriteerit	Alkuperäistutkimusten poissulkukriteerit
Tutkimuksen tiivistelmän on oltava englanninkielinen.	Tutkimuksen koko teksti ei ole englanninkielinen.
Tutkimuksessa tutkittavat henkilöt ovat aikuisia.	Tutkimuksissa tutkittavissa henkilöissä on mukana lapsia.
Tutkimus on satunnaistettu kontrolloitu tutkimus (RCT) tai kliininen kontrolloitu tutkimus.	Tutkimuksissa ei ole suoraan verrattu terapeuttista harjoittelua ja manuaalista terapiaa keskenään.
Tutkimus vastaa tutkimuskysymykseemme PICO-määrittelyn mukaisesti.	Tutkimuksissa interventio- tai kontrolliryhmä on saanut terapeuttisen harjoittelun ja manuaalisen terapian yhdistelmähoitoa.

4.2.5 Systemaattisen tiedonhaun toteutus

Luotettavan systemaattisen katsauksen tekeminen edellyttää vähintään kahden tutkijan yhteistyötä (Pudas-Tähkä ym. 2007, 55). Koska työssämme tutkijoita on kaksi, määritämme ennakkoon työskentelytavat, joilla systemaattinen tiedonhaku toteutetaan. Tutkijat suorittavat yhdessä tutkimussuunnitelman mukaisen systemaattisen tiedonhaun jokaiseen valittuun tietokantaan. Kun systemaattinen tiedonhaku tietokantoihin on suoritettu, hakujen tulokset siirretään Covidence-alustalle, jossa tutkijat aloittavat itsenäisesti alkuperäistutkimusten seulonnan.

Covidence-ohjelma on systemaattisten kirjallisuuskatsausten tekoon tarkoitettu seulonta- ja tietojenpoimintatyökalu. Ohjelman avulla voidaan tehostaa tutkimusten seulontaa ja seurata sitä helposti ja tarkasti. Ohjelman käyttö vähentää myös harhan riskiä. (Kellermeyer, Harnke & Knight 2018.)

Seulontavaiheessa molemmat tutkijat perehtyvät alkuperäistutkimuksiin ja päättävät omalta osaltaan ovatko ne sisäänottokriteeriemme mukaisia. Tiedonhaun suorittamisen jälkeen kirjallisuushaun tulokset seulotaan otsikon ja tiivistelmän perusteella. Tämän jälkeen jatkoon päässeet alkuperäistutkimukset seulotaan koko tekstin perusteella. Kun kaikki tutkimukset on seulottu, systemaattisen kirjallisuushaun tulos on selvillä. Tämän jälkeen voidaan siirtyä tarkempaan tietojen poimintaan. Mikäli seulonnassa ilmenee ristiriitoja tutkijoiden välillä, kolmas osapuoli, tässä tapauksessa toimeksiantajamme, ratkaisee sen omalla päätöksellään. Tutkimusprosessin eteneminen on esitetty kuviossa 8.



Kuvio 8. Tutkimusprosessin eteneminen

4.2.6 Tutkimustulosten laadunarviointi

Kun haku on suoritettu, tulosten laatua arvioidaan ja ne raportoidaan ennalta määriteltujen metodien mukaisesti. Hyödynnämme PEDro scale työkalua alkuperäistutkimusten laadunarvioinnissa. PEDro scale on kliinisten tutkimusten laadunarviointiin käytetty, 11 kohtaa sisältävä kriteeristö. PEDro scale-työkalun validiteetti tutkimusten laadunarvioinnissa on hyvä. (de Morton 2009.) PEDro scale kriteeristön tarkoituksena on auttaa tutkijoita arvioimaan kliinisten tutkimusten luotettavuutta. Jokaisen kriteerin tulee olla selkeästi esitetty tutkimuksen menetelmässä, jotta pisteyttäminen on mahdollista. (Cashin & McAuley 2020.)

Yleisesti PEDro scale kriteeristöä käytettäessä 0–3 pisteen tulos katsotaan huonoksi, 4–5 pisteen tulos tyydyttäväksi, 6–8 pisteen tulos hyväksi ja 9–10 pisteen tulos erinomaiseksi. On tärkeää huomioida, että näitä luokituksia ei ole kuitenkaan validoitu. Monimutkaisia interventioita, kuten terapeuttista harjoittelua käytettäessä optimaalisena PEDro scale tuloksena pidetään 8 pisteen tulosta. (Cashin & McAuley 2020.)

4.2.7 Tutkimustulosten raportointi

Systemaattisen kirjallisuuskatsauksemme tulokset raportoidaan vote counting menetelmällä. Vote counting menetelmä on yksinkertaistettu tapa esittää systemaattisten kirjallisuuskatsausten tuloksia. Menetelmässä jokainen alkuperäistutkimus arvioidaan tutkimuskysymyksen mukaisesti, niin että jokainen tutkimus on yhden pisteen arvoinen. Vote counting-menetelmä ei ole tarkoin mahdollinen tapa esittää tuloksia, sillä se ei ota suoraan huomioon tutkimusten laatua, populaatioiden määrää eikä tulosmuuttujien suuruutta. (McKenzie & Brennan 2023.) Meillä ei kuitenkaan ole tiedollisia valmiuksia suorittaa tarkempaa tulosten analyysia, sillä fysioterapian perusopinnot eivät sisällä kurssia, jossa opiskeltaisiin muita tilastomuuttujiin perustuvia analysointitapoja. Saamme kuitenkin toimeksiantajaltamme tukea tulosten tilastollisen raportoinnin toteutukseen.

Nojaamme tutkimustulosten raportoinnissa tutkijoiden kirjaamiin tuloksiin. Vote countingissa pisteen saa, mikäli jommankumman tutkimuksessa käytetyn intervention vaikuttavuus todetaan tilastollisesti merkitseväksi toiseen nähden valitsemiemme tulosmittareiden mukaan. Tulosten pohdinnassa syvennymme tarkemmin tutkimusten tuloksiin teoreettiseen viitekehykseen pohjautuen sekä arvioimme tutkimuksissa käytettyjen menetelmien vaikuttavuutta käytettyjen tulosmittareiden mukaisesti. Otamme tulosten raportoinnissa huomioon myös tutkimusten keskiarvojen muutosten erotuksen ja niiden 95 % luottamusvälin. Keskiarvon 95 % luottamusväli on otoksesta laskettu ylä- ja alaraja. Koska todellinen populaation keskiarvo on tuntematon, tämä väli kuvaa mahdollisia arvoja keskiarvolle. Jos useita otoksia otettaisiin samasta populaatiosta ja 95 % luottamusväli laskettaisiin jokaiselle otokselle, odotetaan populaation keskiarvon osuvan 95 % näistä luottamusväleistä. Luottamusväliin vaikuttavat populaation

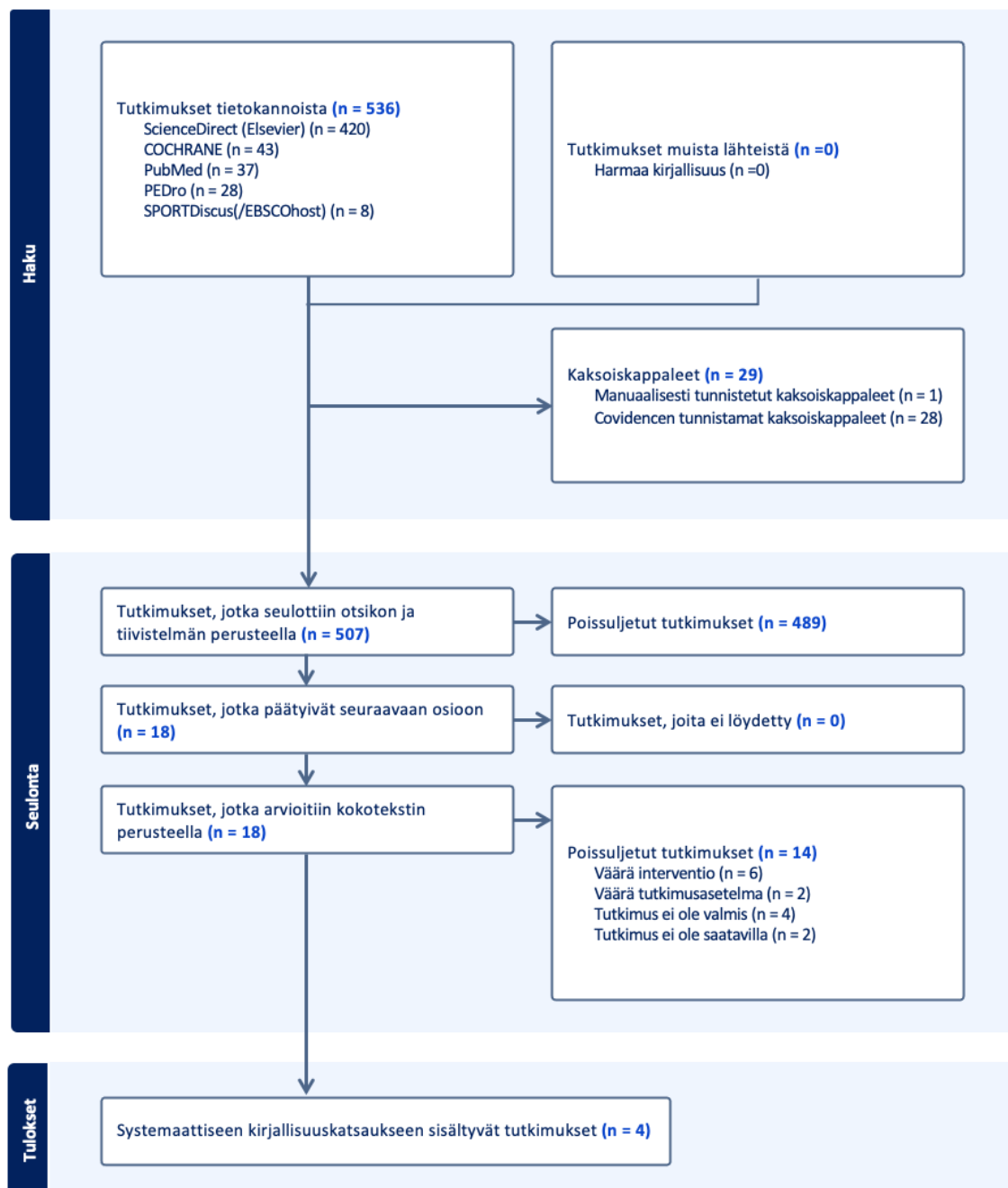
arvojen hajonta ja otoskoko. Kun verrataan kahden tai useamman hoitoryhmän keskiarvoja, luottamusväli osoittaa eron suuruuden ryhmien välillä. Tämä auttaa ymmärtämään paremmin hoidon tilastollista ja kliinistä merkitystä. (O'Brien & Yi 2016.) Keskiarvojen muutosten erotuksen ja 95 % luottamusvälin huomioiminen vahvistaa vote countingista saamiamme tuloksia. Käymme raportoinnissa läpi myös yksittäisten tutkimusten interventio- ja kontrolliryhmien saaman hoidon sisältöä, joka on olennaista kliinisen työn kannalta.

Katsauksessamme tutkijoiden välistä yhteisymmärrystä arvioitiin Cohenin Kappa-menetelmällä kahdessa eri kirjallisuuden seulontavaiheessa. Cohenin Kappa on arvo, jota käytetään tutkijoiden välisessä luotettavuuden arvioinnissa monilla eri tieteenaloilla (Zhao, Feng, Ao & Liu 2022). Kappa-arvo määritetään lukujen -1 ja +1 välille ja suurempi luku indikoi suurempaa arvioijien välistä yhteisymmärrystä. Kappa-arvon ollessa 0 tai alle voidaan katsoa, että arvioijien välillä ei ole ollut lainkaan yhteisymmärrystä. Kappa-arvot 0.01–0.20 merkitsevät olematonta tai vähäistä yhteisymmärrystä, arvot 0.21–0.40 merkitsevät tyydyttävää yhteisymmärrystä ja arvot 0.41–0.60 kohtalaista yhteisymmärrystä. Tätä suurempia arvoja voidaan pitää merkittävänä, sillä arvot 0.61–0.80 merkitsevät huomattavaa yhteisymmärrystä ja arvot 0.81–1.00 jo lähes täydellistä yhteisymmärrystä. (McHugh 2012.)

5 TULOKSET

5.1 Systemaattiseen kirjallisuuskatsaukseen päätyneet alkuperäistutkimukset

Suoritimme laatimillamme hakulausekkeilla haut tietokantoihin 17.3.2024. Saimme tulokseksi yhteensä 536 alkuperäistutkimusta, joista kaksoiskappaleiden (n=29) poiston jälkeen jäi jäljelle 507 tutkimusta. Suoritimme alkuun tutkimusten seulonnan otsikon ja tiivistelmän perusteella. Otsikon ja tiivistelmän perusteella poissuljimme 489 tutkimusta poissulkukriteereidemme mukaisesti. Jäljelle jääneille tutkimuksille (n=18) suoritimme seulonnan koko tekstin perusteella. Koko tekstin perusteella poissuljimme 14 tutkimusta. Poissulkujen syitä olivat väärä interventio (n=6), väärä tutkimusasetelma (n=2), tutkimus ei ollut valmis (n=4) ja tutkimus ei ollut saatavilla (n=2). Lopulliseen katsaukseen päätyi 4 tutkimusta. Systemaattisen kirjallisuushaun kulkukaavio on kuvattu kuviossa 9.



Kuvio 9. Kirjallisuushaun ja tutkimusten seulonnan kulku Covidence-ohjelmassa

Systemaattisen kirjallisuushakumme otsikon ja tiivistelmän perusteella suoritettussa alkuperäistutkimusten seulonnassa 507 tutkimuksesta seuraavaan vaiheeseen päätyi 18 tutkimusta. Molemmat tutkijat äänestivät 13 tutkimuksen etenevän seuraavaan vaiheeseen ja 480 tutkimuksen jäävän pois. Ristiriitoja syntyi 14 tutkimuksen seulonnassa. Näistä kolmen tutkimuksen kohdalla tutkija 1 äänesti kyllä ja tutkija 2 ei. 11 tutkimuksen seulonnassa tutkija 1 äänesti ei ja tutkija 2 kyllä. Koko tekstin vaiheessa 18 tutkimusta seulottiin ja näistä kolmessa molemmat tutkijat äänestivät yhteneväisesti kyllä ja 11 tutkimuksessa

yhteneväisesti ei. Ristiriitoja syntyi neljän tutkimuksen kohdalla, joista kahteen tutkija 1 äänesti kyllä ja tutkija 2 ei ja kahteen tutkija 1 äänesti ei ja tutkija 2 kyllä. Toimeksiantajamme ratkaisi ristiriitatilanteet omalla päätöksellään. Näistä luvuista laskettu tutkijoiden välinen suhteellinen yhteisymmärrys on otsikon ja tiivistelmän seulonnan äänten perusteella 0,97 ja koko tekstin seulonnan perusteella 0,78. Näistä johdettu tutkijoiden välinen Cohenin Kappa-arvo on otsikon ja tiivistelmän seulonnan osalta 0,64 ja koko tekstin seulonnan osalta 0,45. Tutkijoiden välistä samanmielisyyttä on esitetty taulukossa 9.

Taulukko 9. Tutkijoiden välinen samanmielisyyttä alkuperäisartikkelien seulontavaiheessa

Otsikko ja tiivistelmä							
Tutkija 1	Tutkija 2	1 Kyllä, 2 Kyllä	1 Kyllä, 2 Ei	1 Ei, 2 Kyllä	1 Ei, 2 Ei	Suhteellinen yhteisymmärrys	Cohenin Kappa-arvo
Jere Järvinen	Juuso Kemppainen	13	3	11	480	0,97	0,64
Koko teksti							
Tutkija 1	Tutkija 1	1 Kyllä, 2 Kyllä	1 Kyllä, 2 Ei	1 Ei, 2 Kyllä	1 Ei, 2 Ei	Suhteellinen yhteisymmärrys	Cohenin Kappa-arvo
Jere Järvinen	Juuso Kemppainen	3	2	2	11	0,78	0,45

Lopullisiin tuloksiin päätyneissä neljässä alkuperäistutkimuksessa kaikissa on suoraan verrattu terapeuttisen harjoittelun ja manuaalisen terapian vaikuttavuutta SI-nivelen toimintahäiriöstä johtuvaan kipuun tai toimintakykyyn. Lisäksi yhdessä tutkimuksessa on mukana toinen kontrolliryhmä, joka sai terapeuttisen harjoittelun ja manuaalisen terapian yhdistelmähoitoa. Emme ota tämän kontrolliryhmän tuloksia systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessamme huomioon, koska ne eivät ole tutkimuskysymyksemme mukaisia. Tutkimuksissa interventioiden vaikuttavuutta on mitattu kivun ja toimintakyvyn osalta valitsemillamme kivun ja toimintakyvyn mittareilla.

5.2 Analysointi

Nejati, Safarcherati & Karimi (2019) vertasivat tekemässään satunnaistetussa kontrolloidussa tutkimuksessa suoraan terapeuttisen harjoittelun ja manuaalisen terapian vaikuttavuutta kipuun ja toimintakykyyn SI-nivelen toimintahäiriöstä kärsivillä aikuisilla. Tutkimukseen osallistui 37 aikuista, joilla oli SI-nivelen toimintahäiriöstä johtuvaa alaselkä- tai pakarikipua. Tutkimuksen aikana henkilöitä tippui kuitenkin pois. Terapeuttisen harjoittelun ryhmästä pudotettiin

kaksi henkilöä viikon 12 ja 24 kohdalla, koska he kävivät epäsäännöllisesti tarkastuskäynneillä eivätkä noudattaneet harjoitusohjelmaa. Tämän lisäksi manuaalisen terapian ryhmästä yksi henkilö kieltäytyi suorittamasta tutkimusta loppuun 12 viikon kohdalla kivun häviämisen vuoksi. Lopulliseen arviointiin päätyi 34 aikuista, jotka olivat mukana koko interventiojakson ajan. Tutkimuksessa käytetty terapeuttisen harjoittelun interventio sisälsi itsetehtäviä SI-nivelen mobilisointiharjoitteita ja venytyksiä sekä alaselän alueen stabilaatioharjoitteita. Stabilaatioharjoitteet sisälsivät keskivartalon hallintaa kehittäviä harjoitteita, joiden haastavuutta nostettiin kolmen viikon välein. Manuaalisen terapian interventio sisälsi kaksi erilaista suoliluuhun ja SI-niveleen kohdistuvaa mobilisaatiota. Interventioiden kesto oli molemmilla ryhmillä 24 viikkoa. Kivun ja toimintakyvyn tasoa mitattiin lähtötilanteessa sekä viikoilla 6, 12 ja 24. Kivun tasoa seurattiin tutkimuksen aikana käyttämällä VAS-kipujanaa. Toimintakyvyn tasoa puolestaan seurattiin ODI:llä sekä R-MDQ:lla.

Srivastava, Kumar, Mittal, Dixit & Nair (2020) vertasivat tekemässään satunnaistetussa kliinisessä tutkimuksessa suoraan manuaalisen terapian ja terapeuttisen harjoittelun vaikuttavuutta kipuun SI-nivelen toimintahäiriöstä kärsivillä aikuisilla. Tutkimukseen osallistui 20 aikuista, jotka kärsivät subakuutista SI-nivelen toimintahäiriöstä. Osallistujat jaettiin tasan interventio- ja kontrolliryhmien välillä ja jokainen pysyi mukana tutkimuksessa koko interventiojakson ajan. Tutkimuksessa käytetty terapeuttisen harjoittelun interventio sisälsi kaksi itsetehtävää suoliluun rotaatiota mobilisoivaa harjoitetta. Manuaalisen terapian interventio sisälsi kaksi terapeutin avustuksella suoritettua suoliluuta mobilisoivaa mobilisointia, jotka suoritettiin MET-tekniikkaa (muscle energy technique) hyödyntämällä. Intervention kesto oli molemmilla ryhmillä 1 viikko. Kivun tasoa seurattiin tutkimuksen aikana käyttämällä VAS-kipujanaa.

Kamali, Zamanlou, Ghanbari, Alipour & Bervis (2019) vertasivat tekemässään satunnaistetussa kliinisessä tutkimuksessa suoraan manuaalisen terapian ja terapeuttisen harjoittelun vaikuttavuutta kipuun ja toimintakykyyn SI-nivelen toimintahäiriöstä kärsivillä aikuisilla. Tutkimukseen osallistui 30 subakuutista tai kroonisesta SI-nivelen toimintahäiriöstä kärsivää aikuista. Osallistujat jaettiin ryhmien välillä tasan ja kaikki osallistujat olivat koko interventiojakson mukana tutkimuksessa. Tutkimuksessa käytetty terapeuttisen harjoittelun interventio

sisälsi keskivartaloa aktivoivia stabilaatioharjoitteita. Manuaalisen terapian interventio sisälsi selin- ja kylkimakuulla tehtäviä kliinisissä palpaatiotutkimuksissa esiin tulleita oletettuja suoliluun virheasentoja korjaavia manipulaatioita. Intervention kesto oli terapeuttisen harjoittelun ryhmällä 4 viikkoa ja manuaalisen terapian ryhmällä 2 viikkoa. Kivun ja toimintakyvyn tasoa seurattiin tutkimuksen aikana käyttämällä VAS-kipujanaa ja ODI:ä.

Ghafoor ym. (2022) vertasivat tekemässään tutkimuksessa suoraan terapeuttisen harjoittelun ja manuaalisen terapian vaikuttavuutta kipuun ja toimintakykyyn SI-nivelen toimintahäiriöstä kärsivillä aikuisilla. Tutkimukseen osallistui 58 aikuista, joilla voitiin kliinisillä testeillä todeta SI-nivelen toimintahäiriö. Osallistujat jaettiin ryhmien välillä tasan. Kaikki osallistujat olivat mukana tutkimuksessa koko interventiojakson ajan. Tutkimuksessa käytetty terapeuttisen harjoittelun interventio sisälsi itsetehtäviä McKenzie-menetelmän mukaisia suoliluuta ja SI-niveltä mobilisoivia harjoitteita. McKenzie-menetelmä on kansainvälisesti tutkittu ja arvostettu terapeuttisen harjoittelun menetelmä. Sitä käytetään erityisesti rangan alueen toimintahäiriöiden ja kiputilojen hoitoon. McKenzie-menetelmässä tarkan tutkimisen ja arvioinnin perusteella valitaan asiakkaalle yksilölliset harjoitteet, joiden tavoitteena on vähentää kipua ja parantaa toimintakykyä. (The McKenzie Institute International 2024.) Tutkimuksessa käytetty manuaalisen terapian interventio sisälsi Mulligan-menetelmän mukaisia mobilisointitekniikoita. Mulligan-menetelmä sisältää manuaalisen terapian tekniikoita, joissa yhdistetään asiakkaan aktiivinen liike ja passiivinen terapeutin suorittama niveleen kohdistuva mobilisaatio. (Mulligan Manual Therapy Concept 2024). Intervention kesto oli molemmilla ryhmillä 4 viikkoa. Kivun ja toimintakyvyn tasoa seurattiin tutkimuksen aikana käyttämällä VAS-kipujanaa ja Oswestryn toimintakykyindeksiä. Lopulliseen kirjallisuuskatsaukseen päätyneiden neljän tutkimuksen tutkimusasetelma, populaatio, interventio- ja kontrolliryhmät, käytetyt tulostulokset sekä intervention kesto ovat kuvattu taulukossa 10.

Taulukko 10. Tutkimusten analysointi

Tutkimus	Asetelma	Populaatio	Interventoryhmä	Kontrolliryhmä	Tulosmittarit	Intervention kesto
Nejati ym. 2019	Satunnaistettu kontrolloitu tutkimus	34 aikuista, joilla SI-nivelen toimintahäiriöstä johtuvaa alaselkä- tai pakarakkipua	Terapeuttinen harjoittelu (n=17)	Manuaalinen terapia (n=17)	VAS, ODI, R-MDQ	24 viikkoa
Srivastava ym. 2020	Satunnaistettu kliininen tutkimus	20 aikuista, joilla subakuutti SI-nivelen toimintahäiriö	MDT-harjoittelu (mechanical diagnosis therapy) (n=10)	MET-mobilisointi (n=10)	VAS	1 viikko
Kamali ym. 2019	Satunnaistettu kliininen tutkimus	30 aikuista, joilla subakuutti tai krooninen SI-nivelen toimintahäiriö	Terapeuttinen harjoittelu (n=15)	Manuaalinen terapia (n=15)	VAS, ODI	Interventoryhmä 4 viikkoa, kontrolliryhmä 2 viikkoa
Ghafoor ym. 2022	Satunnaistettu kliininen tutkimus	58 aikuista, jolla kliinisillä testeillä todettu SI-nivelen toimintahäiriö	McKenzie-harjoittelu (n=29)	Mulligan-mobilisointi (n=29)	VAS, ODI	4 viikkoa

5.3 Laadunarviointi

Pisteytimme tutkimukset PEDro scale kriteeristön mukaisesti. Nejati ym. (2019) saivat tutkimuksellaan seitsemän pistettä. Srivastava ym. (2020) ja Ghafoor ym. (2022) saivat tutkimuksillaan kahdeksan pistettä. Kamali ym. (2019) saivat tutkimuksellaan kuusi pistettä. Lopullisiin tuloksiin päätyneiden tutkimusten saamat PEDro scale pisteet on esitetty taulukossa 11.

Taulukko 11. Tutkimusten pisteytys PEDro scale kriteerien mukaisesti

PEDro scale kriteeri	Nejati ym. 2019	Srivastava ym. 2020	Kamali ym. 2019	Ghafoor ym. 2022
Tutkimusjoukon satunnaistaminen	X	X	X	X
Ryhmäjaon salaaminen		X		X
Ryhmiä tilastollinen yhteneväisyys	X	X	X	X
Osallistujien sokkouttaminen				
Terapeuttien sokkouttaminen				
Tulosten arvioijien sokkouttaminen	X	X	X	X
Tulosten raportointi yli 85 % osallistujista	X	X		X
"Intention to treat" analyysi	X	X	X	X
Ryhmiä vertailu tulosuuttujan mukaan	X	X	X	X
Tulosten vaihtelun arviointi	X	X	X	X
Yhteensä	7/10 pistettä	8/10 pistettä	6/10 pistettä	8/10 pistettä

PEDro scale pisteytyksen perusteella Nejatin ym. (2019) ja Kamalin ym. (2019) tutkimusten laatua voidaan pitää hyvänä. Monimutkaisissa interventiotutkimuksissa optimaalisena pidetyn 8 pisteen rajan saavuttivat Srivastavan ym. (2019) ja Ghafoorin ym. (2022) tutkimukset.

5.4 Raportointi

Nejatin ym. (2019) tekemän tutkimuksen aikana sekä interventio-, että kontrolliryhmän kivun taso laski ja toimintakyvyn taso nousi. Kokonaisuutena molemmat ryhmät siis hyötyivät interventioista. Loppumittauksissa viikolla 24, ryhmien välillä ei kuitenkaan tutkimuksen mukaan ollut havaittavissa tilastollisesti merkitsevää eroa kivun tai toimintakyvyn osalta. VAS-kipujanalla mitattuna kivun tason keskiarvo oli tutkimuksen alussa interventoryhmällä 5,52 ja kontrolliryhmällä 4. Tutkimuksen lopussa loppumittauksissa VAS-kipujanalla mitattu kivun tason keskiarvo oli interventoryhmällä 2,23 ja kontrolliryhmällä 2,82. ODI:llä mitattuna toimintakyvyn tason keskiarvo oli tutkimuksen alussa interventoryhmällä 28,52 ja kontrolliryhmällä ryhmällä 23,58. Tutkimuksen lopussa loppumittauksissa ODI:llä mitattu toimintakyvyn tason keskiarvo oli interventoryhmällä 19,64 ja kontrolliryhmällä 22,17. R-MDQ:lla mitattuna toimintakyvyn tason keskiarvo oli tutkimuksen alussa interventoryhmällä 9,52 ja kontrolliryhmällä 6,64. Tutkimuksen lopussa loppumittauksissa mitattu toimintakyvyn tason keskiarvo oli puolestaan interventoryhmällä 3,58 ja kontrolliryhmällä 6,05.

Srivastavan ym. (2020) tekemän tutkimuksen aikana sekä interventio-, että kontrolliryhmän kivun taso laski. Loppumittauksissa viikon jälkeen ryhmien välillä ei kuitenkaan tutkimuksen mukaan ole havaittavissa tilastollisesti merkitsevää eroa kivun osalta. VAS-kipujanalla mitattuna kivun tason keskiarvo ja vaihteluväli oli tutkimuksen alussa interventoryhmällä $6,91 \pm 1,74$ ja kontrolliryhmällä $8,34 \pm 0,89$. Tutkimuksen lopussa loppumittauksissa VAS-kipujanalla mitattu kivun tason keskiarvo ja vaihteluväli oli interventoryhmällä $2,42 \pm 2,37$ ja kontrolliryhmällä $4,09 \pm 3,24$.

Kamalin ym. (2019) tekemän tutkimuksen aikana sekä interventio-, että kontrolliryhmän kivun taso laski ja toimintakyvyn taso nousi. Loppumittauksissa

ryhmien välillä ei kuitenkaan ole havaittavissa tilastollisesti merkitsevää eroa kivun ja toimintakyvyn osalta. VAS-kipujanalla mitattuna kivun tason keskiarvo ja vaihteluväli oli tutkimuksen alussa interventoryhmällä $4,73 \pm 2,02$ ja kontrolliryhmällä $5,78 \pm 1,41$. Tutkimuksen lopussa loppumittauksissa VAS-kipujanalla mitattu kivun tason keskiarvo ja vaihteluväli oli interventoryhmällä $1,77 \pm 1,44$ ja kontrolliryhmällä $2,28 \pm 1,93$. ODI:llä mitattuna toimintakyvyn tason keskiarvo ja vaihteluväli oli tutkimuksen alussa interventoryhmällä $25,88 \pm 8,20$ ja kontrolliryhmällä $32,86 \pm 16,0$. Tutkimuksen lopussa loppumittauksissa ODI:llä mitattu toimintakyvyn tason keskiarvo ja vaihteluväli oli interventoryhmällä $14,40 \pm 7,95$ ja kontrolliryhmällä $19,67 \pm 14,35$.

Ghafoorin ym. (2022) tekemän tutkimuksen aikana sekä interventio-, että kontrolliryhmän kivun taso laski ja toimintakyvyn taso nousi. Loppumittauksissa tulokset ovat kuitenkin tilastollisesti merkitsevästi vaikuttavampia McKenzie-harjoitteita tehneellä terapeuttisen harjoittelun ryhmällä kivun ja toimintakyvyn osalta. VAS-kipujanalla mitattuna kivun tason keskiarvo ja vaihteluväli oli tutkimuksen alussa interventoryhmällä $6,77 \pm 1,80$ ja kontrolliryhmällä $6,61 \pm 1,64$. Tutkimuksen lopussa loppumittauksissa VAS-kipujanalla mitattu kivun tason keskiarvo ja vaihteluväli oli interventoryhmällä $3,38 \pm 1,12$ ja kontrolliryhmällä $4,94 \pm 1,38$. ODI:llä mitattuna toimintakyvyn tason keskiarvo ja vaihteluväli oli tutkimuksen alussa interventoryhmällä $27,58 \pm 7,30$ ja kontrolliryhmällä $27,89 \pm 6,41$. Tutkimuksen lopussa loppumittauksissa ODI:llä mitattu toimintakyvyn tason keskiarvo ja vaihteluväli oli interventoryhmällä $11,13 \pm 4,40$ ja kontrolliryhmällä $18,86 \pm 5,09$.

Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen tulokset raportoidaan vote counting menetelmällä. Kaikissa tutkimuksissa molemmilla terapiamuodoilla pystyttiin vaikuttamaan positiivisesti kipuun ja toimintakykyyn interventioiden aikana. Nejatn ym. (2019), Srivastavan ym. (2020) ja Kamalin ym. (2019) tekemissä tutkimuksissa todettiin, että manuaalisen terapian ja terapeuttisen harjoittelun välillä ei ollut loppumittauksissa tilastollisesti merkitsevää eroa ryhmien välillä kivun ja toimintakyvyn osalta.

Ghafoor ym. (2022) tekemässä tutkimuksessa todettiin, että McKenzie-menetelmän mukainen terapeuttinen harjoittelu on tilastollisesti merkitsevästi vaikuttavampaa sekä kivun että toimintakyvyn osalta Mulligan-menetelmän mukaiseen manuaaliseen terapiaan verrattuna. Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen tulokset ja niiden vertailu alkuperäistutkimusten muuttujien mukaisesti on esitetty taulukossa 12.

Taulukko 12. Tulosten vertailu tutkimusten muuttujien mukaisesti

Alkuperäistutkimus	Terapeuttinen harjoittelu (+)		Manuaalinen terapia (-)		Keskiarvon muutosten erotus ja sen 95 % luottamusväli	Intervention vaikuttavuus
Visual analogue scale (VAS, kipu) keskiarvo						
	Terapeuttinen harjoittelu		Manuaalinen terapia			
	Alkumittaus	Loppumittaus	Alkumittaus	Loppumittaus		+0/-
Nejati ym. 2019	5,52 (n=19)	2,23 (n=17)	4,00 (n=18)	2,82 (n=17)	*	0
Srivastava ym. 2020	6,91±1,74 (n=10)	2,42±2,37 (n=10)	8,34±0,89 (n=10)	4,09±3,24 (n=10)	0,24 (-2,25–2,73)	0
Kamali ym. 2019	4,73±2,02 (n=15)	1,77±1,44 (n=15)	5,78±1,41 (n=15)	2,28±1,93 (n=15)	-0,54 (-1,75–0,68)	0
Ghafoor ym. 2022	6,77±1,80 (n=29)	3,38±1,12 (n=29)	6,61±1,64 (n=29)	4,94±1,38 (n=29)	1,72 (1,07–2,37)	+
Oswestry Disability Index (ODI, toimintakyky) keskiarvo						
Nejati ym. 2019	28,52 (n=19)	19,64 (n=17)	23,58 (n=18)	22,17 (n=17)	*	0
Kamali ym. 2019	25,88±8,20 (n=15)	14,40±7,95 (n=15)	32,86±16,0 (n=15)	19,67±14,35 (n=15)	-1,71 (-10,01–6,59)	0
Ghafoor ym. 2022	27,58±7,30 (n=29)	11,13±4,40 (n=29)	27,89±6,41 (n=29)	18,86±5,09 (n=29)	7,42 (4,97–9,87)	+
Roland-Morris Disability Questionnaire (RMDQ, toimintakyky) keskiarvo						
Nejati ym. 2019	9,52 (n=19)	3,58 (n=17)	6,64 (n=18)	6,05 (n=17)	*	0

5.5 Pohdinta

Nejati ym. (2019) tekemässä tutkimuksessa mielestämme pohdinnan arvoista on tieto, jota välimittauksista saatiin. Kuuden viikon intervention jälkeen manuaalisella terapialla saatiin aikaan merkittävää kipua alentavaa vaikuttavuutta suhteessa terapeuttiseen harjoitteluun, joka antaa viitteitä manuaalisen terapian mahdollisesta tehokkaasta vaikuttavuudesta lyhyellä aikajänteellä. Tätä tukee myös Baumannin ym. (2024) tekemä systemaattinen kirjallisuuskatsaus, jossa selvitettiin manuaalisen terapian vaikuttavuutta SI-nivelen toimintahäiriöstä johtuvaan kipuun. Kyseisessä katsauksessa todetaan manuaalisella terapialla olevan kipua ja toimintakykyä parantavaa vaikuttavuutta erityisesti lyhyellä aikajänteellä.

Intervention edetessä 12 viikon mittauksissa terapeuttisen harjoittelun vaikuttavuus kuitenkin paranee ja vastaavasti manuaalisen terapian vaikuttavuus heikkenee. Tämä voi mahdollisesti kertoa terapeuttisen harjoittelun hyvästä vaikuttavuudesta keskipitkällä aikavälillä. Loppumittauksiin tultaessa viikolla 24 terapeuttisen harjoittelun vaikuttavuus kuitenkin heikkenee, joka on mielestämme mielenkiintoista, koska käytetyissä harjoitteissa ilmenee selkeää progressiota. Harjoittelua asteittain lisäämällä tai vaikeuttamalla vaikuttavuuden ajattelisi pysyvän tehokkaana koko tutkimuksen ajan.

Myös toimintakyvyn osalta välimittauksissa viikoilla 6 ja 12 ODI:ä ja R-MDQ:ta käytettäessä on nähtävissä samankaltainen menetelmien vaikuttavuuden kehitys, kuin kivun osalta. Manuaalisen terapian vaikuttavuus on 6 viikon kohdalla merkittävämpää, kuin terapeuttisella harjoittelulla, joka antaa viitteitä manuaalisen terapian mahdollisesta tehokkaasta vaikuttavuudesta lyhyellä aikajänteellä myös toimintakyvyn osalta. 12 viikon mittauksissa terapeuttisen harjoittelun vaikuttavuus jälleen kuitenkin paranee ja vastaavasti manuaalisen terapian vaikuttavuus heikkenee. R-MDQ:lla mitattuna 12 viikon kohdalla terapeuttisen harjoittelun ryhmällä toimintakyvyn muutos on merkittävä.

Srivastavan ym. (2020) tekemän tutkimuksen tulosten validiteettia laskee interventiojakson lyhyt kesto. Interventio- ja kontrolliryhmän saama hoito oli myös hyvin samankaltaista. Kontrolliryhmän saama manuaalinen terapia sisälsi samoihin SI-nivelen rakenteisiin kohdistuvia mobilisoivia tekniikoita, kuin interventioyhmän toteuttama terapeuttinen harjoittelu. Tämä voi antaa viitteitä siitä, ettei vaikuta olevan merkitystä, suoritetaanko SI-nivelen mobilisointi itse tehtävinä kotiharjoitteina vai terapeutin avustuksella MET-tekniikkaa hyödyntäen.

Kamalin ym. (2019) tekemässä tutkimuksessa interventio-, ja kontrolliryhmän interventiojaksot olivat eri mittaiset. Terapeuttisen harjoittelun ryhmän interventiojakso oli kestoltaan neljä viikkoa ja manuaalisen terapian ryhmällä kaksi viikkoa. Tämä ryhmien välinen ero interventiojaksojen pituudessa voi aiheuttaa mielestämme tulosten vääristymää.

Ghafoorin ym. (2022) tekemässä tutkimuksessa terapeuttinen harjoittelu todetaan tilastollisesti merkitsevästi vaikuttavammaksi neljän viikon

interventiojaksolla manuaalista terapiaan verrattuna. Muissa tutkimuksissa manuaalinen terapia on ollut vaikuttavuudeltaan alle kuuden viikon aikajänteellä parempaa tai yhtä vaikuttavaa terapeuttisen harjoittelun kanssa. Tässä tutkimuksessa näin ei kuitenkaan ole, vaikka interventiojakson kesto oli neljä viikkoa. Kontrolliryhmän saama manuaalinen terapia eroaa kuitenkin huomattavasti muiden alkuperäistutkimusten kontrolliryhmien saamasta manuaalisesta terapiasta, joka voi mahdollisesti selittää heikkoa vaikuttavuutta. Tutkimuksessa loppumittauksissa tulokset ovat myös toimintakyvyn osalta tilastollisesti merkitsevästi vaikuttavampia terapeuttisen harjoittelun ryhmällä. Vaikka tutkimuksen tulos oli tilastollisesti merkitsevästi vaikuttavampi terapeuttisen harjoittelun osalta, tutkimuksessa ei kuitenkaan saavutettu määrittämäämme kliinisesti merkittävää muutosta (MCID) kivun tai toimintakyvyn osalta keskiarvon muutosten erotuksen ja 95 % luottamusvälin perusteella.

Missään neljässä alkuperäistutkimuksessa ei ole ilmoitettu SI-nivelen toimintahäiriön spesifimpää tyyppiä. Teoriapohjaamme perustuen voimalukituksen toimintahäiriötä voi esiintyä kahta eri tyyppiä, jotka ovat alentunut ja liiallinen voimalukituksen toimintahäiriö. Tutkimuksissa käytettiin yleisesti käytössä olevia SI-nivelen toimintahäiriön kliinisiä testejä, jotka toimivat molempien toimintahäiriöiden tyyppien tutkimisessa. Koska nämä toimintahäiriön tyypit eroavat biomekaniikan osalta toisistaan, on oletettavaa, että myös niiden hoitoon käytetyt fysioterapiamenetelmät ovat erilaisia.

Tutkimusten interventio- ja kontrolliryhmien tulosuuttujen vaihteluvälejä tarkasteltaessa jokaisessa tutkimuksessa, jossa mittaustulosten vaihteluvälit on ilmoitettu, manuaalisen terapian vaihteluvälit ovat isommat kivun osalta. Tästä voidaan vetää johtopäätös, että manuaalisen terapian vaikuttavuus kipuun on hyvin yksilöllistä. Manuaalisen terapian vaikuttavuuteen vaikuttaa käytetty tekniikka sekä terapeutin kokemus ja osaaminen.

Kliinisissä tutkimuksissa olennaista on tarkkaan ilmoitettu tieto hoidon sisällöstä. Tarkkaan ilmoitettu tieto lisää mielestämme tutkimuksen luotettavuutta ja toistettavuutta. Terapeuttisen harjoittelun osalta tämä tarkoittaa käytettyjen harjoitteiden tarkkaa suoritustapaa, toisto- ja sarjamääriä sekä mahdollista progressiota. Neljässä alkuperäistutkimuksessa nämä tiedot oli ilmoitettu

vaihtelevasti. Nejatn ym. (2019) ja Srivastavan ym. (2020) tekemissä tutkimuksissa sekä manuaalisen terapian että terapeuttisen harjoittelun osalta käytetyt menetelmät oli ilmoitettu kokonaisuudessaan. Myös Kamalin ym. (2019) ja Ghafoorin ym. (2022) tekemissä tutkimuksissa terapeuttisen harjoittelun toisto- ja sarjamäärät oli ilmoitettu, mutta käytetyt harjoitteet kerrottiin ilman tarkempaa kuvausta liikkeistä tai niiden suoritustekniikasta. Tutkimuksissa käytettyjen harjoitteiden tarkka kuvaus ja ohjelmointi helpottaa mielestämme kliinisen työn toteuttamista ja tutkimuksissa käytetyn protokollan toistamista SI-nivelen toimintahäiriöstä kärsiviä potilaita hoidettaessa.

5.6 Johtopäätökset

Alkuperäistutkimusten tuloksista voidaan vetää johtopäätös, että molemmilla menetelmillä voidaan mahdollisesti saada aikaan yhtä hyvää kipua laskevaa ja toimintakykyä parantavaa vaikutusta. Yhdessä tutkimuksessa terapeuttinen harjoittelu todettiin tilastollisesti merkitsevästi vaikuttavammaksi kuin manuaalinen terapia. Alkuperäistutkimuksista on myös huomattava, että ryhmien pienet koot ja seuranta-aikojen erot vaikuttavat tämän systemaattisen kirjallisuuskatsauksen lopputulokseen, mikä korostaa lisätutkimusten tarvetta aiheelle. Tämän vuoksi myös tutkimusten suora vertaaminen keskenään on vaikeaa ja tilastollisen synteessin, etenkin meta-analyysin, teko on todella haastavaa.

Kun tuloksia katsoo tarkemmin, voidaan kuitenkin huomata eroavaisuuksia näiden menetelmien vaikuttavuuden välillä. Terapeuttinen harjoittelu voi mahdollisesti olla pitkällä aikavälillä vaikuttavampaa manuaaliseen terapiaan verrattuna toimintakyvyn ja kivun hoidossa. Manuaalisella terapialla vaikuttaa olevan kuitenkin lyhyellä aikavälillä positiivisia vaikutuksia. Manuaalista terapiaa voidaankin mahdollisesti hyödyntää tehokkaasti hoitajakson alussa tukemaan terapeuttisen harjoittelun alkuvaiheita. Terapeuttisen harjoittelun suunnittelussa olennaista on harjoittelun eteneminen progressiivisesti, jotta sen vaikuttavuus pysyisi mahdollisimman hyvänä.

Kliinisen päättelyn ja tarkan tutkimisen kautta voidaan erottaa SI-nivelen toimintahäiriöiden eri tyypit. SI-nivelen toimintahäiriön tutkimisessa ja hoidossa

ymmärrys lantion alueen anatomiasta ja toiminnasta auttaa kuntoutusalan ammattilaisia laatimaan potilaalle oikeanlaisen, yksilöllisen kuntoutusohjelman.

6 POHDINTA

Opinnäytetyömme tutkimuskysymys on, voidaanko terapeuttisella harjoittelulla vaikuttaa positiivisesti toimintakykyyn ja kipuun SI-nivelen toimintahäiriöstä kärsivillä aikuisilla verrattuna manuaaliseen terapiaan. Katsauksessamme vertasimme tutkimuskysymyksen mukaisesti terapeuttisen harjoittelun ja manuaalisen terapian vaikuttavuutta. Tutkimusaineistomme perusteella sekä terapeuttisella harjoittelulla, että manuaalisella terapialla voidaan mahdollisesti vaikuttaa positiivisesti toimintakykyyn sekä kipuun SI-nivelen toimintahäiriöistä kärsivillä aikuisilla. Terapeuttinen harjoittelu voi olla pidemmällä aikajänteellä vaikuttavampaa kuin manuaalinen terapia. Manuaalisella terapialla voi kuitenkin olla lyhyellä aikajänteellä positiivista vaikutusta toimintakykyyn ja kipuun.

Valitsimme opinnäytetyömme menetelmäksi systemaattisen kirjallisuuskatsauksen, koska se lisää työmme eettisyyttä ja luotettavuutta. Systemaattisen tiedonhaun avulla saimme kerättyä luotettavaa tietoa, joka vastaa tutkimuskysymykseemme. Toteutimme tutkimusten seulonnan toisistamme sokeutettuina, jolloin harhan riski pysyi mahdollisimman matalana. Seulonnan aikana ilmenneet ristiriitatilanteet ratkottiin kolmannen osapuolen toimesta, joka tässä tapauksessa oli toimeksiantajamme.

Opinnäytetyöllemme on useita jatkotutkimusmahdollisuuksia. Työmme kanssa samankaltaisen, kahta fysioterapiamenetelmää vertailevan systemaattisen kirjallisuuskatsauksen voisi toteuttaa myös eri interventioita verraten. Kirjallisuushaun aikana kävi ilmi, että aiheestamme on tehty useita eri manuaalisen terapian tekniikoita vertaavia tutkimuksia. Yksi vertailun kohde voisikin olla eri manuaalisen terapian tekniikoiden vaikuttavuus SI-nivelen toimintahäiriön hoidossa. Lisäksi useissa tutkimuksissa interventioryhmät ovat saaneet kahden tai useamman eri fysioterapiamenetelmän yhdistelmähoitoja, joiden vaikuttavuuden tutkiminen olisi myös mielenkiintoista. Näiden jatkotutkimusaiheiden pohjalta saataisiin kattavaa tietoa siitä, mitkä fysioterapiamenetelmät ja tekniikat ovat kaikkein vaikuttavimpia SI-nivelen toimintahäiriön hoidossa. Mielenkiintoista olisi myös toteuttaa tulevaisuudessa oma interventiotutkimus aiheeseen liittyen, jossa tutkimusasetelman ja käytetyt menetelmät voisi määrittää itse.

Opinnäytetyöprosessimme lähti liikkeelle vuoden 2023 toukokuussa tutkimus-, kehittämis- ja innovaatio-osaamisen kurssilla. Otimme tavoitteeksemme saada opinnäytetyömme esitarkastusvaiheeseen toukokuuksi 2024. Päätimme opinnäytetyömme aihealueeksi SI-nivelen toimintahäiriön jo varhaisessa vaiheessa, mutta toteutusmenetelmä ja tutkimuskysymykset tarkentuivat nykyisenlaisiksi myöhemmin.

Syksyn aikana kirjoitimme opinnäytetyön suunnitelmapohjaa sekä aloitimme itse opinnäytetyön teoriapohjan varsinaisen työstämisen. Työskentely eteni hyvin ja kun kaikki ennakkovalmistelut oli tehty, pääsimme toteuttamaan systemaattisen kirjallisuushaun 17.3.2024. Tämän jälkeen aloitimme opinnäytetyömme viimeistelyvaiheen työstämisen, joka sisälsi tulosten analysoinnin, pohdinnan ja johtopäätösten tekemisen.

Opinnäytetyöprosessi oli pitkä, opettavainen ja työläs prosessi, mutta sen tekeminen oli antoisaa ja mielenkiintoista alusta asti. Pääsimme työssämme jouhevasti alkuun ja se myös eteni aikataulun mukaisesti koko prosessin ajan. Systemaattinen kirjallisuuskatsaus ei ollut meille menetelmänä kovinkaan tuttu. Jouduimme tekemään paljon töitä sen eteen, että pääsimme sisälle menetelmän periaatteisiin. Systemaattinen kirjallisuuskatsaus menetelmänä vaatii paljon ennakkovalmisteluja ja asioita, jotka opettelimme työtä tehdessä osin myös kantapäähän kautta. Tässä asiassa ohjaavan opettajamme ja toimeksiantajamme apu oli tärkeää. Lopputulos oli kuitenkin onnistunut ja saimme luotua eettisesti ja luotettavasti toteutetun systemaattisen kirjallisuuskatsauksen, joka vastaa tutkimuskysymykseemme. Työn tekeminen parityönä oli hyvä päätös, sillä se lisäsi työn tekemisen mielekkyyttä, jakoi työtaakkaa sekä lisäsi menetelmän ja tulosten luotettavuutta. Työskentelytapamme ja ajatuksemme olivat koko prosessin ajan yhteneväiset eikä ristiriitoja syntynyt.

LÄHTEET

- Action Physical Therapy & Rehabilitation. 2018. Physical Therapist's Guide to Sacroiliac Joint Dysfunction. Viitattu 6.3.2024
<https://www.myactionpt.com/physical-therapist-s-guide-to-sacroiliac-joint-dysfunction#:~:text=Oftentimes%20manual%20therapy%20for%20SIJ,a%20source%20of%20pain%20relief.>
- Agarwal, A., Elgafy, H., Erbulut, D., Goel, V., Joukar, A. & Kiapour, A. 2020. Biomechanics of the sacroiliac joint: Anatomy, function, biomechanics, sexual dimorphism, and causes of pain. *International journal of spine surgery*, Volume 14 Issue 1 (2020), 3–13. Viitattu 26.9.2023 <https://doi.org/10.14444/6077>.
- Baumann, A., Rogers, H., Tidd, J., Oleson, C., Orellana, K., Preston, G. & Baldwin, K. 2024. The Utility of Sacroiliac Manual Therapy for Outcome Improvement in Patients with Sacroiliac Joint Pain and Dysfunction: A Systematic Review with Meta-Analysis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, Volume 105 Issue 4 (2024), 150–151. Viitattu 11.5.2024
<https://doi-org.ez.lapinamk.fi/10.1016/j.apmr.2024.02.693>.
- Brolinson, P & Kozar, A. 2003. Sacroiliac joint dysfunction in athletes. *Current Sports Medicine Reports*, Volume 2 Issue 1 (2003), 47–56. Viitattu 22.9.2023
<http://dx.doi.org/10.1249/00149619-200302000-00009>.
- Carvalhais, V. O. D. C., Ocarino, J. D. M., Araujo, V. L., Souza, T. R., Silva, P. L. P. & Fonseca, S. T. 2013. Myofascial force transmission between the latissimus dorsi and gluteus maximus muscles: An in vivo experiment, *Journal of Biomechanics*, Volume 46 Issue 5 (2013), 1003–1007. Viitattu 23.9.2023
<https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2012.11.044>.
- Cashin, A. G. & McAuley, J. H. 2020. Clinimetrics: Physiotherapy Evidence Database (PEDro) Scale. *Journal of Physiotherapy*, Volume 66 Issue 1 (January 2020), 59. Viitattu 12.4.2024
<https://doi.org/10.1016/j.jphys.2019.08.005>.
- Charrois, T. L. 2015. Systematic Reviews: What Do You Need to Know to Get Started? *The Canadian Journal of Hospital Pharmacy*, Volume 68 Issue 2 (2015), 144–148. Viitattu 12.4.2024 <https://doi.org/10.4212/cjhp.v68i2.1440>.
- Clayton, P. 2017. Lantion alueen toimintahäiriöt: käytännön opas SI-nivelen ongelmista piriformis-syndroomaan. Lahti: VK-kustannus.
- Cohen, S., Chen, Y. & Neufeld, N. 2013. Sacroiliac joint pain: a comprehensive review of epidemiology, diagnosis and treatment. *Expert review of neurotherapeutics*, Volume 13 Issue 1 (2013), 99–116. Viitattu 30.10.2023
<https://doi.org/10.1586/ern.12.148>.
- Copay, A. G., Subach, B. R., Glassman, S. D., Polly Jr, D. W. & Schuler, T. C. 2007. Understanding the minimum clinically important difference: a review of concepts and methods. *Spine*, Volume 7 Issue 5 (2007), 541–546. Viitattu 15.7.2024 <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2007.01.008>.

Danos, N., Patrick, M., Barretto, J., Bilotta, F. & Lee, M. 2023. Effects of pregnancy and lactation on muscle-tendon morphology. <https://doi.org/10.1111%2Fjoa.13916>.

Davies, S. 2012. The importance of PROSPERO the National Institute for Health Research. *Systematic Reviews*, Volume 1 Issue 5 (2012). Viitattu 15.7.2024 <https://doi.org/10.1186/2046-4053-1-5>.

de Morton, N. A. 2009. The PEDro scale is valid measure of the methodological quality of clinical trials: a demographic study. *Australian Journal of Physiotherapy*, Volume 55 Issue 2 (2009), 129–133. Viitattu 4.3.2024 [https://doi.org/10.1016/S0004-9514\(09\)70043-1](https://doi.org/10.1016/S0004-9514(09)70043-1).

DonTigny, R. L. 1990. Anterior dysfunction of the sacroiliac joint as a major factor in the etiology of idiopathic low back pain syndrome. *Physical Therapy*, Volume 70 issue 4 (1990), 250–262. Viitattu 17.3.2024 <https://doi.org/10.1093/ptj/70.4.250>.

Earls, J. & Myers, T. 2013. *Faskia vapaaksi – keho tasapainoon*. Lahti: VK-Kustannus.

European Pain Federation. 2024. What is the definition of pain? Viitattu 15.7.2024 <https://europeanpainfederation.eu/what-is-pain/>.

Fairbank, J. C. & Pynsent, P. B. 2000. The Oswestry Disability Index. *Spine*, Volume 25 Issue 22 (2000), 2940–2953. Viitattu 4.3.2024 <https://doi.org/10.1097/00007632-200011150-00017>.

Feeney, D. F., Capobianco, R. A., Montgomery, J. R., Morreale, J., Grabowski, A. M. & Enoka, R. M. 2018. Individuals with sacroiliac joint dysfunction display asymmetrical gait and a depressed synergy between muscle providing sacroiliac joint force closure when walking. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, Volume 43 (2018), 95–103. Viitattu 3.3.2024 <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2018.09.009>.

Flaubert, J. L., Spicer, C. M. & Volberding, P. A. 2019. *Functional Assessment for Adults with Disabilities*. National Library of Medicine. Viitattu 26.4.2024 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK545523/>.

Ghafoor, F., Ahmad, Z., Soomro, M., Khan, W. J., Pando, A. & Shafaqat, A. 2022. Comparison of Mulligan Mobilization Technique Versus Mckenzie Exercises Among Patient with Sacroiliac Joint Dysfunction: a Randomized Clinical Trial. *ResearchSquare*, 8.12.2022. Viitattu 2.4.2024 <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-2277127/v1>.

Gracovetsky, S. 2007. *Stability or controlled instability? Movement, Stability & Lumbopelvic pain*, Second edition (2007), 279–294. Viitattu 4.3.2024 <https://doi.org/10.1016/B978-044310178-6.50021-9>.

Hoy, D., Brooks, P., Blyth, F. & Buchbinder, R. 2010. The epidemiology of low back pain. *Best practice & research clinical Rheumatology*, Volume 24 (2010), 769–781. Viitattu 30.10.2023 <https://doi.org/10.1016/j.berh.2010.10.002>.

Jokipii, J. & Kiuru, P. 2012. SI-nivel: opas fysioterapeuteille. Opinnäytetyö, Lahden ammattikorkeakoulu. Viitattu 13.12.2023 <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2012120918780>.

Jordan, K., Dunn, K. M., Lewis, M. & Croft, P. 2005. A minimal clinically important difference was derived for the Roland-Morris Disability Questionnaire for low back pain. *Journal of Clinical Epidemiology*, Volume 59 Issue 1 (2006), 45–52. Viitattu 17.3.2024 <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2005.03.018>.

Joukar, A., Anoli, S., Kiapour, A., Vosoughi, A. S., Duhon, B., Agarwal, A. K., Elgafy, H., Ebraheim, N. & Goel, V. K. 2018. Sex specific sacroiliac joint biomechanics during standing upright: A finite element study. *Spine*, Volume 43 Issue 18 (2018), 1053–1060. Viitattu 19.1.2024 <https://doi.org/10.1097/brs.0000000000002623>.

Jousimaa, J., Komulainen, J., Kunnamo, I., Malmivaara, A., Sipilä, R. & Vuorela, P. 2019. Hoitosuositusryhmien käsikirja. Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. Viitattu 14.1.2024 <https://www.terveysportti.fi/dtk/khk/koti>.

Kamali, F., Zamanlou, M., Ghanbari, A., Alipour, A. & Bervis, S. 2019. Comparison of manipulation and stabilization exercises in patients with sacroiliac joint dysfunction patients: A randomized clinical trial. *Journal of Bodywork & Movement Therapies*, Volume 23 Issue 1 (2019), 177–182. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2018.01.014>.

Kellermeyer, L., Harnke, B. & Knight, S. 2018. Covidence and Rayyan. *Journal of the Medical Library Association*, Volume 106 Issue 4 (2018), 580–583. Viitattu 5.4.2024 <https://doi.org/10.5195%2Fjmla.2018.513>.

Kiapour, A., Joukar, A., Elgafy, H., Erbulut, D. U., Agarwal, A. K. & Goel, V. K. 2020. Biomechanics of the Sacroiliac Joint: Anatomy, Function, Biomechanics, Sexual Dimorphism, and Causes of Pain. *International Journal of Spine Surgery*, Volume 14 Issue s1 (2020), 3–13. Viitattu 26.11.2023 <https://doi.org/10.14444/6077>.

Kisner, C. & Colby, L. A. 2012. *Therapeutic Exercise: Foundations and Techniques*. Philadelphia: F.A. Davis Company.

Kirpekar, M., Faluade, E. & Patel, D. 2023. *Sacroiliac joint techniques, first edition*. Churchill Livingstone: Elsevier.

Koistinen, J., Airaksinen, O., Grönblad, M., Kangas, J., Kouri, J-P., Kukkonen, R., Leminen, P., Lindgren, K-A., Mänttari, T., Paatelma, M., Pohjolainen, T., Siitonen, T., Tapanainen, M., van Wijmen, P & Vanharanta, H. 1998. *Selän rakenne, toiminta ja kuntoutus*. Lahti: VK-kustannus.

Kuha, M. & Piipponen, A. 2019. SI-nivelen toimintahäiriöiden hoitoon käytettävien fysioterapiamenetelmien vaikutus kipuun ja toimintakykyyn. Opinnäytetyö, Lapin ammattikorkeakoulu. Viitattu 13.12.2023 <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2019102820300>.

Kuukkanen, T., Pohjolainen, T. & Malmivaara A. 2014. Terapeuttinen harjoittelu alaselkävivun uusiutumisen ehkäisyssä. Suomalainen lääkäriseura Duodecim. Viitattu 3.3.2024. <https://www.kaypahoito.fi/nak08246>.

Lau, M. 2024. Oblique Sling Exercise Progressions and Assessment. The Prehab guys. Viitattu 13.5.2024 <https://theprehabguys.com/oblique-sling-exercise-progressions/>.

Lazaridou, A., Elbaridi, N., Edwards, R. R. & Berde, C. B. 2018. Chapter 5 – Pain Assessment. Essential of Pain Medicine (Fourth Edition). Viitattu 26.4.2024 <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-40196-8.00005-X>.

Lee, D. 2011. The pelvic girdle, An integration of clinical expertise and research, Fourth edition. Churchill Livingstone: Elsevier.

Luomajoki, H., Koho, P., Ojala, T. Röning, T., Takatalo, J., Tarnanen, S., Holopainen, R., Mikkonen, J., Ekström, K. & Kouri, J-P. 2020. Ammattilaisen kipukirja. Lahti: VK-Kustannus.

Mathew, R., Srivastava, N. & Joshi, S. 2015. A Study to Compare the effectiveness of MET and Joint Mobilization along with Conventional Physiotherapy in the Management of SI Joint Dysfunction in Young Adults. Indian Journal of Physiotherapy & Occupational Therapy, Volume 9 Issue 3 (2015), 203–208. Viitattu 6.3.2024 <http://dx.doi.org/10.5958/0973-5674.2015.00124.0>.

McHugh, M. L. 2012. Interrater reliability: the kappa statistic. Biochem Med (Zagreb), Volume 22 Issue 3 (2012), 276–282. Viitattu 29.7.2024 <https://doi.org/10.11613/BM.2012.031>.

McKenzie, J. E. & Brennan, S. E. 2023. Handbook for Systematic Reviews of Interventions version 6.4 (updated August 2023), Chapter 12: Synthesizing and presenting findings using other methods. Viitattu 19.4.2024 <https://training.cochrane.org/handbook/current/chapter-12>.

Mulligan Manual Therapy Concept. 2024. The official International Web Site. Viitattu 16.4.2024 <https://bmulligan.com/>.

Nejati, P., Safarcherati, A. & Karimi, F. 2019. Effectiveness of Exercise Therapy and Manipulation on Sacroiliac Joint Dysfunction: A Randomized Controlled Trial. Pain Physician, Volume 22 Issue 1 (2019), 53–61. Viitattu 6.4.2024 <http://dx.doi.org/10.36076/ppj/2019.22.53>.

O'Brien, S. F. & Yi, Q. L. 2016. How do I interpret a confidence interval? Transfusion, Volume 56 Issue 7 (2016), 1680–1683. Viitattu 2.8.2024 <https://doi.org/10.1111/trf.13635>.

Ostelo, R. W. J. Q. & de Vet, H. C. W. 2005. Clinically important outcomes in low back pain. Best Practice & Research Clinical Rheumatology, Volume 19, Issue 4 (2005), 593–607. Viitattu 17.3.2024 <https://doi.org/10.1016/j.berh.2005.03.003>.

O'Sullivan, P. B., Beales, D.J. 2007. Diagnosis and classification of pelvic girdle pain disorders – Part 1: A mechanism based approach within a biopsychosocial framework. *Manual Therapy*, Volume 12 Issue 2 (2007), 86–97. Viitattu 15.1.2024 <https://doi.org/10.1016/j.math.2007.02.001>.

Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., McGuinness, L. A., Stewart, L. A., Thomas, J., Tricco, A. C., Welch, V. A., Whiting, P. & Moher, D. 2021. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, Volume 372 Issue 71 (2021). Viitattu 4.3.2024 <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>.

Pasanen, K., Aho, J., Haapasalo, H., Halen, P. & Parkkari, J. 2021. *Urheiluvammojen ehkäisy, hoito ja kuntoutus*. Lahti: VK.kustannus.

Pohjolainen, T. & Kuukkanen, T. 2014. Asteittain lisääntyvä terapeuttinen harjoittelu pitkittyvässä ja kroonisessa alaselkävivussa. *Suomalainen lääkäriseura Duodecim*. Viitattu 3.3.2024 <https://www.kaypahoito.fi/nak01754>.

Pudas-Tähkä, S-A., Johansson, K., Axelin, A., Stolt, M., Ääri, R-L., Leino-Kilpi, H., Tähtinen, H., Ruotasalo, P., Virtanen, H., Salanterä, S., Flinkman, M. & Kontio, E. 2007. *Systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja sen tekeminen*. Turku: Turun yliopisto.

Roland, M. & Morris, R. 1983. A study of the natural history of low-back pain. Part 2: development of guidelines for trials of treatment in primary care. *Spine*, Volume 8 Issue 2 (1983), 145–150. Viitattu 26.4.2024 <https://doi.org/10.1097/00007632-198303000-00005>.

Saunders, J., Cusi, M. & Van der Wall, H. 2018. What's Old Is New Again: The Sacroiliac Joint as a Cause of Lateralizing Low Back Pain. *Tomography*, Volume 4 Issue 2 (2018), 72–77. Viitattu 2.3.2024 <https://doi.org/10.18383%2Fj.tom.2018.00011>.

Schuenke, M., Schulte, E., Schumacher, U. 2021. *Atlas of Anatomy, Latin nomenclature*. New York: Thieme.

Sell, T. & Lephart, S. 2010. *Noyes' Knee Disorders: Surgery, Rehabilitation, Clinical Outcomes*. Chapter 17 – Differences in Neuromuscular Characteristics between Male and Female Athletes. Viitattu 18.7.2024 <https://doi.org/10.1016/B978-1-4160-5474-0.00017-5>.

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*, Volume 24 Issue 3 (2020), 63–70. Viitattu 4.4.2024 <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2020.02.017>.

Stolt, M., Axelin, A. & Suhonen, R. 2016. *Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä (2. korjattu painos)*. Turku: Turun yliopisto.

Sun, W. C. 2019. Assessing and Treating the Pelvis. Medium 11.11.2019. Viitattu 12.2.2024 <https://wayne-sun.medium.com/assessing-and-treating-the-pelvis-84014a6386d9>.

Suomen Fysioterapeutit 2024. Fysioterapeutin ydinosaaminen. Viitattu 6.3.2024 <https://www.suomenfysioterapeutit.com/ydinosaaminen/ammattillinen-osaaminen/terapiaosaaminen.html>.

Swinnen, B. 2016. Strength Training for Soccer. New York: Routledge.

Terveystieteiden tutkimuskeskus 2023. Mitä on toimintakyky? Viitattu 4.3.2024 <https://thl.fi/aiheet/toimintakyky/mita-toimintakyky-on>.

The McKenzie Institute International 2024. What is the McKenzie method. Viitattu 17.4.2024 <https://mckenzieinstitute.org/patients/what-is-the-mckenzie-method/>.

Trachsel, L.A., Munakomi, S. & Cascella, M. 2023. Pain Theory. National Library of Medicine. Viitattu 26.4.2024 <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/nbk545194/>.

Tsang, S., Szeto, G., Yeung, A., Chun, E., Wong, C., Wu, E. & Lee, R. 2021. Recovery of the lumbopelvic movement and muscle recruitment patterns using motor control exercise program in people with chronic nonspecific low back pain: A prospective study. PLoS One, Volume 16 Issue 11 (2021). Viitattu 23.2.2024 <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0259440>.

Tullberg, T., Blomberg, S., Branth, B. & Johnsson, R. 1998. Manipulation Does Not Alter the Position of the Sacroiliac Joint: A Roentgen Stereophotogrammetric Analysis. Spine, Volume 23 Issue 10 (1998), 1124–1128. Viitattu 7.3.2024 <https://doi.org/10.1097/00007632-199805150-00010>.

van Wingerden, J. P., Vleeming, A., Buyruk, H. M. & Raissadat, K. 2004. Stabilization of the sacroiliac joint in vivo: verification of muscular contribution to force closure of the pelvis. Eur Spine J, Volume 13 (2004), 199–205. Viitattu 2.3.2024 <https://doi.org/10.1007/s00586-003-0575-2>.

Vleeming, A & Schuenke, M. 2019. Form and force closure of the sacroiliac joints. PM&R, Volume 11 Issue S1 (2019), 24–31. Viitattu 12.10.2023 <https://doi-org.ez.lapinamk.fi/10.1002/pmrj.12205>.

Vleeming, A., Schuenke, M. D., Masi, A. T., Carreiro, J.E., Danneels, L & Willard, F. H. 2012. The sacroiliac joint: an overview of its anatomy, function and potential clinical implications. Journal of Anatomy, Volume 221 Issue 6 (2012), 537–567. Viitattu 22.9.2023 <https://doi.org/10.1111/j.1469-7580.2012.01564.x>.

Weiss, M., Grundahl, M., Jachnik, A., Lampe, E. C., Malik, I., Rittner, H. L., Sommer, C. & Hein, G. 2024. The Effect of Everyday-Life Social Contact of Pain. J Med Internet Res, Volume 26: e53830 (2024). Viitattu 15.7.2024 <https://doi.org/10.2196/53830>.

Wideman, T. H., Edwards, R. R., Walton, D. M., Martel, M. O., Hudon, A. & Seminowicz, D. A. 2019. The Multimodal Assessment Model of Pain. *The Clinical Journal of Pain*, Volume 35 Issue 3 (2019), 212–221. Viitattu 26.4.2024 <https://doi.org/10.1097%2FAJP.0000000000000670>.

Zhao, X., Feng, G.C., Ao, S.H. & Liu, P.L. 2022. Interrater reliability estimators tested against true interrater reliabilities. *BMC Medical Research Methodology*, Volume 22 Issue 232 (2022). Viitattu 25.7.2024 <https://doi.org/10.1186/s12874-022-01707-5>.