



LAHDEN AMMATTIKORKEAKOULU
Lahti University of Applied Sciences

SI-NIVEL

opas fysioterapeuteille

LAHDEN
AMMATTIKORKEAKOULU
Sosiaali- ja terveysala
Fysioterapian koulutusohjelma
Opinnäytetyö AMK
Syksy 2012
Jokipii Juho
Kiuru Pauli

Lahden ammattikorkeakoulu
Fysioterapian koulutusohjelma

JOKIPII, JUHO & KIURU, PAULI: SI-nivel
opas fysioterapeuteille

Fysioterapian opinnäytetyö, 77 sivua

Syksy 2012

TIIVISTELMÄ

Opinnäytetyön tavoitteena oli tehdä opas Kouvolan kaupungin fysioterapeuteille SI-nivelen tutkimisesta ja terapeuttisista harjoitteista. Opinnäytetyö tehtiin yhteistyössä tilaajatahon kanssa, joka oli Pohjois-Kymen sairaala.

Opinnäytetyöhön kerättiin teorian tietoa SI-nivelen anatomiasta ja biomekaanikasta sekä eri testausmenetelmistä. Teoriatiedon pohjalta oli tarkoitus koota mahdollisimman helppo ja käytännöllinen opas käytännön työhön. Opinnäytetyön tärkeimpänä lähteenä oli Diane Leen kirja (2004) "The Pelvic Girdle: An Approach to the Examination and Treatment of the Lumbopelvic-Hip Region".

Opinnäytetyöhön kuuluu kaksi osaa: opinnäytetyöraportti ja SI-nivelopas, joka on sähköisessä muodossa. Opinnäytetyöraportissa käsitellään SI-nivelen perusanatomia sekä toiminnallinen anatomia. Raportissa käsitellään myös SI-nivelen palpaatio-, toiminnalliset- ja kipuprovokaatiotestit sekä eri lihasten vaikutus SI-nivelen stabiliteettiin. Opas koostuu kuudesta osiosta: Suoliluun virheasennnot, SI-nivelen instabiliteetti, palpaatiotestit, toiminnalliset testit, kipuprovokaatiotestit ja terapeuttinen harjoittelu.

Opinnäytetyö ja opas tulevat Theseus-tietokantaan, jolloin myös opas on kaikkien fysioterapeuttien ja opiskelijoiden käytettävissä.

Asiasanat: SI-nivel, alaselkä, lantiorengas, virheasento, instabiliteetti, kipuprovokaatio

Lahti University of Applied Sciences
Degree Programme in Physiotherapy

JOKIPII, JUHO & KIURU PAULI: SI-joint
guide for physiotherapists

Bachelor's Thesis in Physiotherapy, 77 pages

Autumn 2012

ABSTRACT

The objective of this Bachelor's thesis was to make a guide for physiotherapists in Kouvola about examination and therapeutic exercises of SI-joint. The thesis was made in cooperation with the hospital of Pohjois-Kymi.

In this Bachelor's thesis we gathered information of anatomy, biomechanics and different testing methods for SI-joint. The purpose was to gather a simple and practical guide for clinical work based on theory. The most important resource of this Bachelor's thesis was Diane Lee's book (2004) "The Pelvic Girdle: An Approach to the Examination and Treatment of the Lumbopelvic-Hip Region".

There are two parts in this thesis: a written report and a SI-joint guide which is in electronic form. In the written report we also address the basic and functional anatomy of SI-joint. The written report also addresses palpation, functional and pain provocation tests of SI-joint as well as the influence of different muscles on the stability of SI-joint. The SI-joint guide contains six parts: Dysfunctions of ilium, instability of SI-joint, palpation tests, functional tests, pain provocation tests and therapeutic exercises.

The thesis and SI-joint guide will be available in the Theseus-database, so physiotherapists and students can use it.

Key words: SI-joint, low back, pelvic girdle, dysfunction, instability, pain provocation

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	5
2	OPINNÄYTETYÖN YHTEISTYÖTAHO, TARKOITUS SEKÄ TAVOITE	6
3	AIKATAULU	7
3.1	Ideointi- ja valmisteluvaihe	7
3.2	Toteutusvaihe	7
3.3	Arviointi- ja julkaisuvaihe	7
3.4	Ohjauksen käyttö	8
4	TERMISTÖ	10
5	LANTIORENKAAN TOIMINNALLINEN ANATOMIA	11
5.1	Risti- ja suoliluun anatomia	12
5.2	SI-nivelen toiminnallinen anatomia	13
5.3	SI-nivelen nivelsiteet	14
5.4	Muut avustavat nivelsiteet	18
5.5	SI-niveleen vaikuttavat lihakset	20
6	LUMBOPELVISEN ALUEEN BIOMEKANIikka	24
6.1	Ryhti	24
6.2	Vartalon eteentaivutus	25
6.3	Vartalon taaksetaivutus	26
6.4	Vartalon sivutaivutus	27
6.5	Vartalon kiertoliike	29
6.6	Kävely	29
7	SI-NIVELLEN VIRHEASENNOT	31
7.1	Suoliluun anteriorinen virheasento	31
7.2	Suoliluun posteriorinen virheasento	32
7.3	Instabiliteetti	33
7.3.1	Trauma	33
7.3.2	Raskaus	35
8	PALPAATIOTESTIT	37
8.1	Lantiorenkaan tutkiminen seisten	37
8.2	SIASen palpaatio	39
8.3	Jalkojen pituuseron havainnointi sisäkehräksistä	39

8.4	SIPSien palpointi	40
9	SI-NIVELEN TOIMINNALLISET TESTIT	42
9.1	Vartalon eteentaivutustesti seisten	42
9.2	Vartalon eteentaivutus istuen	45
9.3	Yhden jalan nostotesti	46
9.4	Polven koukistus vatsamakuulla	47
9.5	ASLR-testi	49
10	SI-NIVELEN KIPUPROVOKAATIOTESTIT	51
10.1	Kompressiokipuprovokaatiotesti (<i>Compression test</i>)	51
10.2	Anteriorinen kipuprovokaatiotesti (<i>Distraction test</i>)	52
10.3	P4-kipuprovokaatiotesti (<i>Thigh thrust</i>)	54
10.4	Patrick-Faber-kipuprovokaatiotesti	56
10.5	Ristiluun työntötesti (<i>Sacral thrust</i>)	56
11	TERAPEUTTINEN HARJOITTELU	58
11.1	Poikittainen vatsalihas	58
11.2	Lantionpohjanlihakset	59
11.3	Monihalkoiset lihakset	59
11.4	Pakaralihakset	60
11.5	Pallea	61
11.6	Pinnalliset lihasryhmät	62
12	TUOTTEISTAMISPROSESSI	64
12.1	Oppaan ideointi ja rajaus	64
12.2	Oppaan toteutus	64
12.3	Oppaan testaus ja palaute	65
13	POHDINTA	67
13.1	Oppaan arviointi	68
	LÄHTEET	70

1 JOHDANTO

Tuki- ja liikuntaelimestön sairaudet ja erityisesti alaselkäkipu ovat hyvin kalliita hoitaa nykyajan yhteiskunnassa. Alaselkä kivun syitä ei ymmärretä tarpeeksi hyvin ja tästä syystä hoito yleensä epäonnistuu. Epäspesifiin alaselkäkipuun soveltuvia malleja ei ole tarpeeksi tarjolla, luultavasti näiden mallien luonteen vuoksi. (Vleeming & Stockart 2007, 113.)

Yksi alaselkä kivun spesifeistä muodoista on lantioorenkaan kipu (Östgaard 2007, 353). On tieteellistä näyttöä siitä, että lantion alueen nivelien liike on huonosti kontrolloitua ja SI-niveltä ympäröivien ja stabiloivien lihasten koordinointi sekä aktiviteetti ovat häiriintyneet SI-nivelkivuista kärsivillä henkilöillä (Hungerford 2003, 1598). Damen, Buyruk, Güler-Uysal, Lotgering, Snijders ja Stam (2001, 49) osoittivat tutkimuksessaan, että SI-nivelien väljyyden epäsymmetrisyys on myös yksi osatekijä lantioorenkaan kivussa.

SI-nivel kivun diagnosoiminen on haastavaa ja samalla myös ristiriitaista (Fryer, McPherson & O'Keefe 2005; van der Wurff, Buijs & Groen 2006; Arab, Abdollahi, Joghataei, Golafshani & Kazemnejad 2009). Tämän opinnäytetyön ja oppaan avulla pyritään selventämään ja antamaan työkaluja fysioterapeuteille SI-nivelen tutkimiseen ja sen jälkeiseen fysioterapiaan.

Olemme molemmat kiinnostuneita tuki- ja liikuntaelimestön sairauksista, joten aiheen valinta oli meille helppo. Oma motivaatiotamme lisäsi myös se, että suomenkielistä materiaalia SI-nivelen tutkimisesta on hyvin vähän.

2 OPINNÄYTETYÖN YHTEISTYÖTAHO, TARKOITUS SEKÄ TAVOITE

Opinnäytetyö on aloitettu yhteistyössä Pohjois-Kymen sairaalan fysioterapeuttien kanssa. Pohjois-Kymen sairaala sijaitsee Kouvolaissa. Fysioterapiapalveluja on tarjolla vuodeosastoilla ja poliklinikoilla, jossa fysioterapia tapahtuu yksilöterapiana. Poliklinikoille asiakkaat saapuvat sairaalan lääkärin läheteillä. Yhteistyötä tehdään lisäksi perusterveydenhuollon, erikoissairaanhoidon eri pisteiden ja yksityissektorien kanssa. (Kouvola 2011.)

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on antaa Pohjois-Kymen sairaalan fysioterapeuteille perustoimintamalli SI-nivelvaivoista kärsivien asiakkaiden hoitoon. Tarkoituksena on lisätä fysioterapeuttien tietoa SI-nivelongelmien syntymekanismeista, oireista, tutkimisesta ja löydöksistä sekä antaa heille runko fysioterapian toteutukseen löydösten jälkeen.

Opinnäytetyön tavoitteena on luoda opas Pohjois-Kymen sairaalan fysioterapeuteille, jotka toimivat asiakkaiden kanssa, joilla on SI-nivelvaivoja. Oppaan on tarkoitus olla selkeä ja yksinkertainen käyttää, jotta sen sisältämien tietojen siirtäminen käytäntöön olisi mahdollisimman helppoa. Opas tehdään sähköiseen muotoon. Näin ollen jokainen fysioterapeutti voi mahdollisuuksien mukaan lisätä oppaaseen tietoa uusien tutkimustietojen perusteella. Opas sisältää tiivistetyn sisällön opinnäytetyön kirjallisesta osiosta sekä harjoitteluohjeet eri SI-nivelen ongelmiin. Näitä tietoja fysioterapeutti voi soveltaa asiakkaan oireiden mukaan.

Opinnäytetyön eettiset näkökulmat otetaan huomioon käyttämällä ajan tasalla olevia ja luotettavia lähteitä. Lähdekritiikkiin kiinnitetään huomiota, kun valitaan työhön sopivia lähteitä.

3 AIKATAULU

Opinnäytetyöprosessi sai alkunsa syyskuussa 2011 ja julkaisuseminaari pidettiin 22.11. 2012.

3.1 Ideointi- ja valmisteluvaihe

Opinnäytetyön ideointi ja valmistelu lähtivät liikkeelle melko pian aiheen varmistuttua. Aikaa tähän vaiheeseen oli varattu suunnitelmaseminaariin asti, joka pidettiin huhtikuussa 2012. Ideointi- ja valmisteluvaiheessa tarkoituksena oli etsiä ja tutustua lähdemateriaaliin sekä jäsentää opinnäytetyöprosessin runkoa ja sisältöä.

Pohjois-Kymen sairaalan yhteistyöhenkilön mukaan heillä olisi tarvetta tällaiselle oppaalle. Pyyntönä oli, että kehittäisimme perusmallin SI-nivelen oireisiin, tutkimisiin, löydöksiin ja fysioterapian toteutukseen. Perusmallin tarkoitus on antaa ongelmaa harvoin hoitaville fysioterapeuteille hyvät lähtökohdat vaivan fysioterapeuttiseen hoitoon, sillä se ei ole kaikille itsestään selvä.

3.2 Toteutusvaihe

Opinnäytetyön toteutusvaihe alkoi tammikuussa 2012 tietoperustan kirjoittamisella. Tietoperustaa kirjoitettiin ja viimeisteltiin arviointi- ja julkaisuvaiheeseen asti. Oppaan teko alkoi heinäkuussa 2012 ja sitä jäsenneltiin tietoperustan edetessä. SI-nivelopas esiteltiin Pohjois-Kymen sairaalan fysioterapeuteille elokuussa 2012. Heiltä saadun palautteen perusteella opas viimeisteltiin lopulliseen muotoonsa marraskuuhun 2012 mennessä.

3.3 Arviointi- ja julkaisuvaihe

Opinnäytetyön arviointi- ja julkaisuvaihe asetui elo-marraskuun 2012 välille. Arviointivaiheessa keskityttiin Pohjois-Kymen sairaalan fysioterapeuteilta

tulleeseen palautteeseen, jonka pohjalta opasta lähdettiin työstämään viimeiseen muotoonsa. Opinnäytetyö julkaistiin 22.11.2012.

3.4 Ohjauksen käyttö

Ensimmäinen tapaaminen opinnäytetyön ohjaajan kanssa oli helmikuussa 2012. Tapaamisessa käytiin läpi ideoitamme opinnäytetyön runkoa ja opasta kohtaan. Tapaamisessa myös sovittiin, että tapaamme kasvotusten jatkossa aina niin vaatiessa, kuten ennen suunnitelmaseminaaria. Sovimme myös, että yhteyttä voi aina ottaa niin sähköpostitse kuin puhelimitse. Opinnäytetyön ohjaajalta on tarkoitus hakea palautetta, minkä avulla pystymme kehittämään opinnäytetyötämme parempaan suuntaan.

Toinen yhteydenotto oli sähköpostitse 20.3.2012. Tällöin opinnäytetyön ohjaajalle lähetettiin alustava versio suunnitelmaseminaariin tulevasta kirjallisesta osiosta. Ohjaajalta kysyttiin myös neuvoa opinnäytetyöhön liittyvistä asioista ja ohjaaja antoi samalla alustavaa palautetta opinnäytetyötä koskien.

Suunnitelmaseminaari pidettiin Lahden ammattikorkeakoulun Sosiaali- ja terveystieteiden laitoksella 19.4.2012. Tällöin esittelimme opinnäytetyön alustavan suunnitelman ja alustavaa tietoperustaamme varsinaista opinnäytetyötä varten. Suunnitelmaseminaarin päätteeksi saimme hyviä neuvoja niin opinnäytetyön opponoitsijoilta kuin myös opinnäytetyön ohjaajaltamme. Opinnäytetyön ohjaajamme toi esille, että opinnäytetyömme saattaisikin tulla koko Kouvolan kaupungin käyttöön eikä vain Pohjois-Kymen sairaalalle, kuten aluksi oli tarkoitus.

26.6.2012 otimme sähköpostitse yhteyttä opinnäytetyön yhteistyötahoon. Varmistimme heiltä tuleeko opinnäytetyö Kouvolan kaupungille vai pelkästään Pohjois-Kymen sairaalalle. Saimmekin varmistuksen, että opinnäytetyö tulee koko Kouvolan kaupungin käyttöön. Tiedustelimme samalla, minkälaista sanastoa he haluaisivat meidän käyttävän opinnäytetyössämme, jotta saisimme tietoperustasta mahdollisimman selkeän ja johdonmukaisen.

Opinnäytetyö lähetettiin, toimeksiantajalle, opinnäytetyötä ohjaavalle opettajalle, toiselle lukijalle ja oponnoitsijoille 12.11.2012

4 TERMISTÖ

Tässä osiossa olemme selventäneet opinnäytetyössä käytettäviä termejä.

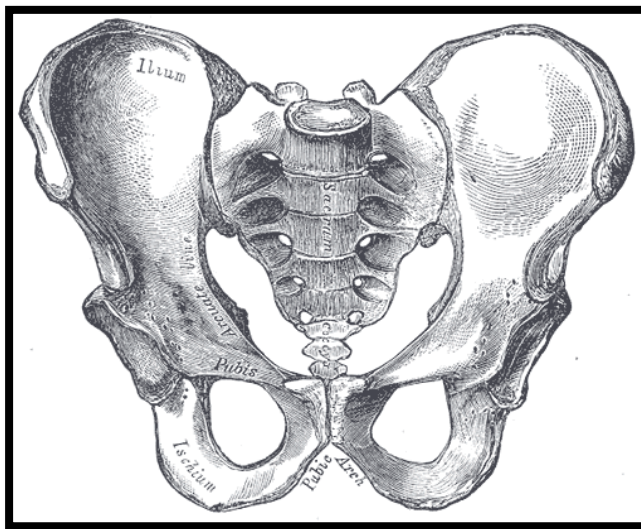
Termi	Suomennos
SI-nivel	Risti-suoliluunivel
Anteriorinen	Etummainen
Posteriorinen	Takimmainen
Lateraalinen	Kauempana keskitasosta
Mediaalinen	Lähempänä keskitasoa
Inferiorinen	Alempana
Superiorinen	Ylempänä
Kraniaalinen	Päänpuoleinen
Kaudaalinen	Alapuolinen
Vertikaalinen	Pystysuora
Nutaatio	Ristiluu kääntyy lähemmäs vaakatasoa
Vastanutaatio	Ristiluu kääntyy pystysuuntaan
Proksimaalinen	Lähempänä kehon keskustaa sijaitseva
Sagittaalinen	Ruumiin keskitason kanssa yhdensuuntainen taso, joka jakaa kehon kahteen epäsymmetriseen tasoon
SIAS	Suoliluun yläetukärki
SIPS	Suoliluun ylätakakärki
Hypomobilitteetti	Nivelen aliliikkuvuus
Hypermobilitteetti	Nivelen yliikkuvuus
Paravertebraalinen	Selkärangan viereinen
Hypertrofia	Lihaksen liikakasvu

KUVIO 1. Termistö

5 LANTIORENKAAN TOIMINNALLINEN ANATOMIA

Lantiorenkaan tehtävänä on tukea vatsaonteloa ja lantion alaosan sisäelimiä. Se tarjoaa myös dynaamisen yhteyden selkärangan ja alaraajojen välille. (Lee 2004, 15.)

Lantiorengas (KUVIO 2) muodostuu kuudesta tai seitsemästä luusta, joita ovat kaksi lonkkaluuta (*os coxae*), ristiluu (*os sacrum*), häntäluu (*os coccygis*), mikä muodostuu yhdestä tai kahdesta luusta sekä kaksi reisiluuta (*femur*). Lantiorenkaaseen kuuluu myös kuusi tai seitsemän niveltä, joita ovat kaksi risti-suoliluuniveltä (*articulatio sacroiliaca*), risti-häntäluunivel (*articulatio sacrococcygeal*), häpyliitos (*symphysis pubica*), kaksi lonkkaniveltä (*articulatio coxae*) ja usein myös sisempi häntäluunivel (*articulatio intercoccygeal*). (Lee 2004, 15.) Myöhemmin risti-suoliluunivelestä käytetään termiä SI-nivel, koska se on vakiintunut fysioterapeuttien käytössä.

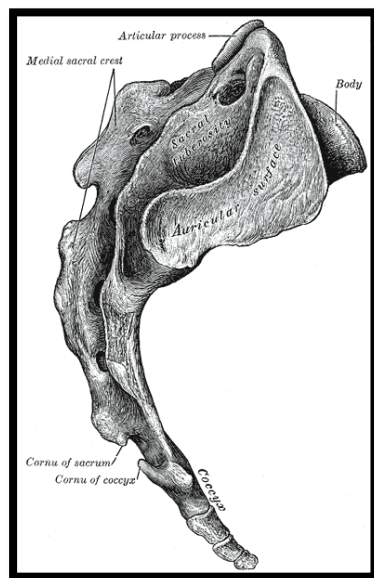


KUVIO 2. Miehen lantiorengas edestä. (Gray's Anatomy 2000)

Yhteensä kolmekymmentäviisi eri lihasta kiinnittyy suoraan ristiluuhun ja / tai lonkkaluuhun. Ne toimivat yhdessä nivelsiteiden ja lihaskalvon kanssa, jotta voidaan tuottaa samanaikaista liikettä ja stabiliteettia vartaloon sekä raajoihin. (Lee 2004, 28.)

5.1 Risti- ja suoliluun anatomia

Ristiluu (KUVIO 3) on suuri kolmionmuotoinen luu, ja se sijaitsee kahden lonkkaluun välissä. Se muodostuu viidestä yhteensulautuneesta ristiniikamasta. Ristiluun muoto on yksilöllisesti hyvin vaihteleva, ja myös sen eri puoletkin voivat olla erilaisia yhdellä ihmisellä. Siitä huolimatta tietyt anatomiset ominaispiirteet ovat yhteneväisiä kaikilla. (Lee 2004, 16.)

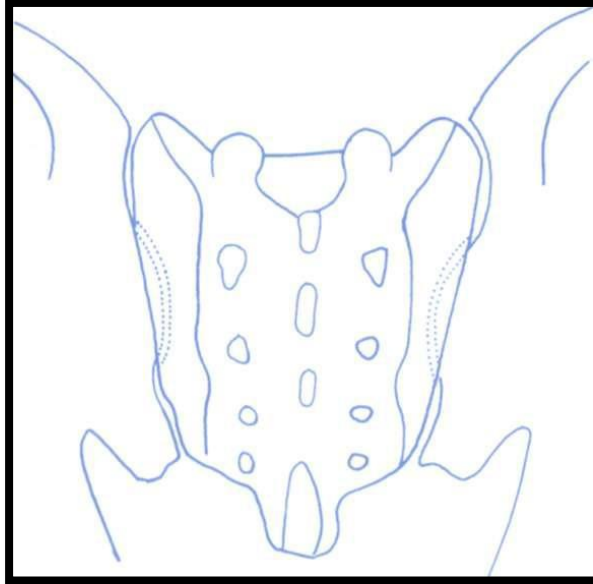


KUVIO 3. Ristiluu sivusta (Gray's Anatomy 2000)

Ristiluu voidaan kuvata kiilamaiseksi niin kraniaali-kaudaalisesti kuin myös antero-posteriorisesti. Kun ristiluuta tarkkaillaan sivusta, sen muoto on bumerangin muotoinen ja nivelpinta on korvanmuotoinen (*auricularis*). (Koistinen ym., 2005, 169.)

Suoliluu on yksi osa lonkkaluusta (KUVIO 4). Muita osia ovat istuinluu (*os ischii*) ja häpyluu (*os pubis*). Suoliluun muoto on kaarimainen ja se muodostaa ylimmän osan lonkkaluusta. Suoliluun harju (*crista iliaca*) on kupera sagittaalitasolla (*sagittalis*) ja ontelomainen vaakasuorassa tasossa siten, että anteriorinen osa on kovera mediaalisesti ja posteriorinen osa kupera mediaalisesti. (Lee 2004, 19.)

SI-nivel (KUVIO 5) on synoviaalinivel, joka sijaitsee ristiluun ja suoliluun korvanmuotoisten nivelpintojen välissä. Jotkut tutkijat mieltävät SI-nivelen osittain myös säikeiseksi niveleksi, koska synoviaalinivelen takana oleva alue on yhdistynyt voimakkailla luiden välisillä nivelsiteillä. (Palastanga ym. 2006, 325.)

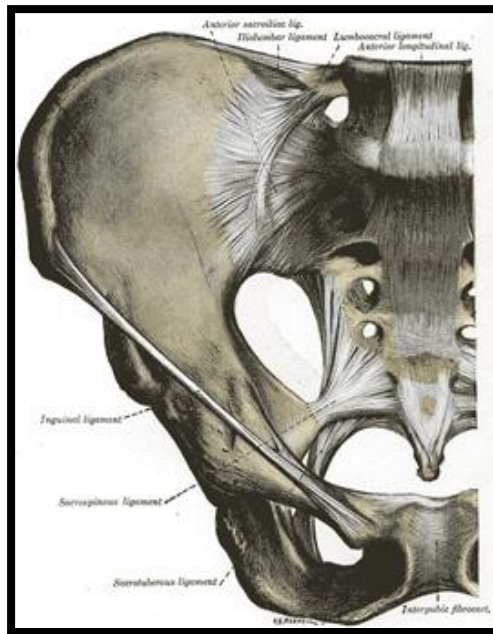


KUVIO 5. SI-nivel risti- ja suoliluun nivelpintojen välissä (Bogduk 2005, 175)

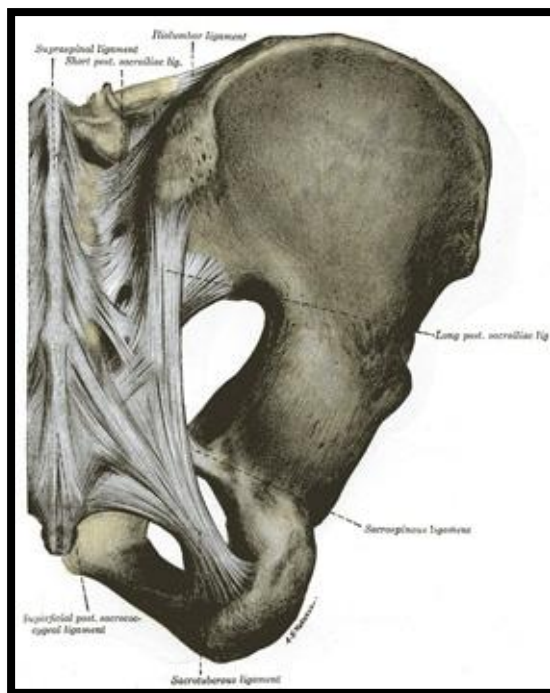
Ristiluun ja suoliluun nivelpinnat eroavat toisistaan. Ristiluun nivelpinta on hyaliinirustoa, kun taas suoliluun nivelpinta on syyrustoa. Ristiluun nivelrusto (*cartilago articularis*) on paksuudeltaan neljä kertaa suurempi kuin suoliluun vastaava. (Koistinen ym. 2005, 169.) McLaughlanin ja Garderin (2002, 378) tutkimuksessa ristiluun ja suoliluun nivelruston paksuuden eron todettiin olevan kuitenkin pienempi – ristiluun nivelrusto oli kaksi kertaa paksumpi kuin suoliluun.

5.3 SI-nivelen nivelsiteet

SI-nivel koostuu pääasiallisesti anteriorisista (KUVIO 6) ja posteriorisista (KUVIO 7) nivelsiteistä (KUVIO 8), jotka ympäröivät nivelkoteloa. Avustavat nivelsiteet tukevat SI-niveltä hieman kauempaa antaen SI-nivelelle ylimääräistä tukea ei-toivottuun liikkeeseen. (Palastanga ym. 2006, 325.)



KUVIO 6. SI-nivelen anterioriset nivelsiteet (Gray's Anatomy 2000)



KUVIO 7. SI-nivelen posterioriset nivelsiteet (Gray's Anatomy 2000)

SI-niveltä tukevat nivelsiteet	Origo	Insertio	Tehtävä
Anteriorinen risti-suoliluunivelside (<i>lig. sacroiliaca ventralia</i>)	Ristiluun etupuoli ja korvanmuotoinen nivelpinta	Suoliluun etuosa	Yhdistää suoliluun ristiluuhun ja tukee nivelkoteloa edestä
Posteriorinen risti-suoliluunivelside (<i>ligg. sacroiliaca dorsalia</i>)			Vastustaa ristiluun yläosan kallistumista taakse suhteessa suoliluuhun ja estää ristiluun painumisen lantiorenkkaan sisään
pitkä osa:	SIPS ja suoliluun harjun sisähuuli	Ristiluun sivuharju, kolmas ja neljäs surkastunut poikkihaarake	
lyhyt osa:	Ristiluun sivuharjun ensimmäinen ja toinen surkastunut poikittaisnystyrä	Suoliluun karhea pinta	
Luiden välinen risti-suoliluunivelside (<i>lig. sacroiliaca interossea</i>)	Ristiluun sivuharju	Suoliluun karhea pinta	Yhdistää ristiluun voimakkaasti suoliluuhun ja näin ollen varmistaa luisen lukitusmekanismin.

KUVIO 8. SI-niveltä tukevat nivelsiteet (Lee 2004, 21; Bogduk 2005, 176; Palastanga ym. 2008, 325-326.)

Anteriorinen risti-suoliluunivelside (*lig. sacroiliaca ventralia*) on sekä leveä että litteä, mutta se on myös heikoin SI-niveltä tukevista nivelsiteistä (Lee 2004, 21; Palastanga ym. 2006 325). Se koostuu lukemattomista ohuista siteistä, ja se ulottuu ristiluun etupuolelta ja korvanmuotoiselta nivelpinnalta suoliluun etuosaan (Bogduk 2005, 176). Myllärin (2008, 41) mukaan anteriorinen risti-suoliluunivelside lähtee S1:n ja S2:n kohdalta. Anteriorinen risti-suoliluunivelside on yleisesti ottaen vahvempi naisilla kuin miehillä (Palastanga ym. 2006, 325-326). Anteriorinen risti-suoliluunivelsiteen tehtävänä on yhdistää suoliluu

ristiluuuhun ja tukea nivelkoteloa edestä. (Bogduk 2005, 176; Palastanga ym. 2006, 325; Mylläri 2008, 41.)

Posteriorisen risti-suoliluunivelsiteen (*ligg. sacroiliaca dorsalia*) pitkä osa kulkee viistosti alaspäin SIPSistä, (*spina iliaca posterior superior*) ristiluun sivuharjuun (*crista sacralis lateralis*), kolmannen ja neljännen surkastuneen poikkihaarakkeen kohdalle. (Lee 2004, 21; Palastanga ym. 2006, 326). Leen (2004, 21) ja Bogdukin (2005, 176) mukaan pitkä posteriorinen risti-suoliluunivelside kiinnittyy myös suoliluun harjun sisähuulen (*labium internum*) takaosaan.

Posteriorisen risti-suoliluunivelsiteen lyhyt osa puolestaan löytyy nivelraon yläosasta ja kulkee vaakasuoraan ristiluun sivuharjun ensimmäisestä ja toisesta surkastuneesta poikittaisnystyrästä suoliluun karheaan pintaan (*tuberositas iliaca*) (Palastanga ym. 2006, 326). Leen (2004, 21) mukaan kiinnittymiskohta suoliluussa olisi kuitenkin suoliluun harjun mediaaliosa.

Posteriorisen risti-suoliluunivelsiteen tehtävänä on vastustaa ristiluun yläosan kallistumista taakse suhteessa suoliluuhun ja estää ristiluun painuminen lantiorenkkaan sisään. (Bogduk 2005, 176; Palastanga ym. 2006, 326; Mylläri 2008, 41.)

Posteriorisista nivelsiteistä kaikista syvin, luiden välinen risti-suoliluunivelside (*ligg. sacroiliaca interossea*) on lyhyt, paksu ja erittäin vahva. Nivelside täyttää ristiluun sivuharjun, ja suoliluun karhean pinnan väliin jäävän nivelraon. (Lee 2004, 21; Bogduk 2005, 176; Palastanga ym. 2006, 326.)

Leen (2004, 21) ja Bogdukin (2005, 176) mukaan luiden välisellä risti-suoliluunivelsiteellä on kaksi osaa: pinnallinen ja syvä. Näistä syvä osa olisi nimenomaan luiden välinen risti-suoliluunivelside ja pinnallisempi osa olisi posteriorisen risti-suoliluunivelsiteen lyhyt osa. Kuitenkin Palastanga ym. (2006, 326) eivät huomioi tätä väitettä, vaan heidän mukaan luiden välisellä risti-suoliluunivelsiteellä ei ole kahta osaa.

Bogdukin (2005, 176) mukaan tämä nivelside on kaikista tärkein SI-niveltä tukevista nivelsiteistä, koska sen päätehtävänä on yhdistää ristiluu voimakkaasti suoliluuhun ja näin ollen varmistaa luinen lukitusmekanismi.

5.4 Muut avustavat nivelsiteet

Muita avustavia nivelsiteitä (KUVIO 9) ovat muun muassa istuinkyhmyristiluunivelside (*lig. sacrotuberale*), ristiluu-istuinkärkinivelside (*lig. sacrospinale*) ja suoliluu-lannenivelside (*lig. iliolumbale*) (Lee 2004, 22-24).

Muut avustavat nivelsiteet	Origo	Insertio	Tehtävä
Istuinkyhmyristiluunivelside (<i>lig. sacrotuberale</i>)	a) SIPS, missä se sekoittuu posteriorisen risti-suoliluunivelsiteen pitkän osan kanssa, b) ristiluun alaosan sivuharju eli surkastuneet poikkihaarakkeet ja c) ristiluun lateraalireuna	Istuinkyhmy n mediaalinen reuna	Rajoittaa ristiluun yläosan eteen kallistumista ankkuroimalla sen suoliluuhun.
Ristiluu-istuinkärkinivelside (<i>lig. sacrospinale</i>)	Ristiluun ala- ja lateraaliosa sekä häntäluun ylä- ja lateraaliosa	Istuinluun kärki	Rajoittaa ristiluun yläosan eteen kallistumista ankkuroimalla sen suoliluuhun.
Suoliluu-lannenivelside (<i>lig. iliolumbale</i>)	Lannerangan viidennen nikaman poikkihaarakke	Suoliluu	Estää lannerangan viidennen nikaman eteenpäin suuntautuvaa liukumista suhteessa ristiluuhun.

KUVIO 9. Muut avustavat nivelsiteet (Lee 2004, 22-25; Bogduk 2005, 44-46, 176; Palastanga ym. 2008, 327, 332-333.)

Istuinkyhmyristiluunivelside on tasainen, kolmionmuotoinen vahva nivelside istuinkyhmy (*tuber ischiadicum*), suoli- ja ristiluun välillä (Mylläri 2008, 41). Nivelsiteillä on kolme mediaalista kiinnityskohtaa: a) SIPS, missä se sekoittuu posteriorisen risti-suoliluunivelsiteen pitkän osan kanssa, b) ristiluun alaosan

sivuharju eli surkastuneet poikkihaarakkeet ja c) ristiluun lateraalireuna, missä se sekoittuu ristiluu-istuinkärkinivelsiteen kanssa. Lateraalinen kiinnityskohta on istuinkyhmy mediaalinen reuna. (Bogduk 2005, 176.) Sen pääasiallisena tehtävänä on rajoittaa ristiluun yläosan eteen kallistumista ankkuroimalla se suoliluuhun (Bogduk 2005, 176; Mylläri 2008, 41).

Ristiluu-istuinkärkinivelside on myös kolmionmuotoinen (Palastanga ym. 2006, 327). Se kiinnittyy ristiluun ala- ja lateraaliosaan sekä häntäluun ylä- ja lateraaliosaan, josta se kulkeutuu lateraalisesti istuinluun kärkeen (*spina ischiadica*). Ristiluu-istuinkärkinivelsidettä voidaan pitää myös häntälihaksen (*m. coccygeus*) säikeisenä osana. (Lee 2004, 23; Palastanga ym. 2006, 327.) Tämän nivelsiteen tehtävät ovat samat kuin istuinkyhmy-ristiluunivelsiteen (Bogduk 2005, 176).

Suoliluu-lannenivelsiteellä on viisi osaa: anteriorinen, posteriorinen, superiorinen, inferiorinen ja vertikaalinen. Jokainen osa saa alkunsa lannerangan viidennen nikaman poikkihaarakkeesta ja ne kiinnittyvät suoliluuhun. (Bogduk 2005, 44.) Tarkemmin määriteltynä suoliluu-lannenivelsiteen anteriorinen osa kiinnittyy anteroinferiorisesti lannerangan viidennen nikaman poikkihaarakkeeseen koko pituudeltaan kiinnittyen lopulta suoliluun harjun anterioriseen reunaan. Posteriorinen osa saa alkunsa lannerangan viidennen nikaman poikkihaarakkeen kärjestä, kiinnittyen suoliluun karheaan pintaan. Superiorinen osa lähtee posteriorisen osan tapaan lannerangan viidennen nikaman poikkihaarakkeen kärjestä ja se kiinnittyy suoliluun harjuun. Inferiorinen osa puolestaan saa alkunsa lannerangan viidennen nikaman poikkihaarakkeen anteroinferiorisesta osasta ja nikaman solmusta (*corpus vertebrae*) ja kiinnittyy suoliluun kuoppaan (*fossa iliaca*). Vertikaalinen osa suoliluu-lannenivelsiteestä kiinnittyy lannerangan viidennen nikaman poikkihaarakkeeseen anteroinferiorisesti ja päättyy kaariviivan (*linea arcuata*) posterioriseen osaan. Tämän nivelsiteen tehtävänä on estää lannerangan viidennen nikaman eteenpäin suuntautuvaa liukumista suhteessa ristiluuhun. (Lee 2004, 23-24; Bogduk 2005, 44-45.)

Sekä Bogduk (2005, 45-46) että Palastanga ym. (2006, 332-333) eivät laske suoliluu-lannenivelsidettä SI-niveltä tukevien nivelsiteiden joukkoon, vaan he

katsovat, että suoliluu-lannenivelside on lanne-ristiluuniveltä (*articulatio lumbosacralis*) tukeva nivelside. Siitä huolimatta Lee (2004, 23-25) ja Mylläri (2008, 41) laskevat tämän nivelsiteen SI-niveltä tukevien nivelsiteiden joukkoon. Myös Luk, Ho ja Leong (1986, 197) uskovat, että suoliluu-lannenivelsiteen ja posteriorisen risti-suoliluunivelsiteen yhteistyön tehtävänä on lähentää kahta suoliluuta, jolloin ristiluu lukittuu suoliluiden väliin.

Pool-Goudzwaard, Kleinrensink, Snijders, Entius ja Stoeckart (2001) esittivät omassa tutkimuksessaan, että lanne-suoliluunivelsiteillä on myös erillinen risti-suoliluuosa. Tämä osa alkaa ristiluun korvanmuotoisen nivelpinnan kraniaaliselta pinnalta, suoraan kaudaalisesti lannerangan viidennen nikaman poikkihaarakkeeseen nähden, ja kiinnittyy suoliluun karheaan nivelpintaan anteromediaalisesti. Kiinnityskohdat kielivät siitä, että tämän osan tehtävänä on estää SI-nivelessä tapahtuvaa liikettä. Tutkimuksessa kuitenkin tuodaan esille, että tämä on vasta oletus, sillä ei ole olemassa biomekaanisia tutkimuksia väitteen paikkaansapitävyydestä. (Pool-Goudzwaard ym. 2001, 460, 462.)

5.5 SI-niveleen vaikuttavat lihakset

Koska SI-nivelen yli ei varsinaisesti kulje yhtään lihasta, jolla olisi tarpeeksi hyvä hyötysuhde voimantuotollisesti, on niiden antama suora stabiliteetti niveleen heikkoa. Tästä syystä lihasten stabiloiva vaikutus SI-niveleen on välillistä. Lantioarenkaan lihastasapaino ohjaa lantion asentoa ja sitä myöten myös SI-niveleen kohdistuvia voimia. (Koistinen ym. 2005, 171, 173.) Lee (2004 47) jakaa lantioarenkaaseen stabiloivasti vaikuttavat lihakset kahteen ryhmään: paikallisiin ja pinnallisiin.

Lumbopelvisen paikallisen lihasjärjestelmän tarkoitus on stabiloida selkärangan niveliä ja lantioarengasta ennen aiottua liikettä tai kuormitusta (Lee 2004, 48). Stabiloiva vaikutus voidaan saavuttaa muun muassa lisäämällä vatsaontelon sisäistä painetta, lanneselkäkälvon tensiota ja nivelen jäykkyyttä (Bergmark 1989, 51; Richardson, Snijders, Hides, Damén, Pas & Storm 2002, 404; Pool-Goudzwaard, Hoek van Dijke, van Gurp, Mulder, Snijders & Stoeckart 2004, 570;

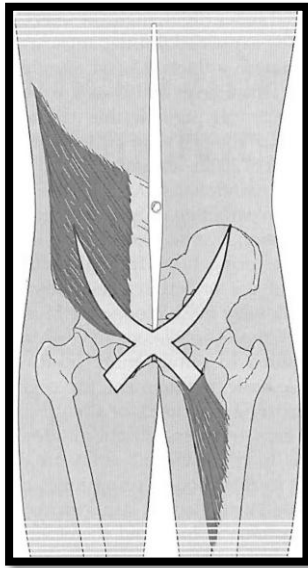
Hodges, Eriksson, Shirley & Gandevia 2005, 1876). Paikallisen lihasjärjestelmän tulisi toimia myös koko ajan matalalla tasolla ja niiden aktiviteetin pitää lisääntyä ennen aiottua liikettä tai kuormitusta (Lee 2004, 48.)

Lee (2004, 47) jaottelee seuraavat lihakset paikallisiin lihaksiin: poikittainen vatsalihas (*m. transversus abdominis*), pallea (*diaphragma*), monihalkoisten lihasten (*mm. multifidi*) syvät säikeet ja lantion välipohja (*diaphragma pelvis*). Lee (2004, 47) huomauttaa, että nämä lihakset eivät välttämättä ole ainoita lihaksia, jotka kuuluvat paikalliseen lihasjärjestelmään, mutta näiden lihasten osalta tutkimustulokset ovat kuitenkin parhaimmat.

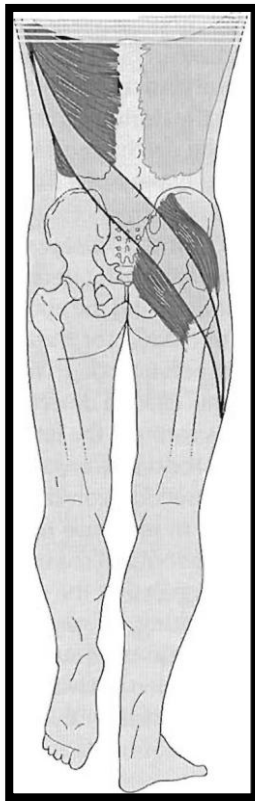
Pinnalliset lihakset voidaan jakaa Leen (2004, 52) mukaan neljään eri ryhmään: anterioriseen vinoon (KUVIO 10), posterioriseen vinoon (KUVIO 11), pitkittäiseen (KUVIO 12) ja lateraaliseen. Anterioriseen vinoon ryhmään kuuluvat ulompi vino vatsalihas (*m. obliquus externus abdominis*), vatsan lihaskalvo (*anterior abdominal fascia*) ja vastakkaisen puolen sisempi vino vatsalihas (*m. obliquus internus abdominis*) sekä reiden lähentäjät. Posterioriseen vinoon ryhmään kuuluvat leveä selkälihas (*m. latissimus dorsi*) ja vastakkaisen puolen iso pakaralihas (*m. gluteus maximus*), jotka yhdistyvät lanneselkäkälvon (*fascia thoracolumbalis*) välityksellä. Pitkittäiseen ryhmään kuuluvat pohjeluulihakset (*mm. peronei*), kaksipäinen reisilihas (*m. biceps femoris*), istuinkyhmyristiluunivelside, lanneselkäkälvon syvä lamina ja selän ojentajalihakset (*m. erector spinae*). Lateraaliseen ryhmään kuuluvat puolestaan keskimmäinen- ja pieni pakaralihas (*m. gluteus medius*, *m. gluteus minimus*), leveä peitinkälvon jännittäjälihas (*m. tensor fascia latae*) sekä thoracopelvisen alueen lateraaliset stabilaattorit. Liebenson (2003, 44) laskee anterioriseen vinoon ryhmään myös rintalihaksen (*m. pectoralis major*).

Nämä lihasryhmät luokiteltiin alun perin, jotta voitaisiin ymmärtää paremmin miten paikallinen ja pinnallinen lantion stabiliteetti saavutetaan tiettyjen lihasten avulla. On myös tärkeää ymmärtää, miten paikallinen lihasjärjestelmä yhdistyy ja toimii. Lihaksen supistuksen aikaansaama voima ei rajoitu vain aktiivisen lihaksen kiinnityskohtien alueelle, vaan se siirtyy toisiin lihaksiin, jänteisiin,

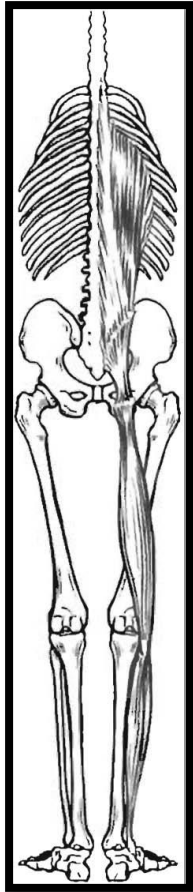
kalvoihin, nivelsiteisiin, -kapseleihin ja luihin, jotka ovat samansuuntaisia sekä kiinnittyneitä aktiiviseen lihakseen. (Lee 2004, 52-53.)



KUVIO 10. Anteriorinen vino lihasryhmä (Lee 2004, 52)



KUVIO 11. Posteriorinen vino lihasryhmä (Lee 2004, 53)



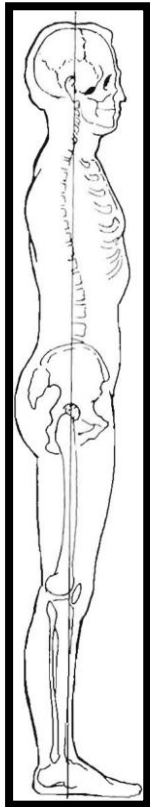
KUVIO 12. Pitkittäinen lihasryhmä (Lee 2004, 53)

6 LUMBOPELVISEN ALUEEN BIOMEKANIikka

Lumbopelvisen alueen toiminnalliset liikkeet ovat osa kliinistä tutkimista ja näin ollen sen kokonaisvaltainen biomekaniikka tulee ymmärtää (Lee 2004, 65). Tässä osiossa käsittelemme vartalon eteentaivutuksen, taaksetaivutuksen, sivutaivutuksen, kierto liikkeen ja kävelyn biomekaniikkaa.

6.1 Ryhti

Optimaalinen asento (KUVIO 13) vaatii, että sivusuunnassa pystysuoran linjan pitäisi kulkea läpi korvakäytävän, kaulanikamien solmujen, olkanivelen, hieman rintanikamien solmujen edestä, lannerangan solmujen, ristikukkulan ja hieman lonkkanivelen takaa sekä hieman ylemmän nilkkanivelen edestä. (Lee 2004, 83, 85.)



KUVIO 13. Optimaalinen asento seisoessa (Lee 2004, 85)

6.2 Vartalon eteentaivutus

Vartalon eteentaivutus on lantiorenkaan posteriorisen siirtymän lopputulos. Tämä liike siirtää painovoiman keskipisteen jalkojen taakse. (KUVA 1) Lantiorengas kallistuu anteriorisesti lonkkanivelen koukistuttua. Lanneranka koukistuu samalla superior-inferioriseen suuntaan kunnes L5 nikama koukistuu suhteessa ristiluuhun. Eteentaivutuksen aikana lantiorenkaassa itsessään ei tapahdu anteriorista tai posteriorista kiertoliikettä lonkkaluiden suhteen. Molempien lonkkaluiden tulisi kulkea yhtä suuri matka, kun lantiorengas kallistuu anteriorisesti. (Lee 2004, 65-66.)

Eteentaivutuksen alkuvaiheen aikana ristiluu kallistuu nutaatioon kahden lonkkaluun väliin ja sen pitäisi pysyä siinä läpi koko täyden liikeradan. Kun eteentaivutuksesta palataan takaisin seisoma-asentoon, ristiluun pitää pysyä nutaatiossa aina siihen asti kunnes pystyasento on saavutettu. Tässä kohtaa ristiluu kallistuu hieman vastanutaatioon (pysyen silti suhteellisen nutaatiossa) kunnes se pysähtyy jälleen kahden lonkkaluun väliin. Eteentaivutuksessa tapahtuvan koukistuksen suurin huippu pitäisi optimaalisesti olla keskipakaran kohdalla. (Lee 2004, 66.)

Eksentrisesti vartalon ja lantiorenkaan eteentaivutusta kontrolloivia lihaksia ovat selän ojentajalihakset, monihalkoiset lihakset, nelikulmainen lannelihas (*m. quadratus lumborum*), iso pakaralihas ja reiden takaosan lihakset (*m. biceps femoris*, *m. semimembranosus* ja *m. semitendinosus*). Avustavina lihaksina toimivat puolestaan lonkkanivelen ulkokiertäjät, lähentäjät ja loitontajat kuin myös selän syvät lihakset. Nämä lihakset stabiloivat ja koordinoivat lanneselän, lantiorenkaan ja lonkan liikkeitä eteentaivutuksen aikana. Ennen aiottua eteentaivutusta paikallinen stabilointijärjestelmä aktivoituu tukemaan lannesegmenttejä ja lantiorengasta. Paikalliseen stabilointijärjestelmään kuuluu eteentaivutuksessa erityisesti poikittainen vatsalihas, monihalkoiset lihakset ja lantionvälipohjan lihakset. (Lee 2004, 66.)



KUVA 1. Vartalon eteentaivutus

6.3 Vartalon taaksetaivutus

Vartalon taaksetaivutus on puolestaan lantiorenkaan anteriorisen siirtymän lopputulos (KUVA 2). Tämä liike siirtää painovoiman keskipisteen jalkojen eteen, kun lantio rengas kallistuu posteriorisesti lonkkanivelen ojennuttua. Lanneselkä ojentuu supero-inferioriseen suuntaan, kunnes L5 nikama ojentuu ristiluuhun. (Lee 2004, 66.)

Taaksetaivutuksen aikana lantiorenkaassa itsessään ei tapahdu anteriorista tai posteriorista kiertoliikettä lonkkaluiden suhteen. Molempien lonkkaluiden tulisi kulkea yhtä suuri matka, kun lantio rengas kallistuu posteriorisesti ja ristiluun tulisi säilyttää nutaatio suhteessa lonkkaluuihin. Taaksetaivutuksessa tapahtuvan ojennuksen huippu pitäisi optimaalisesti olla lonkkaniveltä tukevan suoliluureisiluunivelsiteen (*lig. iliofemorale*) kohdalla. (Lee 2004, 66.)

Eksentrisesti vartalon taaksetaivutusta kontrolloivia lihaksia ovat vatsalihakset (*mm. abdominis*), nelipäinen reisilihas (*m. quadriceps femoris*), leveä peitinkalvon jännittäjälihas (*m. tensor fascia latae*) ja iso lannelihas (*m. psoas major*). Avustavina lihaksina toimivat samat lihakset kuin eteentaivutuksen aikana. Nämä

lihakset ovat lonkkanivelen ulkokiertäjät, lähentäjät ja loitontajat sekä selän syvät lihakset. Ne stabiloivat ja koordinoivat lanneselän, lantioarenkaan ja lonkan liikkeitä taaksetaivutuksen aikana. Ennen aiottua taaksetaivutusta paikallinen stabilointijärjestelmä aktivoituu antamaan lisätukea lanne-segmentteihin ja lantioarenkaaseen. Samoin kuin eteentaivutuksessa, myös nämä lihakset ovat samat taaksetaivutuksessa: poikittainen vatsalihas, monihalkoiset lihakset ja lantion välipohjan lihakset. (Lee 2004, 66.)



KUVA 2. Vartalon taaksetaivutus

6.4 Vartalon sivutaivutus

Vartalon sivutaivutus saa alkunsa, kun ihminen siirtää lantionsa joko vasemmalle tai oikealle ja näin ollen varmistaa painovoiman keskipisteen pysymisen jalkojen keskellä. Jos lantioarengas kallistuu vasemmalle puolelle, tällöin vasen reisiluu loitontuu ja oikea reisiluu lähentyy (KUVA 3). Liikkeen aikana voi esiintyä oikean puolen lantion sisäinen vääntö, kun ristiluu kiertyy oikealle puolelle ja oikean puolen lonkka kiertyy posteriorisesti suhteessa vasempaan lonkkaan sekä

lanneranka kallistuu lateraalisesti vasemmalle. Segmentaalinen kiertoliike vaihtelee, mutta kliinisesti L5 vaikuttaisi kiertyvän yhdessä ristiluun kanssa. Sivutaivutuksessa tapahtuvan taivutuksen huippu pitäisi optimaalisesti olla ison sarvennoisen (*throcancer major*) kohdalla. (Lee 2004, 67.)

Vartalon sivutaivutusta eksentrisesti kontrolloivia lihaksia ovat sivutaivutuksen vastapuoleiset vatsalihakset, selän ojentajalihas, monihalkoiset lihakset, nelikulmainen lannelihas, suoliluulihas (*m. iliacus*), lannelihakset (*m. psoas major* ja *m. psoas minor*), leveä peitinkalvon jännittäjälihas, pieni pakaralihas, keskimmäinen pakaralihas ja sivutaivutuksen puoleiset, lonkan lähennykseen osallistuvat lihakset. Avustavina lihaksina tämän liikkeen aikana ovat lonkkanivelen kiertäjät ja selän syvät lihakset. Ne stabiloivat ja koordinoivat lanneselän, lantioarenkaan ja lonkan liikkeitä sivutaivutuksen aikana. Ennen aiottua sivutaivutusta, paikallinen stabilointijärjestelmä aktivoituu antamaan lisätukea lannesegmentteihin ja lantioarenkaaseen. (Lee 2004, 67.)



KUVA 3. Vartalon sivutaivutus oikealle

6.5 Vartalon kiertoliike

Vartalon kierrossa (KUVA 4) vasemmalle reisiluut kiertyvät vasempaan ja aiheuttavat oikean reisiluun proksimaalisen osan antero-mediaalisen siirtymän ja vasemman reisiluun proksimaalisen osan postero-mediaalisen siirtymän. Samanaikaisesti lantio rengas kiertyy vasempaan ja aiheuttaa oikean lonkkanivelen ojennuksen ja ulkokierron sekä vasemman lonkkanivelen koukistuksen ja sisäkierron. Kiertoliike jatkuu infero-superioriseen suuntaan aiheuttaen lantion väännön. Oikea lonkka kiertyy anteriorisesti suhteessa vasempaan lonkkaan ja ristiluu sekä lanneranka kiertyvät vasemmalle. (Lee 2004, 67.)



KUVA 4. Vartalon kiertoliike oikealle

6.6 Kävely

Yhteen askelsarjaan kuuluu varvastyöntö, heilahdusvaihe ja kantaisku (KUVIO 14). Oikean jalan varvastyöntövaiheessa lantio rengas kiertyy yksikkönä poikittaisitasossa oikealle. Heilahdusvaiheessa lantio rengas kiertyy poikittaisuunnassa vasemmalle. (Lee 2004, 68-69.)

	Oikean jalan varvastyöntö	Oikean jalan kantaisku	Oikean jalan keskitukivaihe
Reisiluu	Oikea ekstensiossa ja sisärotaatiassa Vasen hieman fleksiossa ja ulkorotaatiassa	Oikea fleksiossa ja ulkorotaatiassa Vasen ekstensiossa ja sisärotaatiassa	Molemmat lähestyvät pystysuoraan lantiorenkaan alle
Lantiorengas	Kiertynyt poikittais-tasossa oikealle	Kiertynyt poikittais-tasossa vasemmalle	Ei ole kiertynyt kumpaankaan suuntaan
Lantion sisäinen liike Oikea lonkka-lonkkaluu	Kiertynyt anteriorisesti ristiluuhun ja vasempaan lonkkaluuhun nähden	Kiertynyt posteriorisesti ristiluuhun ja vasempaan lonkkaluuhun nähden	Kiertyy anteriorisesti suhteessa ristiluuhun
Vasen lonkkaluu	Kiertynyt posteriorisesti oikeaan lonkkaluuhun nähden	Kiertynyt anteriorisesti oikeaan lonkkaluuhun	Kiertyy posteriorisesti suhteessa ristiluuhun ja oikeaan lonkkaluuhun nähden
Ristiluu	Kiertynyt vasempaan lonkkaluiden välissä	Kiertynyt oikeaan lonkkaluiden välissä	Kiertyy vasempaan lonkkaluiden välissä

KUVIO 14. Yksi oikean alaraajan askelsarja. (mukailtu Lee 2004, 68.)

Optimaalisessa kävelyssä SI-nivelten aukaisu lisää pientä liikkuvuutta nivelessä ja hälventää hieman rotaatiosuunnan voimaa lanne-ristiluuliitoskohdasta. SI-nivelten lukkoasento vahvistaa nivelten stabiliteettia, kun jalalle tulee kuormaa. (Lee 2004, 70.)

7 SI-NIVELEN VIRHEASENNOT

SI-nivelellä voi olla 12 erilaista virheasentoa, ja harvoin voidaan löytää vain yksi tietty virheasento. Usein kyseessä on monien eri virheasentojen summa. Näiden virheasentojen diagnosointi tapahtuu epäsymmetristen löydösten perusteella, pääosin luisista rakenteista, liikelaajuuksista ja kudusrakenteiden poikkeavuuksista, kuten nivelsiteiden kireydestä tai arkuudesta. (DeStefano 2010, 349)

Me olemme päätyneet opinnäytetyössämme esittelemään SI-nivelen kaksi yleistä virheasentoa ja instabiliteetin. Olemme päätyneet tähän jakoon keskusteltuamme opinnäytetyön ohjaajamme ja yhteistyötahon kanssa. Monen virheasennon mukaan ottaminen opinnäytetyöhön olisi tehnyt työstämme laajuudeltaan liian suuren.

7.1 Suoliluun anteriorinen virheasento

Suoliluun anteriorisen virheasennon diagnosoinnin voi varmistaa kahdella testillä – SIAS:n palpaatiotestillä ja seisten tehdyllä vartalon eteentaivutustestillä. Ensimmäiseksi asiakkaalta on tarkastettava molemmat SIASet asiakkaan ollessa makuulla ja tarkkailla, onko jompikumpi puolista superiorisempi kuin toinen. Jos oikean puolen SIAS on superiorisempi kuin vasemman, tarkastetaan seuraavaksi seisten tehty vartalon eteentaivutustesti. Jos tässä testissä vasemman puolen peukalo liikkuu kraniaalisesti tai pysyy paikallaan, olisi kliinisen päättelyn tuloksena suoliluun vasemman puolen anteriorinen virheasento. (Chaitow, Crenshaw, Fritz, Fryer, Liebenson, Porterfield, Shaw & Wilson 2006, 239).

DeStefanon mukaan (2010, 347, 351) suoliluun anteriorisen virheasennon ollessa läsnä ovat asiakkaan molemmat SIASet ja jalkojen pituusero (rakenteellisten eroavaisuuksien ollessa poissuljettu) epäsymmetriset. Tällöin jos oikean puolen SIAS on alempana kuin vasemman, on myös oikean puolen jalan oltava pidempi, jotta voidaan päätyä suoliluun anterioriseen virheasentoon. Jalkojen pituusero tässä tapauksessa mitataan asiakkaan sisäkehräksien alaosasta asiakkaan ollessa

selinmakuulla. Nämä löydökset tulisi varmistaa yhden jalan nostotestin ja seisten tehdyn vartalon eteentaivutustestin avulla.

Riddle ja Freburger (2002, 776) toteavat, että suoliluun anteriorisen virheasennon voi todeta myös suorittamalla SIPSien palpaatiotestin molemmilta puolilta asiakkaan istuessa, mutta suoliluun anteriorisen virheasennon diagnoimiseen voi käyttää myös polven koukistus vatsamakuulla-testiä.

7.2 Suoliluun posteriorinen virheasento

Myös suoliluun posteriorisen virheasennon voi diagnosoida SIASten palpaation ja seisten tehdyn vartalon eteentaivutustestin avulla. Jälleen ensimmäisenä asiakkaalta tarkastetaan molemmat SIASet asiakkaan ollessa makuulla ja tarkkaillaan onko jompikumpi puolista superiorisempi kuin toinen. Jos oikean puolen SIAS on superiorisempi kuin vasemman, tarkastetaan seuraavaksi seisten tehty vartalon eteentaivutustesti. Tässä testissä oikean puolen peukalon on liikuttava kraniaalisesti tai pysyttävä paikallaan, jolloin kliinisen päättelyn tuloksena olisi suoliluun oikean puolen posteriorinen virheasento. (Chaitow ym. 2006, 239).

DeStefanon (2010, 347, 351) mukaan suoliluun posteriorisen virheasennon diagnosointiin pätevät samat testit kuin suoliluun anteriorisen virheasennon diagnosointiin eli epäsymmetria asiakkaan SIASten välillä ja jalkojen pituusero (rakenteellisten eroavaisuuksien ollessa poissuljettu). Jos tässä tapauksessa oikean puolen SIAS on ylempänä kuin vasemman, on myös oikean puolen jalan oltava lyhyempi, jotta voidaan päätyä suoliluun posterioriseen virheasentoon. Nämä löydökset tulisi jälleen kerran varmistaa yhden jalan nostotestin ja seisten tehdyn vartalon eteentaivutustestin avulla.

Riddle ja Freburger (2002, 776) toteavat, että suoliluun posteriorisen virheasennon voi myös todeta samojen testien avulla kuin suoliluun anteriorisen virheasennon - SIPSien palpaatiotesti molemmilta puolilta asiakkaan istuessa ja

polven koukistus vatsamakuulla-testi. Testien tulokset määrittelevät, kumpi virheasento on kyseessä - anteriorinen vai posteriorinen.

7.3 Instabiliteetti

SI-nivel voi tulla instabiiliksi raskauden, vakavan trauman ja pienen toistuvan trauman johdosta tai se voi olla seurausta joko lonkkanivelen tai vastapuolen SI-nivelen hypomobilitetista. Kipua pahentavia aktiviteetteja ovat usein toispuolinen painonkannattelu, vartalon kallistaminen eteenpäin, nostaminen, autosta ulos nouseminen, selällään makaaminen tai tästä asennosta toiselle kyljelle kääntyminen. Asiakkaalla on taipumus, niin seisoessa kuin istuessa, ottaa asento, joka vähentää SI-niveleen kohdistuvaa painetta. (Lee 2004, 154, 156.) Hypermobiiliin SI-niveleen liittyy usein myös ekstensio-rotatio liikekontrollihäiriö (Luomajoki 2012).

7.3.1 Trauma

Trauman luonteesta riippuen asiakkaan kävelyn aikana voidaan ottaa huomioon kahdenlaista askelmallia. Kun SI-nivel on instabiili kranio-kaudaalisessa suhteessa, painovoiman keskipisteen siirtyminen laajenee kävellessä. Asiakas yrittää kompensoida stabiliteetin puutetta vähentämällä SI-niveleen kohdistuvaa leikkausrasitusta. Kompensoidussa askelmallisessa asiakas siirtää painonsa lateraalisesti tukijalan yli (kompensoitu Trendelenburg) (KUVA 5), jolloin vähentyy pystysuuntainen leikkausrasituksen voima SI-niveleen. Eikompensoidussa askelmallisessa asiakas puolestaan osoittaa todellisen Trendelenburgin (KUVA 6) adduktoimalla lantioarenkaan voimakkaasti epävakaan tukijalan ylle. Samanaikaisesti reisiluu loitontuu suhteessa jalkaterään, jolloin painovoima tuo keskipisteen lähemmäs SI-niveltä ja vähentää pystysuuntaisen leikkausrasituksen voimaa. (Lee 2004, 154-156.)



KUVA 5. Kompensoitu Trendelenburg



KUVA 6. Todellinen Trendelenburg

Kun SI-nivel on puolestaan instabiili antero-posteriorisessa suhteessa, voidaan huomata minimaalinen lantion liike kävelyn aikana. Asiakas usein myös kävelee kädet reisien päällä ja nousee ylös seisomaan tukeutuen käsien avulla reisiin. (Lee 2004, 155.)

Epäjohdonmukaiset löydökset liiketestien aikana ovat hallitsevia piirteitä, kun SI-nivelen instabiliteetti on kyseessä. Esimerkiksi asiakkaan suorittaessa vartalon eteentaivutusta voi ensimmäisellä kerralla esiintyä epäsymmetriaa lantion sisällä. Toisella kerralla tämä piirre voi puuttua ja jälleen kolmannella kerralla se voi esiintyä. Tämä on johdonmukaista, kun kyseessä on lantiorenkkaan tehoton voimalukitus. Jos ristiluu on kykenemätön stabiloitumaan kahden lonkkaluun väliin, kaikki liikkeet voivat olla epäjohdonmukaisesti joko kivuliaita tai ei. (Lee 2004, 156.)

7.3.2 Raskaus

Raskauden aikana SI-nivel muuttuu väljemmäksi (Damen ym. 2001, 48; Damen, Buyruk, Güler-Uysal, Lotgering, Snijders ja Stam 2002, 59). Leen (2004, 72) mukaan tämä vaihe alkaa raskauden neljänneltä kuulta ja jatkuu seitsemännelle kuulle.

Raskauteen liittyvä lantiokipu voi johtua monista tekijöistä. Ne liittyvät muutoksiin, joita tapahtuu luonnollisesti raskauden aikana, kuten painovoiman keskipisteen muutoksesta tai painonnoususta. (Damen ym. 2001, 42) Damen ym. (2001, 49) osoittivat tutkimuksessaan, että raskaana olevien naisten SI-niveliön väljyys ei korreloi lantiokivun kanssa. Raskaana olevien naisten, joilla oli kohtuullinen tai vakava lantion alueen kipu, oli sama väljyys SI-nivelissä kuin raskaana olevilla naisilla, jotka eivät kärsineet lainkaan kivusta tai kipu oli lievää. Kuitenkin tutkimuksessa osoitettiin, että SI-niveliön välinen epäsymmetrinen väljyys puolestaan korreloi raskauden aikaisen lantiokivun kanssa. Samankaltaisiin tuloksiin päätyivät myös Buyruk, Stam, Snijders, Laméris, Holland ja Stijnen (1999, 162) sekä Damen ym. (2002, 60.)

Lee (2004, 156) huomioi, että raskauden aiheuttamassa instabiliteetissa on samankaltaisia piirteitä kuin traumaattisessa instabiliteetissa. Raskauden aiheuttaman instabiliteetin aikana voidaan nähdä asiakkaan suorittavan käveltäessä tai seisoessa kompensoidun tai todellisen Trendelenburgin, ja epäjohtonmukaiset löydökset liiketestien aikana ovat tässäkin tapauksessa läsnä tehottoman voimalukituksen vuoksi.

8 PALPAATIOTESTIT

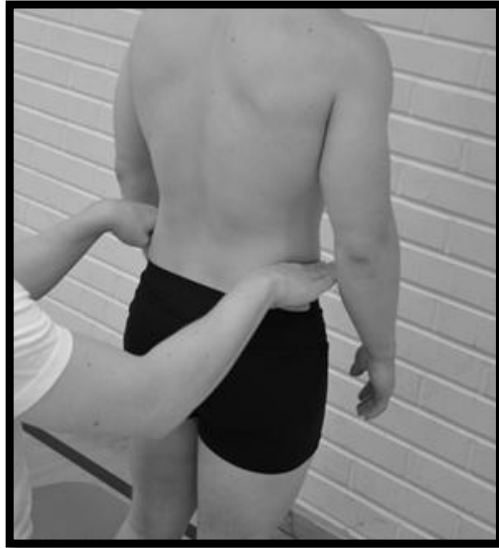
Tietyn häiriön vaikutus – olennainen tai epäolennainen lantiorenkaan kannalta, heijastuu usein asiakkaan asentoon. Asentoon liittyvä epäsymmetrisyys voi viitata lantiorenkaan toimintahäiriöön. (Lee 2004, 83.)

Palpaatiotestien luotettavuus SI-nivelen toimintahäiriön mittaamiseen on kyseenalaistettu monien eri tutkimuksien toimesta. Tutkimusten tulokset luotettavuuden suhteen ovat vaihdelleet heikosta keskinkertaiseen. (Riddle & Freburger 1999; O’Haire & Gibbons 2000; Fryer ym. 2005; Robinson, Brox, Robinson, Bjelland, Solem & Telje 2007; Holmgren & Waling 2008.) Fryerin (2006) tutkimus esittää kuitenkin toisenlaisen tuloksen palpaatiotestien luotettavuudesta. Tutkimuksessa suoritettiin kaksi erillistä testiä, jossa mitattiin terveiden asiakkaiden mahdollinen jalkojen pituusero asiakkaan jalkojen sisäkehräksiä (*malleolus medialis*) palpaation kohteena käyttäen. Ensimmäinen testi oli testaajien välisen luotettavuuden kannalta vain kohtalainen, mikä tukee aikaisempien tutkimusten tuloksia. Toisessa testissä asiakkaiksi valittiin henkilöt, joilla jalkojen pituusero vaikutti olevan vähintään 4 mm ja enintään 10 mm. Tällöin testaajien välinen luotettavuus oli lähes täydellinen. Tutkimus viittaakin siihen, että epäsymmetrian määrällä on merkittävä vaikutus testaajien sisäiseen ja –väliseen luotettavuuteen. (Fryer 2006, 64).

8.1 Lantiorenkaan tutkiminen seisten

Asiakkaan seistessä lantiorenkaan mahdollinen toimintahäiriö tulisi tarkastaa asiakkaan takaa niin, että fysioterapeutti joko seisoo tai istuu. Testaaja asettaa kätensä molempien suoliluun harjujen päälle ja arvioi, ovatko ne samalla korkeudella (KUVA 7). Tämän jälkeen testaaja palpoo molempien reisiluiden isot sarvennoiset ja arvioi jälleen, ovatko ne samalla korkeudella (KUVA 8). Jos sekä suoliluun harju että iso sarvennoinen ovat samalla puolella korkeammalla kuin toisella puolella, on jalkojen pituusero todennäköinen. Jos puolestaan vain toinen -suoliluun harju tai iso sarvennoinen on korkeammalla verrattuna toiseen puoleen, voidaan epäillä lantiorenkaan epätasapainoa, johon liittyy usein myös asentoon

vaikuttavien lihasten lyhentyneisyys ja epätasapaino tai varsinainen luinen epäsymmetria. (Chaitow ym. 2006, 236-237; DeStefano 2010, 333.) Chaitowin ym. (2006, 236) mukaan, jos asiakkaan suoliluiden harjut ovat samassa tasossa, ei rakenteellista jalkojen pituuseroa ole.



KUVA 7. Suoliluun harjujen välinen korkeus



KUVA 8. Ison sarvennoisten välinen korkeus

8.2 SIASten palpaatio

Asiakas makaa hoitopöydällä selällään ja fysioterapeutti seisoo asiakkaan vieressä. Fysioterapeutti paikantaa asiakkaalta molemmat SIASten alaosan peukaloillaan (KUVA 9) ja arvio onko toinen peukalo lähempänä päätä vai lähempänä jalkoja. Mahdollinen eroavuus viittaisi suoliluun anterioriseen tai posterioriseen virheasentoon. (Chaitow ym. 2006, 239; DeStefano 2010, 348.)



KUVA 9. SIASten palpointi

8.3 Jalkojen pituuseron havainnointi sisäkehräksistä

Asiakas asettuu hoitopöydälle selälleen, jolloin fysioterapeutti tarttuu asiakkaan molemmista nilkoista kiinni siten, että fysioterapeutin peukalot ovat asiakkaan sisäkehräksien alapuolella (KUVA 10). Tämän jälkeen fysioterapeutti asettuu kohtisuoraa peukaloiden yläpuolelle ja arvioi mahdollisen jalkojen pituuseron. Eroavaisuudet jalkojen pituuksissa, kun asiakas on selinmakuulla, johtuvat lonkkaluun virheasennosta. Tämä edellyttää kuitenkin rakenteellisen jalkojen pituuseron puuttumista. (DeStefano 2010, 347.)



KUVA 10. Jalkojen pituuseron havainnointi sisäkehräksistä

8.4 SIPSien palpointi

SIPSien palpaatio suoritetaan niin, että asiakas istuu tasaisella alustalla ja fysioterapeutti asettaa molemmat peukalonsa asiakkaan SIPSien päälle ja tarkkailee niiden symmetriaa (KUVA 11). Toisen puolen SIPSin epäsymmetria verrattuna toiseen indikoi SI-nivelen toimintahäiriötä. Alempana oleva toinen SIPS viittaa sen puolen suoliluun posterioriseen virheasentoon, mutta samanaikaisesti voi esiintyä myös vastakkaisen puolen anteriorinen virheasento. (Cibulka, Delitto & Koldehoff 1988, 1360; Cibulka & Koldehoff 1999, 85.)

Riddlen ja Freburger (2002, 776) mukaan asiakkaalla on suoliluun anteriorinen virheasento oikealla puolella, jos oikean puolen SIPS on korkeammalla kuin vasemman. Tällöin kivun täytyy kuitenkin olla myös oikealla puolella, sillä jos kipu on vasemmalla puolella, on diagnoosina suoliluun posteriorinen virheasento vasemmalla puolella.



KUVA 11. SIPSien palpointi

9 SI-NIVELLEN TOIMINNALLISET TESTIT

SI-nivelen toiminnallisten testien testaajien välinen luotettavuus SI-nivelen toimintahäiriön mittaamiseen on ristiriitaista. Esimerkiksi Arab ym. (2009, 219) totesivat tutkimuksessaan SI-nivelen liikkuvuutta mittaavien testien olevan luotettavuudeltaan keskinkertaisia tai oleellisia, kun ne tehdään yksittäin. Kun nämä testit yhdistettiin kipuprovokaatiotesteihin, saatiin luotettavuudeksi erinomainen. Myös Cibulka ja Koldehoff (1999, 88) saivat positiivisen näkemyksen SI-nivelen toiminnallisten testien käytöstä, kun he käyttivät neljän testin rypästä määrittelemään kliinisen käyttökelpoisuuden. On kuitenkin otettava huomioon, että Cibulkan ja Koldehoffin (1999, 85) tutkimuksessa yksi neljästä testistä oli palpaatiota eikä liikkuvuutta mittaava testi.

Riddle ja Freburger (2002) toistivat Cibulkan ym. (1988; 1999) tutkimukset, mutta he saivat hyvin erilaiset tulokset. Heidän mukaansa SI-nivelen toiminnallisten testien luotettavuus on heikko, käytettiin testejä ryppäänä tai yksitellen. Näin ollen he kyseenalaistavat testien käytön kliinisessä työssä ja suosittelevat vaihtoehtoja lähestymistapaa SI-nivelen toimintahäiriön tunnistamiseen. (Riddle & Freburger 2002, 780.) O'Haire ja Gibbons (2000) tarjoavat syyn SI-nivelen toiminnallisten testien mahdolliselle heikolle luotettavuudelle. Heidän tutkimuksessaan kävi ilmi, että SI-nivelen maamerkkien palpaatio on luotettavuudeltaan keskinkertaista, ja näin ollen se saattaa osittain selittää toiminnallisten testien huonon luotettavuuden. (O'Haire & Gibbons 2000, 19.)

9.1 Vartalon eteentaivutustesti seisten

Fysioterapeutti asettuu asiakkaan taakse joko seisten tai istuen. Hän palpoo asiakkaan molemmat SIPSit (KUVA 12) ja pyytää asiakasta kumartumaan eteen ilman polvien koukistumista (KUVA 13). (DeStefano 2010, 334.) Erityishuomiota tulisi kiinnittää seuraaviin asioihin:

1. Lannerangan segmentaalinen liikkuvuus, kuten segmentaalinen kyfoosi, lordoosi tai kierto liike. Selkärangan segmenttien tulisi koukistua symmetrisesti. (Lee 2004, 85.)
2. Paravertebraalisten lihasten symmetrisyys. Niiden tulisi olla molemmilla puolilla samanlaiset, ilman eroavuuksia. (Lee 2004, 85). Chaitowin ym. (2006, 237) mukaan toispuolinen paravertebraalilihasten ”täyteläisyys” viittaa joko skolioosiin (jossa yhdistyy sekä lateraalinen- että kierto poikkeama), nelikulmaisen lannelihaksen liialliseen kireyteen tai selän ojentajalihasten hypertrofiaan.
3. Lantiorankaan tulisi kallistua anteriorisesti ja symmetrisesti reisiluun päiden ylle (Lee 2004, 85).
4. Lantion kierto liike. Palpoi suorituksen aikana SIPSit ja suoliluun harju molemmilta puolilta. Minkäänlaista kierto liikettä ei tulisi esiintyä. (Lee 2004, 85.)
5. Ristiluun nutaatio. Nutaatio voidaan tuntea eteentaivutuksen alkuvaiheessa, jonka jälkeen sen tulisi pysyä nutaatiossa koko suorituksen ajan. Palpoi jälleen suorituksen aikana yhdellä kädellä toisen puolen SIPS ja suoliluun harju. Toisella kädellä palpoi puolestaan ristiluun harju S2:n kohdalta. Kun vartalo taipuu eteenpäin, monihalkoisten lihasten aktiivisuus lisääntyy. Jos ristiluun tyveä (*basis ossis sacrii*) palpoidaan tismalleen samansuuntaisesti kuin SIPSiä, työntyy monihalkoisten lihasten ristiluuosa kohti palpoivaa sormeasi. Tämä voidaan helposti tulkita ristiluun vastanutaatioksi, vaikka todellisuudessa monihalkoisten lihasten alla ristiluu nutatoi. Tästä syystä on huomattavasti luotettavampaa palpoida ristiluun harjun S2:n kohdalta, koska siinä ei ole lihassäikeitä, jotka voivat sekoittaa testaajaa. (Lee 2004, 86.)

Chaitowin ym. (2006, 237) mukaan asiakkaan jalkojen mahdollinen pituusero tulisi poissulkea ennen testin suorittamista. Vartalon eteentaivutuksen yhteydessä testaaja palpoi peukaloillaan molemmat SIPSit ja havainnoi, lähtekö toinen

peukalo liikkumaan eteenpäin SIPSin mukana. Molempien peukaloiden liikkuesssa symmetrisesti on tulos negatiivinen. Jos toinen peukalo liikkuu kraniaalisesti taivutuksen yhteydessä, indikoi se SI-nivelen hypomobileettia sillä puolen. Tulos olisi siis positiivinen, jos lihasten tila on normaali. Peukalon liikkuminen kraniaalisesti voi kuitenkin johtua myös vastapuolen takareiden lihasten kireydestä tai samanpuolen nelikulmaisen lannelihaksen kireydestä. (Riddle & Freburger 2002, 776; Chaitow ym. 2006, 237; DeStefano 2010, 334.) Riddlen ja Freburgerin (2002, 776) mukaan positiivinen löydös tässä testissä viittaa SI-nivelen hypomobileettiin.

Asiakkaan takareisien lihasten lyhentyneisyys voi vaarantaa testin luotettavuuden. Toispuoleinen takareisien kireys voi estää samanpuolen suoliluun liikettä koukistuksen aikana, jolloin se edistää kompensatiota oikealta puolelta. Tämä voi antaa väärän positiivisen tuloksen. Molempien takareisien kireys puolestaan peittää suoliluun liikkeen suhteessa ristiluuhun, jolloin se antaa väärän negatiivisen tuloksen. Takareisien kireys tulisikin poissulkea ennen testin suorittamista (Chaitow ym. 2006, 233.) DeStefano (2010, 334) huomioi myös, että jos molemmat peukalot liikkuvat symmetrisesti, voi kyseessä olla myös mahdollisesti molemminpuolinen positiivinen tulos.



KUVA 12. SIPSien palpoini testin alkuvaiheessa



KUVA 13. SIPSien palpointi testin loppuvaiheessa

9.2 Vartalon eteentaivutus istuen

Istuen suoritettu vartalon eteentaivutustesti (KUVA 14 ja KUVA 15) suoritetaan samoja periaatteita noudattaen kuin seisten tehty vartalon eteentaivutustesti. Istuen suoritettuna voidaan kuitenkin sulkea alaraajojen lihaskireydet pois ja tällöin väärän positiivisen tuloksen voi antaa vain samanpuolen nelikulmainen lannelihas. Jos istuessa suoliluun harjujen välillä on korkeuseroa, viittaa se vahvasti lantion luiseen epäsymmetriaan. (DeStefano 2010, 338.)



KUVA 14. SIPSien palpointi testin alkuvaiheessa



KUVA 15. SIPSien palpointi testin loppuvaiheessa

9.3 Yhden jalan nostotesti

Yhden jalan nostotesti tunnetaan kirjallisuudessa myös nimillä Gillet-testi, Stork-testi ja Rücklauf-testi (Lee 2004, 87; Arab ym. 2009, 215; DeStefano 2010, 335; Lehtola 2012).

Asiakas seisoo ja fysioterapeutti asettuu hänen taakseen joko istuen tai seisoen. Fysioterapeutti asettaa toisen peukalonsa testattavan puolen SIPSin päälle ja toisen peukalon ristiluun harjun, S2:n kohdalle (KUVA 16). Tämän jälkeen fysioterapeutti ohjeistaa asiakasta koukistamaan testattavan puolen lonkkaa nostamalla polven ylös. Testi on positiivinen, jos SIPSin päällä oleva peukalo ei liiku ollenkaan tai se liikkuu ylöspäin. Normaali löydös on peukalon liikkuminen alaspäin kohti ristiluun päällä olevaa peukaloa (KUVA 17). Testi suoritetaan myös toisella jalalla, jotta liikettä voidaan vertailla. (Lee 2004, 87-88; DeStefano 2010, 335.)

Lee (2004, 88) huomioi, että SI-nivel on vain yksi tekijä, joka saattaa estää liikkeen synnyn.



KUVA 16. SIPSin ja ristiluun harjun palpoinnin alkuvaiheessa



KUVA 17. Normaali löydös, kun SIPSin päällä oleva peukalo liikkuu alaspäin

9.4 Polven koukistus vatsamakuulla

Asiakas asettuu hoitopöydälle vatsamakuulle. Fysioterapeutti vertaa asiakkaan jalkojen mahdollisen pituuseron alaraajojen ollessa suorina käyttäen asiakkaan

kantapäitä vertailukohtana (KUVA 18). Tämän jälkeen fysioterapeutti koukistaa molemmat polvet 90 asteen kulmaan ja jälleen vertaa alaraajojen mahdollista pituuseroa (KUVA 19). Testi on negatiivinen, jos mitään muutoksia jalkojen pituuksissa ei tapahdu näissä kahdessa eri asennossa. Testi on puolestaan positiivinen, jos alaraajojen pituuksien suhteen tapahtuu minkäänlaisia muutoksia. (Cibulka ym. 1988, 1360.)

Riddle ja Freburger (2002, 776) avaavat tutkimuksessaan tarkemmin testin löydöksiä. Heidän mukaansa kyseessä on posteriorinen suoliluun virheasento, jos oireilevan puolen alaraaja on lyhyempi verrattuna toiseen alaraajaan ollessa suorina, mutta koukistetussa asennossa alaraajojen pituusero on tasaantunut tai oireilevan puolen alaraaja onkin nyt pidempi verrattuna toiseen. Suoliluun anteriorinen virheasento on puolestaan kyseessä, jos oireilevan puolen alaraaja on pidempi ojennetussa asennossa - verrattuna toiseen puoleen, mutta koukistetussa asennossa alaraajojen pituusero on tasaantunut tai oireilevan puolen alaraaja onkin nyt lyhyempi verrattuna toiseen. Positiivinen löydös on siis aina vain oireilevalla puolella.



KUVA 18. Alaraajojen mahdollisen pituuseron arviointi kantapäistä asiakkaan alaraajat suorana

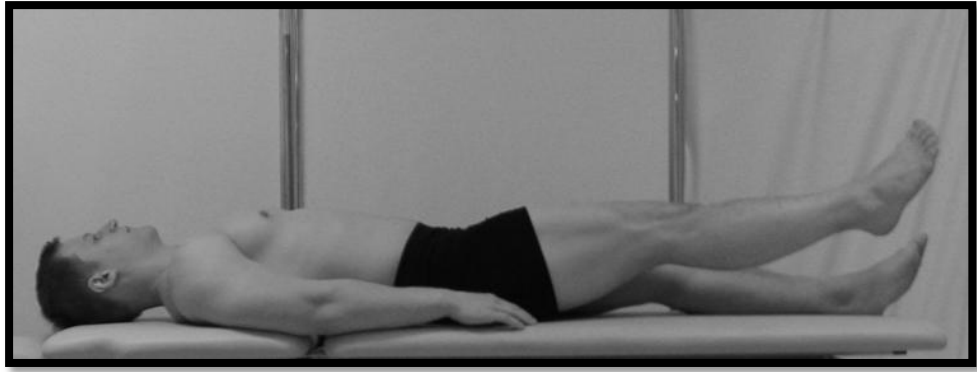


KUVA 19. Alaraajojen mahdollisen pituuseron arviointi kantapäistä asiakkaan polvikulman ollessa 90 astetta

9.5 ASLR-testi

Asiakas makaa hoitopöydällä selällään, alaraajat suorana. Fysioterapeutti pyytää asiakasta nostamaan toisen alaraajan ilmaan suorana, noin 10-20 cm korkeudelle (KUVA 20). Testi toistetaan myös toisella alaraajalla ja asiakkaan tulisi ottaa huomioon onko toinen alaraajoista raskaamman tuntuinen tai vaikeampi nostaa hoitopöydältä. (Lee 2004, 107; O'Sullivan & Beales 2007, 209; Lehtola 2012). Lehtolan (2012) mukaan alaraajaa tulisi pitää ilmassa noin 10 sekunnin ajan. Jos asiakas huomaa eroavuuksia alaraajan nostossa, fysioterapeutti luo manuaalisesti kompressiota suoliluuhun ja testi uusitaan. Samalla asiakkaan tulisi jälleen ottaa huomioon eroavuudet alaraajojen nostossa tai kivussa. (Lee 2004, 107.)

Leen (2004, 107) mukaan kun kompressio luodaan SIASen kohdalta, simuloidaan poikittaisen vatsalihasten alimpien säikeiden tuottamaa voimaa ja SIPSien kohdalta luotu kompressio simuloi puolestaan monihalkoisten lihasten sakraaliosan tuottamaa voimaa.



KUVA 20. Optimaalinen suoran jalan nosto

10 SI-NIVELEN KIPUPROVOKAATIOTESTIT

Monissa SI-nivelen kipuprovokaatiotestin luotettavuutta ja paikkaansapitävyyttä mittaavissa tutkimuksissa painotetaan vahvasti, että kipuprovokaatiotestin aikana mahdollisesti esiintyvän kivun tulee olla tunnuksenomaista asiakkaan aikaisemmalle alaselän kivulle, jotta se voidaan tulkita SI-nivelen toimintahäiriöksi. (Laslett, Aprill, McDonald & Young 2005, 209; van der Wurff ym. 2006, 11; Robinson ym. 2007, 73, 76; Arab ym. 2009, 219.)

Van der Wurffin ym. (2006, 10) tutkimuksessa toteutettiin viisi SI-nivelen kipuprovokaatiotestiä kuudellekymmenelle alaselkäkivusta kärsivälle henkilölle. SI-nivel oli 65 - 93% :n todennäköisyydellä syy alaselkäkipuun, kun kolme tai useampi kipuprovokaatiotesti oli positiivinen. Sen sijaan, kun positiivisia kipuprovokaatiotestejä oli alle kolme, SI-nivel ei ollut alaselkäkivun syy 72-99%:n todennäköisyydellä. Myös Robinson ym. (2005, 78-79) totesivat tutkimuksessaan, että kolmen tai viiden kipuprovokaatiotestin käyttäminen on luotettavaa ja mahdollisesti myös kannattavampaa kuin yhden ainoan testin käyttäminen, sillä kliinisessä työssä johtopäätökset tehdään useiden testien tulosten perusteella.

Laslett ym. (2005, 208) toteavat kuitenkin, että SI-nivelen kipuprovokaatiotestit eivät välttämättä provosoi kipua pelkästään vain SI-nivelessä. Heidän mukaansa tulisi pohtia, syntyykö kipuprovokaatiotestissä ilmenevä kipu juuri SI-nivelessä vai jossain muussa rakenteessa, joka on samaan aikaan kuormituksen alaisena. Heidän tutkimuksensa kipuprovokaatiotestien käytöstä oli kuitenkin positiivinen – niistä on merkittävä diagnostinen hyöty (Laslett ym. 2005, 217).

10.1 Kompressiokipuprovokaatiotesti (*Compression test*)

Asiakas makaa hoitopöydällä kyljellään polvien ollessa 90 asteen fleksiossa ja lonkka 45 asteen fleksiossa. Fysioterapeutti asettuu asiakkaan taakse ja palpoo suoliluun harjun anteriorisen reunan asettamalla molemmat kätensä sen päälle (KUVA 21). (Kokmeyer, van der Wurff, Aufdemkampe ja Fickensher 2002, 44.)

Rauhallinen ja keskitasoinen voima ohjataan lantiorenkaan läpi vertikaalisesti. (Lee 2004, 101). Laslett, Young, Aprill ja McDonald (2003, 145), Kokmeyer (2002, 44) ja Robinson ym. (2007, 74) eivät puutu siihen millaisella voimalla kompressio luodaan. Testi voidaan suorittaa myös siten, että fysioterapeutti asettaa asiakkaan ylimmän suoliluun harjun päälle käsien sijaan rintansa (Robinson ym. 2007, 74). Tämän kipuprovokaatiotestin tarkoituksena on luoda venytys posteriorisille risti-suoliluunivelsiteille ja kompressio anterioriselle puolelle (Lee 2004, 101; Robinson ym. 2007, 74).

Tällä kipuprovokaatiotestillä on osoitettu olevan hyväksyttävä näyttö luotettavuuden suhteen (Robinson ym. 2007, 77).



KUVA 21. Kompressiokipuprovokaatiotesti

10.2 Anteriorinen kipuprovokaatiotesti (*Distraction test*)

Asiakas asettuu makaamaan selälleen lähelle hoitopöydän reunaa ja fysioterapeutti seisoo hoitopöydän vierellä asiakasta kohti. Fysioterapeutti palpoo asiakkaan molemmat SIASet ja luo käsien ristiotten avulla kompressiota. (Lee 2004, 100; Robinson ym. 2007, 74.) Kompressio voidaan luoda myös ilman

käsien ristiotta (KUVA 22) (Laslett ym. 2003, 90). Kompression voiman suunnan suhteen lähteet eroavat merkittävästi – Lee (2004, 100) ja Kokmeyer ym. (2002, 44) kehottavat käyttämään rauhallista ja tasaista voimaa posterolateraalisesti, Robinson ym. (2007, 74) ohjeistavat suuntaamaan voiman suoraan lateraalisesti, kun taas Laslett ym. (2003, 92) posteriorisesti. Kokmeyer ym. (2002, 44) kehottavat käyttämään huolellisuutta testiä suorittaessa, sillä SIAS:n painaminen ja lantion anteriorisen alueen ihon venyminen voi aiheuttaa asiakkaalle epämukavuutta.

Tämän kipuprovokaatiotestin tarkoituksena on venyttää SI-nivelen anteriorisia nivelsiteitä. (Laslett ym. 2003, 92; Lee, 2004, 100; Robinson ym. 2007, 74). Lee (2004, 100) tosin huomauttaa, että sen lisäksi tämä kipuprovokaatiotesti luo myös kompressiota SI-nivelen posteriorisille nivelsiteille.

Robinson ym. (2007, 77) antoivat tutkimuksessaan tälle kipuprovokaatiotestille hyväksyttävän luotettavuuden. Laslett ym. (2005, 213) totesivat tutkimuksessaan tällä kipuprovokaatiotestillä olevan suurin yksittäinen ennustusarvo oireellisen SI-nivelen löytämiseen ja he myös suosittelevat tämän kipuprovokaatiotestin tekemistä ensimmäisenä.



KUVA 22. Anteriorinen kipuprovokaatiotesti

10.3 P4-kipuprovokaatiotesti (*Thigh thrust*)

P4-kipuprovokaatiotesti saa nimensä englannin kielisistä sanoista (posterior pelvic pain provocation) (Robinson ym. 2007, 74) ja suomennettuna sen käännös olisi posteriorinen lantion kipuprovokaatio. Testi tunnetaan myös nimellä reiden työntötesti (*thigh thrust*) (Kokmeyer ym. 2002, 44; Laslett ja ym. 2005, 210; van der Wurff ym. 2006, 11).

P4-kipuprovokaatiotestissä asiakas asettuu hoitopöydälle selälleen vastapuolen alaraajan ollessa suorana (Kokmeyer ym. 2002, 44). Fysioterapeutti seisoo hoitopöydän vieressä ja fleksoi asiakkaan samanpuoleisen lonkan suunnilleen 90 asteen kulmaan, asiakkaan polven ollessa rentona. Fysioterapeutti työntää reisiluun suuntaisesti (KUVA 23), mikä aiheuttaa leikkausvoiman SI-nivelen posterioriseen osaan. (Laslett ym. 2003, 92; Robinson ym. 2007, 74.) Kokmeyer ym. (2002, 44) mukaan leikkausvoima tulee myös SI-nivelen anterioriseen osaan.

Laslett ym. (2003, 92) sekä Kokmeyer ym. (2002, 44) ohjeistavat siirtämään koukistetun lonkan myös hieman adduktioon, mutta Robinson ym. (2007, 74) eivät ohjeista samoin, vaan toteavat liiallisen lonkan adduktion ja fleksion olevan normaalisti joko epämukava tai kivulias asiakkaalle. Robinson ym. (2007, 74) sekä Kokmeyer ym. (2002, 44) neuvovat myös käyttämään porrastettua voimaa työntönnön aikana, kun taas Lehtola (2012) kehottaa nopeaan työntöön. Laslett ym. (2003, 93) eivät puutu millään lailla työntönnön voimakkuuteen. Tämän kipuprovokaatiotestin on tarkoitus testata saman puolen SI-nivelen kipua (Kokmeyer ym. 2002, 44; Laslett ym 2003, 93; Lehtola 2012).

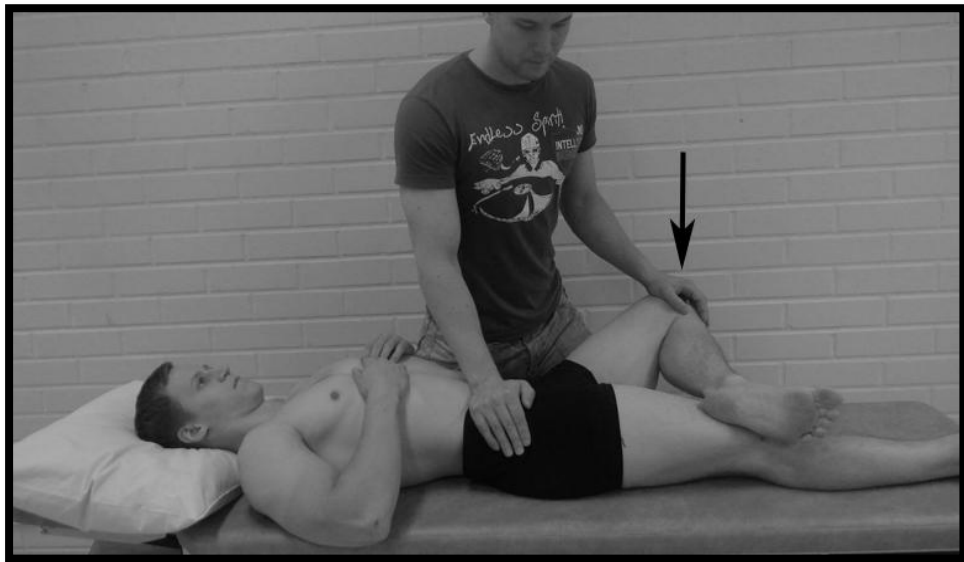
Laslett ym. (2005, 214) suosittelee P4-provokaatiotestin suorittamista yhtenä ensimmäisenä kipuprovokaatiotestinä, sillä heidän tutkimuksensa mukaan tämä testi oli kaikista herkin mittaamaan SI-nivelkipua. Heidän mukaansa tämän testin ja anteriorisen häiriökipuprovokaatiotestin positiivisuus riittävät määrittelemään oireilevan SI-nivelen. Robinson ym. (2007, 77) antoivat tutkimuksessaan P4-kipuprovokaatiotestille hyväksyttävän luotettavuuden.



KUVA 23. P4-kipuprovokaatiotesti

10.4 Patrick-Faber-kipuprovokaatiotesti

Asiakas makaa hoitopöydällä selällään ja fysioterapeutti seisoo asiakkaan vierellä. Fysioterapeutti tuo asiakkaan samanpuoleisen lonkan fleksioon, abduktioon ja ulkokiertoon siten, että samanpuolen jalan kantapää osuu vastakkaisen alaraajan polveen. Fysioterapeutti fiksoi asiakkaan vastakkaisen puolen SIASen, jotta asiakkaan alaselkä pysyisi neutraalissa asennossa. Sen jälkeen fysioterapeutti luo kevyen, alaspäin suuntautuvan, paineen asiakkaan polveen, joka on fleksiossa (KUVA 24). Testi on positiivinen silloin, kun asiakas kokee L5-tason alapuolella tutun pakara- tai nivuskivun. (Robinson ym. 2007, 74) Robinsonin ym. (2007, 74) mukaan on oletettavaa, että sekä SI-nivelen anterioriset nivelsiteet ja lonkkanivel kuormittuvat tämän testin aikana.



KUVA 24. Patrick-Faber-testi

10.5 Ristiluun työntötesti (*Sacral thrust*)

Asiakas asettuu hoitopöydälle vatsamakuulle ja fysioterapeutti hoitopöydän viereen. Tästä asennosta fysioterapeutti käyttää voimaa vertikaalisesti alaspäin ristiluun keskelle (KUVA 25), jolloin hän saa aikaan molempien SI-nivelen anteriorisella puolella leikkaavan voiman. (Laslett ym. 2003, 92.)

Laslett ym. (2005, 213) tutki SI-nivelen kipuprovokaatiotestien reliabiliteettia sekä validiteettia neljäkymmenen kahdeksan asiakkaan kohdalla ja ristiluun

työntötestillä oli kolmanneksi suurin yksittäinen ennustusarvo oireellisissa SI-nivel tapauksissa.

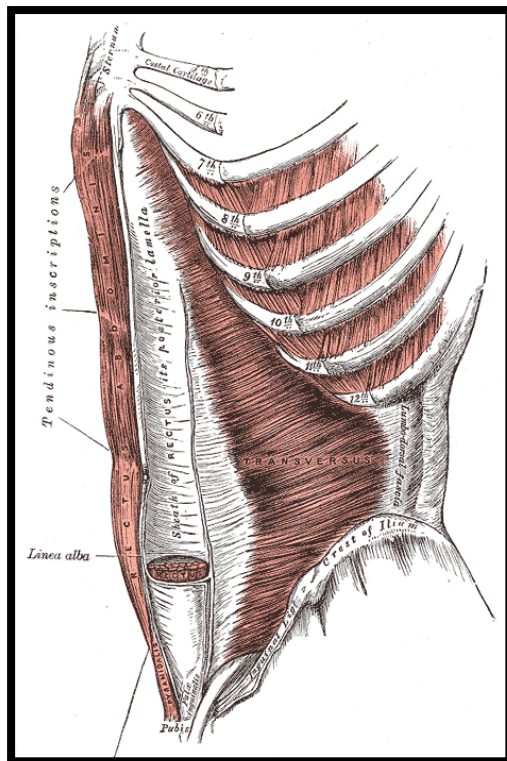


KUVA 25. Ristiluun työntötesti

11 TERAPEUTTINEN HARJOITTELU

11.1 Poikittainen vatsalihas

Richardson, Snijders, Hides, Damen, Pas ja Storm (2002) tutkivat poikittaisen vatsalihaksen (KUVA 36) ja kaikkien vatsalihasten aktivaation osuutta SI-nivelen stabiliteetin lisäämiseen. Pelkästään poikittaisen vatsalihaksen supistus vähensi SI-nivelen väljyyttä jopa enemmän kuin kaikkien vatsalihasten yhtenäinen supistus. Tästä syystä tutkijoiden mukaan kliinisessä työssä olisi tärkeämpää keskittyä nimenomaan poikittaisen vatsalihaksen aktivointiin kuin yleisiin, kokovartaloharjoituksiin. Tutkimuksen toteutustavan vuoksi tutkijat eivät kuitenkaan voi poissulkea muiden lihasten mahdollista edesauttavaa stabiloivaa vaikutusta SI-niveleen tutkimuksen aikana, kuten esimerkiksi lantionpohjanlihasten. (Richardson ym. 2002, 404.)



KUVIO 15. Poikittainen vatsalihas (Gray's Anatomy 2000)

Pelin, Spoorin, Pool-Goudzwaardin, Hoek van Dijken ja Snijdersin (2008) tekemässä biomekaanisessa analyysissä todettiin poikittaisella vatsalihaksella olevan tehokas vaikutus SI-nivelen stabiliteetin lisäämiseen, sillä poikittainen

vatsalihas ylittää SI-nivelet ja puristaa ristiluun lonkkaluiden väliin. (Pel ym. 2008, 421).

11.2 Lantionpohjanlihakset

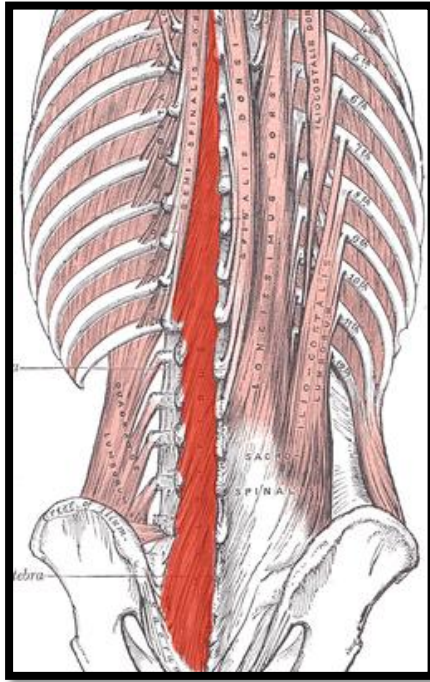
Pool-Goudzwaard, Hoek van Dijke, van Gorp, Mulder, Snijders ja Stoeckart (2004, 568-569) havainnollistivat tutkimuksessaan SI-nivelen lisääntyneen jäykkyyden naisilla, kun lantionpohjanlihakset toimivat ryhmänä simuloidun tension avulla. Huolimatta siitä, että he simuloivat lantionpohjanlihasten toimintaa, he pitivät SI-nivelen jäykkyyden lisääntymistä tutkimustuloksissaan todisteena siitä, että lantionpohjanlihaksilla on kyky lisätä SI-nivelen jäykkyyttä – ainakin naisilla. Verrattuna naisten lantioihin, jäykkyyden lisääntymistä eli voimalukitusta ei havaittu miehillä. Tämä voi johtua sukupuolten välisistä eroista lantion muodossa ja SI-nivelen mobiliteetista, sillä tutkimuksessa olleiden naisten SI-nivelet olivat kaksi kertaa väljempiä kuin miesten. Pel ym. (2008, 419, 420, 421) tukevat väitettä lantionpohjanlihasten stabiloivasta vaikutuksesta SI-niveleen.

Sapsford ja Hodges (2001, 1084) tutkivat vatsalihashen osuutta lantionpohjanlihasten aktivaatioon terveillä henkilöillä. Tutkimuksessa tuli esille, että mitä suurempi oli vatsalihashen supistus, sitä suurempi oli lantionpohjanlihasten supistus. Tärkeä löydös oli myös se, että lantionpohjanlihasten lisääntynyt aktivaatio edelsi vatsalihashen lisääntynyttä aktivaatiota. Tämä viittaa siihen, että lantionpohjanlihasten aktivaatio ei ole vain reaktio lisääntyneeseen vatsansisäiseen paineeseen.

11.3 Monihalkoiset lihakset

Hidesin, Stantonin, Mendisin ja Sextonin (2011) tutkimuksessa tuli esille, että alaselkäkipupotilaiden kyky supistaa monihalkoista lihasta (KUVA 37) on verrannollinen heidän kykyynsä supistaa poikittaista vatsalihasta. Todennäköisyys monihalkoisten lihasten hyvään supistukseen olivat 4.45 kertaa suuremmat niillä,

joilla oli hyvä poikittaisen vatsalihasten supistus, kuin niillä, joilla ei ollut. Sama päti myös toisin päin – huono kyky supistaa monihalkoisia lihaksia indikoi huonosta kyvystä supistaa poikittaista vatsalihasta. (Hides ym. 2011, 575.) Monihalkoisten lihasten aktivaation alkamisen on myös osoitettu myöhästyvän merkittävästi SI-nivelen toimintahäiriöisillä verrattuna terveeseen kontrolliryhmään sekä oireettomaan puoleen (Hungerford, Gilleard & Hodges 2003, 1596, 1597).

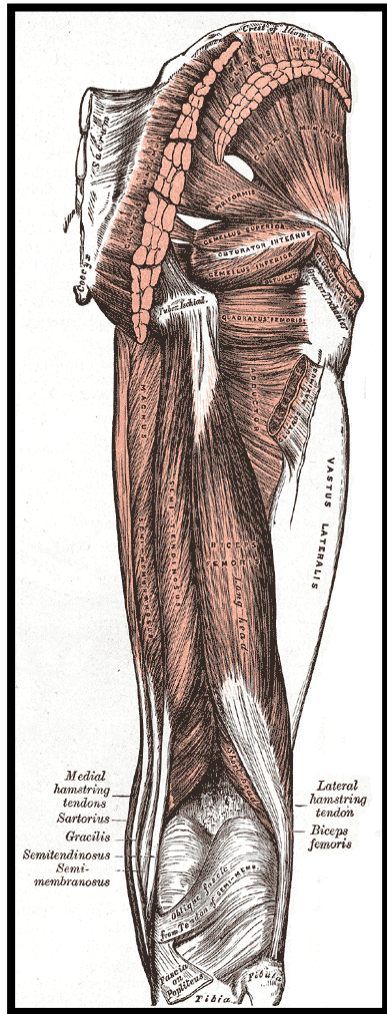


KUVIO 16. Monihalkoiset lihakset (mukailtu Gray's Anatomy 2000)

11.4 Pakaralihakset

Arab, Nourbakhsh ja Mohammadifar (2011) osoittivat tutkimuksessaan, että pakaralihasten (KUVA 38) heikkous on liitoksissa alaselkäkipuun ja erityisesti SI-nivelen toimintahäiriöön. Toisessa tutkimuksessa kontrolliryhmällä vain 8%:lla esiintyi pakaralihasten heikkoutta, kun alaselkäkipupotilailla lukema oli 54%. Tämä osuus lisääntyi merkittävästi, kun tarkkailtiin SI-nivelen toimintahäiriöstä kärsiviä – heistä 66%:lla diagnosoitiin pakaralihasten heikkous. (Arab ym. 2011, 8.) Hungerford ym. (2003, 1596, 1597) osoittivat tutkimuksessaan ison pakaralihaksen aktivaation alkamisen myöhästyvän merkittävästi SI-nivelen

toimintahäiriöisillä verrattuna terveeseen kontrolliryhmään sekä oireettomaan puoleen.



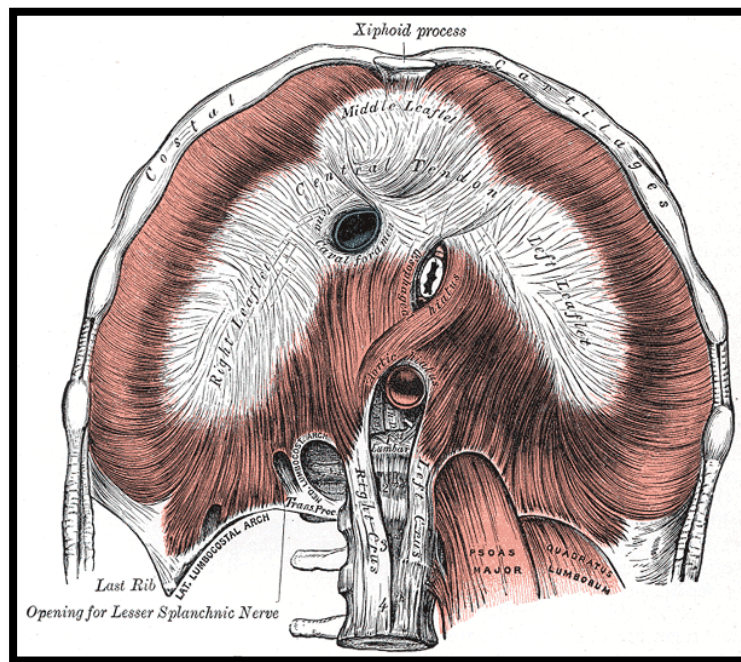
KUVIO 17. Pakaralihakset (Gray's Anatomy 2000)

Hossain ja Nokes (2005, 280) esittävät hypoteesin ison pakaralihaksen vaikutuksesta SI-nivelen stabilointiin. Stabiloivan vaikutuksen he perustelevat sillä, että lihaksella on syitä, jotka kulkevat kohtisuoraa SI-nivelen pinnalle (Hossain & Nokes 2005, 279). Myös Vleeming ja Stoeckart (2007, 124) tutkivat, että tämän takia iso pakaralihas voi luoda kompressiota SI-niveleen.

11.5 Pallea

Hodges ja Gandevia (2000, 975). päätyivät tutkimuksessaan tulokseen, että pallea (KUVA 18), yhdessä poikittaisen vatsalihaksen kanssa, avustavat jatkuvasti

hengityksen- ja asennon kontrollia. Näiden lihasten yhteinen ja jaksottainen aktiviteetti tarjoavat mekanismin keskushermostojärjestelmälle koordinoida hengitystä ja selkärangan stabiliteettia raajojen liikkeen aikana.



KUVA 18. Pallea

Leen (2004, 49) mukaan sekä pallealla että poikittaisella vatsalihakseilla on merkittävä vaikutus lannerangan ekstension ja fleksion kontrolloinnissa. Pallea ja poikittainen vatsalihas lisäävät vatsaontelon sisäisen paineen supistusta ja tuottavat ekstensiota vastustamaan fleksiota. Ekstensiota puolestaan vastustavat poikittaisen vatsalihaksen lihaskalvon kiinnityskohta ja pallean lanneosa.

11.6 Pinnalliset lihasryhmät

van Wingerden, Vleeming, Buyruk ja Raissadat (2004, 204) osoittivat tutkimuksessaan, että pinnallisiin lihasryhmiin kuuluvilla lihaksilla (KUVIO 10, KUVIO 11 ja KUVIO 12. s. 21-22), kuten isolla pakaralihaksella, selän ojentajalihaksella, kaksipäisellä reisilihaksella ja leveällä selkälihaksella on stabiloiva vaikutus SI-niveleen. Näistä lihaksista parhaiten SI-nivelen jäykkyyteen vaikutti selän ojentajalihas, iso pakaralihas ja kaksipäinen reisilihas. Heikoin vaikutus stabiliteettiin oli leveällä selkälihaksella. Tutkimustulosten perusteella

voidaankin esittää hypoteesi, että leveän selkälihaksen testauksen aikana tapahtunut muiden lihasten aktivaatio vaikutti SI-nivelen stabiliteettiin enemmän kuin leveä selkälihas itsessään. EMG-aktiviteetti (elektromyografia) oli suurin aina mitattavassa lihaksessa, mutta myös muiden lihasten yhtäaikaista supistusta esiintyi. (van Wingerden ym. 2004, 204).

Leen (2004, 53) mukaan van Wingerdenin ym. (2004) tutkimuksessa saadut tulokset pinnallisiin lihasryhmään kuuluvien lihasten SI-nivelen stabiloivasta vaikutuksesta johtuvat nimenomaan niiden kyvystä siirtää kuormitusta, sillä yksikään näistä lihaksista ei suoraan ylitä SI-niveltä.

12 TUOTTEISTAMISPROSESSI

Sosiaali- ja terveysalan tuote on joko materiaallinen tai palvelullinen tuote. Tuote voi kuitenkin olla myös näiden kahden käsitteen yhdistelmä. Tärkeää lopullisen tuotteen kannalta on, että se on sisällöltään sosiaali- ja terveysalan tavoitteiden mukainen ja sitä kehitettäessä on otettu huomioon kohderyhmän vaatimukset. (Jämsä & Manninen 2000, 13-14.) Varsinainen tuotteistamisprosessi voidaan jakaa viiteen vaiheeseen: ongelman tai kehittämistarpeen tunnistamiseen, tuotteen ideointiin, luonnosteluun, kehittelyyn ja viimeistelyyn (Jämsä ja ym. 2000, 28.)

12.1 Oppaan ideointi ja rajaus

Oppaan ideointi lähti liikkeelle heti opinnäytetyön aiheen selvittyä. Opinnäytetyöprosessin alussa toimeksiantaja toivoi selkeää perusmallia SI-nivel oppaasta. Perusmalliin kuului SI-nivelen ongelman oireet, tutkiminen, löydökset ja fysioterapian toteutus löydösten jälkeen. Tämä siksi, koska kaikille fysioterapeuteille SI-nivelen tutkiminen ei ole itsestään selvä.

Huomasimme kuitenkin hyvin nopeasti, että aihe on erittäin laaja ja mahdollisia virheasentoja, jotka voivat aiheuttaa oireita, on lukuisia. Keskusteltuamme opinnäytetyön ohjaajan ja toimeksiantajan kanssa aiheen rajaamisesta, päädyimme käsittelemään yleisimpien virheasentojen, instabiliteetin ja terapeutin harjoittelun vaikutuksesta SI-niveleen. Jätimme pois lukuisia virheasentoja sekä mobilisoinnin, sillä muutoin työmme olisi ollut laajuudeltaan liian suuri eikä se olisi enää vastannut tilaajan toivetta – perusmallia.

12.2 Oppaan toteutus

Oppaan runko alkoi muodostumaan kunnolla vasta, kun pääsimme perehtymään ajankohtaiseen tutkimusnäyttöön. Useiden tutkimusten perusteella päädyimme valitsemaan mahdollisimman luotettavat työkalut fysioterapeuteille, joita he pystyisivät käyttämään jatkossa. Näitä työkaluja olivat SI-nivelen palpaatiotestit, toiminnalliset testit sekä kipuprovokaatiotestit. Tämän lisäksi etsimme tietoa siitä,

minkä lihasten aktivaation on osoitettu lisäävän SI-nivelen stabiliteettia. Varsinaiset harjoitusliikkeet valitsimme Diane Leen ”The Pelvic Girdle: An Approach to the Examination of the Lumbopelvic-Hip Region” (2004) kirjasta.

Olemme pyrkineet tekemään oppaasta mahdollisimman selkeän fysioterapeutin kannalta. Jokaisessa testissä olemme kertoneet numerojärjestyksessä, miten tietty testi suoritetaan sekä mikä on asiakkaan asento ja mihin fysioterapeutti asettuu testiä suoritettaessa. Olemme myös kertoneet testien jälkeen, mitä mahdolliset löydökset tarkoittavat. Tällä tavalla olemme minimoineet mahdolliset väärinkäsitykset testejä suoritettaessa.

Oppaan harjoitteluosiossa kiinnitimme huomiota asiakkaan alkuasentoon sekä oikeaoppiseen suoritukseen ja suullisiin ohjeisiin, mitkä voivat parantaa tai auttaa ymmärtämään liikkeen suoritustapaa.

12.3 Oppaan testaus ja palaute

Lähetimme oppaan testattavaksi ja palautteen antoa varten toimeksiantajan ja opinnäytetyön ohjaajan lisäksi OMT-fysioterapeutti, Ttm, Vesa Lehtolalle sekä nimeltä mainitsemattomalle fysioterapeuttiyrittäjälle. Tämän lisäksi pidimme toisen vuosikurssin fysioterapiaopiskelijoille opetuksen aiheesta, jonka aikana he pääsivät testaamaan käytännössä testejä ja antamaan palautetta.

Toimeksiantaja ja opinnäytetyön ohjaaja ovat antaneet meille pääasiallista palautetta oppaasta. 13.9.2012 saimme ensimmäiset palautteet tilaajalta. Palautteessa kiinnitettiin huomiota kielelliseen ulkoasuun, tiettyjen osa-alueiden tiivistämiseen ja joihinkin puutteisiin testiohjeissa. Näihin asioihin puututtuamme saimme seuraavan palautteen toimeksiantajalta 16.10.2012. Huomio kiinnittyi yhä edelleen tiivistämiseen ja tiettyjen palpaatiokohteiden selventämiseen.

Opinnäytetyön ohjaaja antoi meille palautetta pitkin opinnäytetyöprosessia. Oppaan kannalta merkittävimmät palautteet tulivat 19.9.2012 tapaamisessa ja 4.10.2012 opetuksen aikana. Syyskuussa käydyn tapaamisen aikana pystyimme

keskustelemaan meidän ja ohjaajan näkemyksistä tai epäselvyyksistä oppaan kannalta. Tällöin palaute koski pitkälti kielellistä ulkoasua ja sitä mitä termejä tulisimme käyttämään oppaassa. SI-nivelen opetuksen aikana opinnäytetyön ohjaaja antoi palautetta oppaan ulkonäöstä. Tämän keskustelun avulla pystyimme muokkaamaan opasta enemmän toivottuun suuntaan.

Toisen vuosikurssin fysioterapiaopiskelijat antoivat palautetta 4.10.2012 opetuksen päätyttyä. Fysioterapiaopiskelijat eivät testanneet käytännössä terapeuttista harjoittelua, vaan kaikki SI-nivelen testit. Palautetta tuli joidenkin testien kuvien kuvakulmista ja testien ohjeista. Opetuksen aikana pystyimme myös havainnoimaan oppilaiden suorituksia testien aikana ja näin ollen huomioimaan itse mahdollisia epäselvyyksiä suoritusohjeissa.

Kahdesta fysioterapeutista, joille lähetimme oppaan, kumpikaan ei päässyt käytännössä testamaan opasta. OMT-fysioterapeutti, Ttm, Vesa Lehtola kertoi 17.09.2012 meidän tehneen hyvän ja selkeän työn, josta monet tulevat hyötymään. Toinen fysioterapeutti antoi palautetta 11.10.2012. Hänen palautteensa koski tietyissä kuvissa olleen mallin asentoa ja erotusdiagnostiikan puuttumista. Tämän lisäksi hän kertoi omia kokemuksiaan SI-nivelen tutkimisesta. Erotusdiagnostiikan puuttumisen hän kuitenkin huomioi olevan meidän opinnäytetyön aiheen ulkopuolella.

13 POHDINTA

Opinnäytetyöprosessi oli haastava ja työläs, mutta se sujui kaikesta huolimatta hyvin. Alaselkäkivut ovat suuri syy, miksi ihmiset hakeutuvat fysioterapeutille. Tämän opinnäytetyön yhtenä tavoitteena olikin antaa fysioterapeuteille työkalu alaselkäkipuisten fysioterapiaan, sillä SI-nivel voi olla yksi alaselkäkipuun johtaneista syistä. Koemme, että opinnäytetyömme on tarpeellinen ja ajankohtainen työelämässä, sillä SI-nivelen toimintahäiriöiden tutkiminen ja diagnosointi voivat olla haasteellisia esimerkiksi riittämättömän koulutuksen johdosta. SI-nivel opas tulee myös työkäyttöön Kouvolan kaupungin fysioterapeuteille, joten se lisäsi motivaatiotamme ja haluamme tehdä oppaasta mahdollisimman hyvän.

Toiminnallinen opinnäytetyö oli meidän molempien mieleen, sillä halusimme saavuttaa jotain konkreettista työllämme. Opinnäytetyön aikataulu piti hyvin ja yhteistyötaholtamme saatu tavoiteaika piti meidät molemmat työn parissa pitkin kulunutta vuotta, koska myöhästyminen ei ollut vaihtoehto. Jos opinnäytetyölle ei olisi asetettu tarkkaa takarajaa, emme välttämättä olisi tehneet työtä yhtä tiiviisti. Emme kuitenkaan kokeneet tätä ongelmana vaan voimavarana. Tämän ansiosta jouduimme haastamaan itseämme koulun ja työn ohessa. Haasteellisinta opinnäytetyössä on ollut tutkimusten etsintä ja niiden kääntäminen opinnäytetyöhön.

SI-nivel on aiheena kasvava ja mielenkiintoinen, jonka roolia alaselkäkipuissa halutaan ymmärtää paremmin. Tutkimukset voivat olla osaltaan yhdenmukaisia, mutta toisaalta ristiriitojakin nousee esiin. Lähes kaikki lähdemateriaali tietoperustaan on tullut vieraskielisistä lähteistä, sillä halusimme opinnäytetyöhömmä mahdollisimman tuoreita ja luotettavia tutkimuksia, jotta myös opinnäytetyömme luotettavuus kasvaisi. Suomenkielistä lähdemateriaalia SI-nivelestä ei juurikaan ole ja se on yleisesti ottaen hyvin suppeaa. Sen vuoksi suomenkielisen materiaalin osuus opinnäytetyössämme on minimissään.

Merkittävämmiksi tietolähteiksi opinnäytetyön ja oppaan kannalta nousivat Diane Leen ”The Pelvic Girdle: An Approach to the Examination and Treatment of the

Lumbopelvic-Hip Region” (2004) ja Vesa Lehtolan pitämä SI-nivelkoulutus Lahden ammattikorkeakoulussa 2012. Vaikka Lehtola ei nousekaan esiin työssämme lähdeviittausten määrässä, on luennon arvo kuitenkin oppimisen kannalta merkittävä. Tällä luennolla saimme loistavaa käytännön kokemusta testeistä ja eri kompensatiomekanismeista. Tämän luennon aikana saamalla käytännönkokemuksella avautui teoriaosuus meille huomattavasti selkeämmin.

Diane Leen teos oli aktiivisessa käytössä työssämme, sillä kyseinen henkilö on kansainvälisesti arvostettu lantion alueen kouluttaja, jolla on 35 vuoden kliininen kokemus. Leen kirja ”The Pelvic Girdle: An Approach to the Examination and Treatment of the Lumbopelvic-Hip Region” julkaistiin ensimmäisen kerran vuonna 1989, josta on julkaistu neljä uutta painosta, joista viimeisin on vuodelta 2011. (Garam 2012, 16). Kirjassa viitataan paljon myös muiden tutkijoiden tekemiin tutkimuksiin, mikä antoi meille suuntaa siihen, mitä ja keiden tekemiä tutkimuksia lähdemme etsimään. Halusimme kuitenkin käyttää opinnäytetyössämme alkuperäistutkimuksia, joita kirjassa oli käytetty. Mielestämme tämä lisäsi opinnäytetyömme ja oppaan teoriaviitekehityksen luotettavuutta.

13.1 Oppaan arviointi

Opas oli opinnäytetyömme konkreettinen tuote. Opas tehtiin fysioterapeuteille, jotta he pystyisivät helposti suorittamaan SI-nivelen kannalta merkittävimmät testit. Oppaassa esitetyt testien suoritukset on kerrottu tarkkaan suoritussarjassaan, joten sitä on helppo seurata ja ymmärtää. Suurimmaksi ongelmaksi koimme kuitenkin virheasentojen ja terapeuttisten harjoitteiden laatimisen. Varsinaisessa opinnäytetyössämme käsittelemme laajasti tiettyä virheasentoa ja pystymme samalla tuomaan eri tutkimusten erilaisia käsityksiä syistä, jotka johtavat tiettyyn virheasentoon. Tätä emme voineet toistaa oppaassa, vaan oppaaseen piti saada yksiselitteinen ja tiivistetty kaavio eri virheasentoista, jotta opas olisi mahdollisimman selkeä ja helppolukuinen. Ottaen huomioon eriävien tutkimusten määrän, koimme hyvin haasteelliseksi saada oppaaseen hyvää kaaviota virheasentoista, sillä tällöin voi helposti vetää vääriä

johtopäätöksiä. Tästä syystä onkin ensiarvoisen tärkeää, että varsinainen opinnäytetyö luetaan huolella ennen oppaan käyttöä, koska opinnäytetyössä olemme tuoneet esille monien tutkimusten johtopäätökset, emmekä vain yhden niin kuin oppaassa.

Terapeuttisten harjoitteiden laatiminen oli myös omalta osaltaan haastavaa. Emme löytäneet moniakaan lähteitä, joissa olisi käsitelty tietyn harjoituksen vaikutusta SI-nivelen stabiliteettiin. Lähes kaikki lähteet käsittelivätkin tietyn lihaksen aktivaation tai sen puutteen vaikutusta stabiliteettiin. Emme halunneet ryhtyä innovatiivisiksi harjoitteiden suhteen, joten päädyimme oppaassa esittelemään niitä harjoitteita, joita löytämiemme lähteiden mukaan on hyvä käyttää lisäämään SI-nivelen stabiliteettia. Opasta on kuitenkin fysioterapeuttien mahdollista muokata omien tarpeiden mukaan, joten he voivat halutessaan lisätä sinne hyväksi kokemiaan harjoitteita.

Alunperin suunnitelmissamme oli sisällyttää oppaaseen myös SI-nivelen mobilisointi. Pohdittuamme asiaa ja keskusteltuamme opinnäytetyön ohjaajan kanssa, koimme, että opinnäytetyö olisi tällöin kasvanut teorialtaan liian laajaksi. Halusimme näin rajata oppaan tutkimiseen ja terapeuttisiin harjoitteisiin. Virheasennoissa rajasimme alueen suoliluun yleisimpiin virheasentoihin ja SI-nivelen instabiliteettiin. Jos olisimme ottaneet mukaan myös loput suoliluun ja kaikki ristiluun virheasennot, opinnäytetyö olisi tällöin myös kasvanut liian laajaksi. Mielestämme saimme kuitenkin rajattua yleisimmät virheasennot opinnäytetyöhön ja oppaaseen.

LÄHTEET

Arab, A M., Abdollahi, I., Joghataei, M T., Golafshani, Z. & Kazemnejad, A. 2009. Inter- and Intra-examiner Reliability of Single and Composites of Selected Motion Palpation and Pain Provocation Tests for Sacroiliac. *Manual Therapy*. Vol, 14, p. 213-221 [viitattu 19.3.2012]. Saatavissa:

[http://www.manualtherapyjournal.com/article/S1356-689X\(08\)00035-0/abstract](http://www.manualtherapyjournal.com/article/S1356-689X(08)00035-0/abstract)

Arab, A M., Nourbakhsh, M R. ja Mohammadifar, A. 2011. The Relationship Between Hamstring Length and Gluteal Muscle Strength in Individuals with Sacroiliac Joint Dysfunction. *Journal of Manual & Manipulative Therapy*. Vol, 19, No.1, p. 5-10 [viitattu 10.8.12]. Saatavissa:

<http://pubmedcentralcanada.ca/pmcc/articles/PMC3172951/pdf/jmt-19-01-005.pdf>

Bergmark, A. 1989. Stability of the Lumbar Spine: A Study in Mechanical Engineering. *Acta Orthopaedica Scandinavica Supplementum*. Vol, 60, No. 230. [viitattu 10.8.12].

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

Buyruk, H M., Stam, H J., Snijders, C J., Laméris, J S., Holland, W P J. ja Stijnen, T H. 1999. Measurement of Sacroiliac Joint Stiffness in Peripartum Pelvic Pain Patients with Doppler Imaging of Vibrations (DIV). *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*. Vol, 83, p. 159-163 [viitattu 7.8.2012]

Chaitow, L., Crenshaw, K., Fritz, S., Fryer, G., Liebenson, J. C., Porterfield, R J., Shaw, N. & Wilson, E. 2006. *Muscle Energy Techniques*. 3. painos. Elsevier Churchill Livingstone.

Cibulka, M T., Delitto, A. & Koldehoff, R M. 1988. Changes in Innominate Tilt After Manipulation of the Sacroiliac Joint in Patients with Low Back Pain: An Experimental Study. *Journal of the American Physical Therapy Association*. Vol.

68, No. 9, p. 1359-1363 [viitattu 17.7.2012]. Saatavissa:

<http://ptjournal.apta.org/content/68/9/1359.long>

Cibulka, M T & Koldehoff, R M. 1999. Clinical Usefulness of a Cluster of Sacroiliac Tests in Patients With or Without Low Back Pain. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. Vol. 29. No. 2, p. 83-92 [viitattu 30.7.2012]. Saatavissa: <http://www.udel.edu/PT/manal/spinecourse/SIJlab/Cibulkacluster.pdf>

Damen, L., Buyruk H M., Gtiller-Uysal F., Snijders C J., Lotgering F K. & Stam H J. 2001. Pelvic Pain During Pregnancy is Associated With Asymmetric Laxity of the Sacroiliac Joints. Thesis: Laxity Measurements of the Sacroiliac Joints in Women with Pregnancy-Related Pelvic Pain. p. 41-50 [viitattu 15.9.2012]

Damen, L., Buyruk H M., Gtiller-Uysal F., Snijders C J., Stam H J. & Lotgering F K. 2002. Prognostic Value of Asymmetric Laxity of the Sacroiliac Joints in Pregnancy-Related Pelvic Pain. Thesis: Laxity Measurements of the Sacroiliac Joints in Women with Pregnancy-Related Pelvic Pain. p. 51-62 [viitattu 15.9.2012]

DeStefano, L A. 2010. *Greenman's Principles of Manual Medicine*. 4. painos. Lippincot, Williams & Wilkins.

Fryer, G., McPherson, H C. & O'Keefe, P. 2005. The Effect of Training on the Inter-examiner and Intra-Examiner Reliability of the Seated Flexion Test and Assessment of Pelvic Anatomical Landmarks With Palpation. *International Journal of Osteopathic Medicine*. Vol, 8, p. 131-138 [viitattu 31.7.2012].

Fryer, G. 2006. Factors Affecting Intra-Examiner and Inter-Examiner Reliability of Palpation for Supine Medial Malleoli Asymmetry. *International Journal of Osteopathic Medicine*. Vol, 9, p. 58-65 [viitattu 31.7.2012].

Garam, S. 2012. An Interview With Diane Lee of Discover Physio – What is Your Driver, Diane Lee?. *Manuaali*. 1/2012, 16-18.

Gray's Anatomy 2000 [verkkojulkaisu]. Bartleby [viitattu 1.11.2012] Saatavissa: <http://www.bartleby.com/107/>.

Hides, J., Stanton, W., Mendis, D M. & Sexton, M. 2005. The Relationship of Transversus Abdominis and Lumbar Multifidus Clinical Muscle Tests in Patients with Chronic Low Back Pain. *Manual Therapy*. Vol, 16, p. 573-577 [viitattu 11.8.12]

Hodges, P W. & Gandevia, S C. 2000. Changes in Intra-Abdominal Pressure During Postural and Respiratory Activation of the Human Diaphragm. *Journal of Applied Physiology*, Vol. 89, p. 967-976 [viitattu 26.9.2012].

Hodges, P W., Eriksson, M A E., Shirley, D. & Gandevia, S E. 2005. Intra-Abdominal Pressure Increases Stiffness of the Lumbar Spine. *Journal of Biomechanics*. Vol, 38, p. 1873-1880 [viitattu 10.8.12].

Holmgren, U. & Waling, K. 2008. Intra-Examiner Reliability of Four Static Palpation Tests Used for Assessing Pelvic Dysfunction. *Manual Therapy*, Vol. 13, p. 50-56 [viitattu 6.11.2012].

Hossain, M. & Nokes, L D M. 2005. A Model of Dynamic Sacro-Iliac Joint Instability from Malrecruitment of Gluteus Maximus and Biceps Femoris Muscles Resulting in Low Back Pain. *Medical Hypotheses*. Vol, 65, p. 278-281 [viitattu 10.8.12].

Hungerford, B., Gilleard, W. & Hodges, P. 2003. Evidence of Altered Lumbopelvic Muscle Recruitment in the Presence of Sacroiliac Joint Pain. *Spine*. Vol, 28, No. 14, p. 1593-1600 [viitattu 10.8.12].

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. 2005. *Selän rakenne, toiminta ja kuntoutus*. 2. painos. Lahti: VK-Kustannus Oy

Kokmeyer, D J., van der Wurff, P., Aufdemkampe, G. & Fickensher T C M. 2002. The Reliability of Multitest Regimens with Sacroiliac Pain Provocation Tests. Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics, Vol. 25, No. 1, p. 42-48 [viitattu 13.8.2012].

Laslett, M., Young, S B., Aprill, C N., & McDonald, B. 2003. Diagnosing Painful Sacroiliac Joints: A Validity Study of a McKenzie Evaluation and Sacroiliac Provocation Tests. Australian Journal of Physiotherapy. Vol 49, p. 89-97 [viitattu 29.6.2012]. Saatavissa: <http://ajp.physiotherapy.asn.au/AJP/49-2/AustJPhysiother49i2Laslett.pdf>

Laslett, M., Aprill, C N., McDonald, B. & Young, S B. 2005. Diagnosis of Sacroiliac Joint Pain: Validity of Individual Provocation Tests and Composites of Tests. Manual Therapy. Vol 10, p. 207-218 [viitattu 20.6.2012]. Saatavissa: <https://docs.google.com/gview?url=http://akuthota.com/Files/Syllabus/Laslett%20Sacroiliac.pdf&chrome=true>

Lee, D. 2004. The Pelvic Girdle: An Approach to the Examination and Treatment of the Lumbopelvic-Hip Region. 3. painos. Churchill Livingstone.

Lehtola, V. 2012. SI-nivelen kliininen tutkimus, fysioterapia ja harjoitteiden ohjaaminen. Lahden ammattikorkeakoulu. Tuki- ja liikuntaelin fysioterapiakoulutus. 14.3.2012

Liebenson, C. 2003. The Relationship of the Sacroiliac Joint, Stabilization Musculature, and Lumbo-Pelvic Instability. Journal of Bodywork and Movement Therapies. Vol, 8, p. 43-45 [viitattu 21.8.2012] Saatavissa: http://www.somasimple.com/pdf_files/sjoint_instability.pdf

Luk, K. D. K., Ho H. C. & Leong, J. C. Y. 1986. The Iliolumbar Ligament – A Study of It's Anatomy, Development and Clinical Significance. British Editorial Society of Bone and Joint Surgery. Vol. 68 B, No. 2, p. 197-200 [viitattu 19.3.2012]. Saatavissa: <http://www.jbjs.boneandjoint.org.uk/content/68-B/2/197.full.pdf>

Luomajoki, H. 2012. Filosofian tohtori, OMT-fysioterapeutti. Departement Gesundheit, Institut für Physiotherapie. Haastattelu Anu Kaksosen toimesta 26.1.2012.

McLaughlan, G J. & Gardner D L. 2002. Sacral and Iliac Articular Cartilage Thickness and Cellularity: Relationship to Subchondral Bone End-plate Thickness and Cancellous Bone Density. *Rheumatology*. Vol. 41, Iss. 4, p. 375-380 [viitattu 19.3.2012]. Saatavissa:
<http://rheumatology.oxfordjournals.org/content/41/4/375.full.pdf>

Mylläri, J. 2008. Ihmiskehon Anatomiaa. 3.-5. painos. Helsinki: Werner Söderström Osakeyhtiö.

O'Haire, C O. & Gibbons, P. 2000. Inter-examiner and Intra-examiner Agreement for Assessing Sacroiliac Anatomical Landmarks Using Palpation and Observation: Pilot Study. *Manual Therapy*, Vol, 5, Iss. 1, p. 13-20 [viitattu 31.7.2012].

O'Sullivan, P B. & Beales, D J. 2007. Changes in Pelvic Floor and Diaphragm Kinematics and Respiratory Patterns in Subjects with Sacroiliac Joint Pain Following a Motor Learning Intervention: a Case Series. *Manual Therapy*, Vol 12, p. 209-218 [viitattu 25.10.2012].

Palastanga, N., Field, D. & Soames, R. 2006. *Anatomy and Human Movement: Structure and Function*. 5. painos. Butterworth Heinemann Elsevier.

Pel, J J M., Spoor, C W., Pool-Goudzwaard, A L., Hoek van Dijke, G A. & Snijders, C J. 2008. Biomechanical Analysis of Reducing Sacroiliac Joint Shear Load by Optimization of Pelvic Muscle and Ligament Forces. *Annals of Biomedical Engineering*, Vol. 36, No. 3, p. 415-424 [viitattu 8.8.2012].

Pool-Goudzwaard, A L., Kleinrensik, G J., Snijders, C J., Entius, C. & Stoeckart, R. 2001. The Sacroiliac Part of the Iliolumbar Ligament. *Journal of Anatomy*. Vol

199, Iss. 4, p. 457-463 [viitattu 19.3.2012]. Saatavissa:

http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1468356/pdf/joa_1994_0457.pdf

Pool-Goudzwaard, A P., Hoek van Dijke, G., van Gorp, M., Mulder, P., Snijders, C. & Stoeckart, R. 2004. Contribution of Pelvic Floor Muscles to Stiffness of the Pelvic Ring. *Clinical Biomechanics*. Vol, 19, p. 564-571 [viitattu 8.8.2012].

Riddle, D L. & Freburger, J K. 2002. Evaluation of the Presence of Sacroiliac Joint Region Dysfunction Using a Combination of Tests: A Multicenter Intertester Reliability Study. *Physical Therapy*. Vol. 82, Iss. 8, p. 772-781 [viitattu 17.7.2012]. Saatavissa: <http://ptjournal.apta.org/content/82/8/772.full.pdf>

Richardson, C A., Snijders, C J., Hides, J A., Damen, L., Pas, M S. ja Storm, J. 2002. The Relation Between the Transversus Abdominis Muscles, Sacroiliac Joint Mechanics, and Low Back Pain. *Spine*. Vol, 27, No. 4, p. 399-405 [viitattu 9.8.12].

Robinson, H S., Brox, J I., Robinson, R., Bjelland, E., Solem, S., & Telje, T. 2007. The Reliability of Selected Motion- and Pain Provocation Tests for the Sacroiliac Joint. *Manual Therapy*. Vol. 12, p. 72-79 [viitattu 20.6.2012]. Saatavissa: <http://www.fysioterapeuten.no/xp/pub/mx/filer/Robinson%20Hilde%20Stendal%20Sacroiliac%20test.pdf>

van der Wurff, P., Buijs, E J. & Groen, G J. 2006. A Multitest Regimen of Pain Provocation Tests as an Aid to Reduce Unnecessary Minimally Invasive Sacroiliac Joint Procedures. *American Congress of Rehabilitation Medicine and the American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation*. Vol. 87, p. 10-14 [viitattu: 20.6.2012] Saatavissa: <http://download.journals.elsevierhealth.com/pdfs/journals/0003-9993/PIIS0003999305012876.pdf>

van Wingerden, J P., Vleeming, A., Buyruk, H M. ja Raissadat, K. 2004. Stabilization of the Sacroiliac Joint in Vivo: Verification of Muscular Contribution to Force Closure of the Pelvis. *European Spine Journal*. Vol, 13 p. 199-205 [viitattu:

20.8.12] Saatavissa:

http://www.osteopathicresearch.com/paper_pdf/vanWingerden_2004_Stabilizationofthesacroiliacjointinvivo1.pdf

Vleeming, A. & Stoeckart, R. 2007 The Role of the Pelvic Girdle in Coupling the Spine and the Legs: a Clinical-Anatomical Perspective on Pelvic Stability.

Teoksessa Vleeming, A., Mooney, V. & Stoeckart, R. (toim.) Movement, Stability & Lumbopelvic Pain. 2. painos. Churchill Livingstone Elsevier. p. 113-137.

Östgaard, H C. 2007. What is Pelvic Girdle Pain?. Teoksessa Vleeming, A.,

Mooney, V. & Stoeckart, R. (toim.) Movement, Stability & Lumbopelvic Pain. 2. painos. Churchill Livingstone Elsevier. p. 353-360.