

Enna Laukkanen & Noora Tikka

ALARAAJOJEN PITUUSERON
ARVIOINTIMENETELMÄT
Opas fysio- ja jalkaterapian opiskelijoille

Opinnäytetyö
Fysioterapian koulutusohjelma


Maaliskuu 2012




MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU

Mikkeli University of Applied Sciences

KUVAILULEHTI

 MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU <small>Mikkeli University of Applied Sciences</small>	Opinnäytetyön päivämäärä 8.3.2012		
Tekijä(t) Enna Laukkanen, Noora Tikka	Koulutusohjelma ja suuntautuminen Fysioterapian koulutusohjelma		
Nimeke Alaraajojen pituuseron arviointimenetelmät Opas fysio- ja jalkaterapian opiskelijoille			
Tiivistelmä Opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa opas alaraajojen pituuseron arviointimenetelmistä fysio- ja jalkaterapian opiskelijoille. Oppaan tilaajana on Mikkelin ammattikorkeakoulun palvelukeskus Elixiri, ja lisäksi opasta on tarkoitus käyttää opetusmateriaalina Mikkelin ammattikorkeakoulun fysio- ja jalkaterapian opetuksessa. Alaraajojen pituusero on erittäin yleistä, ja sitä esiintyy noin 70 prosentilla väestöstä. Merkittävänä alaraajojen pituuseron rajana pidetään aikuisilla kahta senttimetriä. Alaraajojen pituusero jaetaan klassisesti rakenteellisiin ja toiminnallisiin pituuseroihin. Alaraajojen pituuseron seurauksena alaraajojen, selkärangan ja lantion normaali biomekaaninen toiminta ja kuormitus häiriintyvät. Alaraajojen pituuseron varmin tutkimusmenetelmä on kuvantaminen, mutta sen lisäksi on kehitetty monia kliinisiä arviointimenetelmiä. Opinnäytetyömme teoreettisessa viitekehyksessä olemme pyrkineet esittelemään mahdollisimman laajasti erilaisia alaraajojen pituuseron arviointimenetelmiä. Oppaaseen valitsimme rakenteellisen ja toiminnallisen pituuseron arviointimenetelmät. Oppaassa käytämme kuvia havainnollistamaan tekstiä ja pyrimme tekemään siitä mahdollisimman selkeän ja tiiviin kokonaisuuden. Opinnäytetyö koostuu teoreettisesta viitekehyksestä, sekä sen pohjalta tuotekehityksenä toteutetusta oppaasta. Teoreettinen viitekehys sisältää ajankohtaisinta ja tutkittua tietoa alaraajojen pituuserosta, sen vaikutuksista, arviointimenetelmistä ja hoidosta. Uskomme oppaan olevan hyödyllinen opetusmateriaalina Mikkelin ammattikorkeakoulussa sekä työvälineenä koulun palvelukeskus Elixirissä. Lisäksi opinnäytetyömme on työkaluna meille tulevassa fysioterapeutin ammatissa, ja toivomme siitä olevan apua myös jo valmistuneille fysio- ja jalkaterapeuteille sekä muille sosiaali- ja terveysalan ammattiryhmille.			
Asiasanat (avainsanat) alaraajojen pituusero, rakenteellinen pituusero, toiminnallinen pituusero, arviointimenetelmät, tuotekehitys			
Sivumäärä 57 sivua + liitteet 5 sivua	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">Kieli suomi</td> <td style="width: 33%;">URN</td> </tr> </table>	Kieli suomi	URN
Kieli suomi	URN		
Huomautus (huomautukset liitteistä)			
Ohjaavan opettajan nimi Anne Henttonen Helka Sarén	Opinnäytetyön toimeksiantaja Mikkelin ammattikorkeakoulu Terveysala, Savonlinna		

DESCRIPTION

 <p>MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU Mikkeli University of Applied Sciences</p>		Date of the bachelor's thesis	
Author(s) Enna Laukkanen, Noora Tikka		Degree programme and option Degree Programme in Physiotherapy	
Name of the bachelor's thesis Evaluation methods of leg length discrepancy Guide for physiotherapy and foot therapy students			
Abstract <p>The purpose of our thesis was to produce a guide of evaluation methods of leg length discrepancy for physiotherapy and foot therapy students. The guide was assigned by Elixiri, the service centre of Mikkeli University of Applied Sciences. The guide will also be used as educational material in physiotherapy and foot therapy education at Mikkeli University of Applied Sciences.</p> <p>Leg length discrepancy is very common and its occurrence is about 70 per cent of population. The limit of considerable leg length discrepancy for adults is two centimetres. Leg length discrepancy is traditionally separated into anatomical and functional discrepancy. Leg length discrepancy causes troubles in the bio-mechanic function and stress of lower extremities, spine and pelvis.</p> <p>The most reliable research method of leg length discrepancy is imaging but in addition, various clinical evaluation methods have been developed. In the theoretical framework of our thesis we have tried to introduce as many different kind of leg length discrepancy evaluation methods as possible. For the guide we chose the evaluation methods of anatomical and functional discrepancy. In the guide we use pictures to illustrate the text and we have tried to make it as clear and compact as possible.</p> <p>The thesis consists of theoretical framework and of the guide which has been created using the product development method. The theoretical framework includes the most topical research information about leg length discrepancy, its effects, evaluation methods and treatment.</p> <p>We believe that the guide is useful as educational material at Mikkeli University of Applied Sciences and as a tool at the service center Elixiri. Furthermore, our thesis is a tool for us in our future physiotherapist's profession and we hope that it can also be useful for graduate physiotherapists and foot therapists and for the other welfare and health care professionals.</p>			
Subject headings, (keywords) leg length discrepancy, anatomical discrepancy, functional discrepancy, evaluation methods, product development			
Pages 57 pages + appencides 5 pages	Language Finnish	URN	
Remarks, notes on appendices			
Tutor Anne Henttonen Helka Sarén		Bachelor's thesis assigned by Mikkeli University of Applied Sciences Department of Health Care, Savonlinna	

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	1
2	ALARAAJOJEN KASVU JA KEHITYS	3
2.1	Alaraajojen muutokset syntymästä aikuisuuteen	3
2.1.1	Frontaalitaso	5
2.1.2	Horisontaalitaso	7
2.1.3	Sagittaalitaso	10
3	ALARAAJOJEN PITUUSERO	11
3.1	Rakenteellinen pituusero ja sen syyt	11
3.2	Toiminnallinen pituusero ja sen syyt	13
3.3	Ympäristöllinen pituusero	14
3.4	Alaraajojen pituuseron seurauksia	14
4	ARVIOINTIMENETELMÄT	16
4.1	Rakenteellisen pituuseron arviointi	16
4.1.1	Mittanauhalla mittaaminen	16
4.1.2	Weber-Barstowin manööveri	19
4.1.3	Craigin testi	21
4.2	Toiminnallisen pituuseron arviointi	22
4.2.1	Pysty- ja istuma-asennossa palpoinnointi ja havainnointi	23
4.2.2	Trendelenburgin testi	26
4.2.3	Supine-to-sit -testi	27
4.2.4	Minikyökky	28
4.2.5	Lonkan ja polven liikkeiden testaus	29
4.3	Muut arviointimenetelmät	31
4.3.1	Vesivaaka	31
4.3.2	Korokelevyt	32
4.3.3	Q-kulman mittaaminen	33
4.3.4	Tibian torsion mittaaminen	34
4.4	Havainnointi	34
4.4.1	Pystyasennon havainnointi	35
4.5	Kvanttaminen	36
5	ARVIOINTIMENETELMIEN LUOTETTAVUUS	37

6	PITUUSERON HOITO	39
6.1	Rakenteellisen pituuseron hoito.....	40
6.1.1	Korotuspohjallinen.....	40
6.1.2	Leikkausmuodot.....	40
6.2	Toiminnallisen pituuseron hoito	42
7	HYVÄN OPPAAN KRITEERIT	42
8	TUOTEKEHITYSPROSESSI	43
8.1	Ongelmien ja kehittämistarpeiden tunnistaminen	43
8.2	Ideointivaihe	44
8.3	Luonnosteluvaihe.....	45
8.4	Kehittelyvaihe	45
8.5	Tuotteen viimeistelyvaihe.....	47
9	POHDINTA	48
9.1	Sisältö	48
9.2	Opinnäytetyöprosessi ja oma oppiminen.....	49
9.3	Eettisyyden ja luotettavuuden arviointi	50
9.4	Kehittämisen- ja jatkotutkimusehdotukset	51
	LÄHTEET	52

LIITTEET

- 1 Taulukko arviointimenetelmien luotettavuudesta
- 2 Lomake mallin suostumuksesta
- 3 Oppaan arviointilomake

1 JOHDANTO

Opinnäytetyömme tarkoituksena on tuottaa Mikkelin ammattikorkeakoulun palvelukeskus Elixiriin opas alaraajojen pituuseron arviointimenetelmistä sekä opetusmateriaalia koululle. Idea opinnäytetyömme aiheesta syntyi Mikkelin ammattikorkeakoulun tarpeesta opetusmateriaaliksi fysio- ja jalkaterapian opiskelijoille. Opinnäytetyömme tavoitteena on esitellä fysioterapian keinot eli arviointimenetelmät, joilla erotetaan rakenteellinen ja toiminnallinen alaraajojen pituusero. Rakenteellisen ja toiminnallisen alaraajojen pituuseron erottelu on tärkeää, koska hoitomenetelmät määräytyvät sen perusteella, kummasta on kyse. Lisäksi meidän tavoitteenamme on käyttää mahdollisimman tuoreita lähteitä ja tutkimuksia.

Opasta voivat hyödyntää myös fysio- ja jalkaterapeutit sekä muut sosiaali- ja terveysalan ammattiryhmät. Vastaavanlaista opasta ei aikaisemmin ole ollut käytössä. Oppaan kehitämme saatavilla olevaan tutkittuun tietoon ja kirjallisuuteen perustuen sekä Jämsän & Mannisen (2000, 28–29) sosiaali- ja terveysalan tuotekehitysprosessin periaatteita noudattaen. Opas on tarkoitettu ottaa käyttöön Mikkelin ammattikorkeakoulun palvelukeskus Elixirissä.

Opas tuotetaan tuotekehityksenä yhteistyössä palvelukeskus Elixirin kanssa. Elixiriin toiveiden mukaisesti oppaasta tehdään sekä sähköinen että paperiversio. Teoreettinen viitekehys täydentää opasta ja oppaaseen tulee runsaasti kuvia. Kuvat otamme itse ja mallina toimii opinnäytetyöprosessin ulkopuolinen henkilö. Opas esitellään koulumme viidennen lukukauden fysioterapiaopiskelijoiden avulla Elixirissä.

Aihe on tärkeä, koska alaraajojen pituusero on erittäin yleistä ja sitä esiintyy noin 70 prosentilla väestöstä (Hurme 2003, 946; Lorimer ym. 2002, 125). Alaraajojen pituuseron määrittäminen ei ole myöskään yksiselitteistä. Pituuseroa voidaan tutkia ja määrittää usealla eri tavalla. (Suomen Artroplastiaoyhdistys 2010, 80.) Oman kokemuksemme perusteella rakenteellisen ja toiminnallisen alaraajojen pituuseron erottelussa on alallamme puutteita. Alaraajojen pituuseron arviointimenetelmien käyttö on alallamme usein yksipuolista, vaikka useampia testejä käyttämällä alaraajojen pituuseron arviointi olisi luotettavampaa.

Idean opinnäytetyöhömmme saimme kävelyanalyysin yhteydessä. Opettajan kanssa syntyi keskustelua alaraajojen pituuseron arvioinnista, jolloin kiinnostuimme aiheesta enemmän. Jatkossa haluamme työskennellä tuki- ja liikuntaelinsairauksien parissa, joten aihe tuntui sopivalta ja mielenkiintoiselta. Tulevaisuuden kannalta opinnäytetyön tekemisestä on meille hyötyä, koska keskitymme arviointimenetelmien lisäksi myös alaraajan biomekaniikkaan.

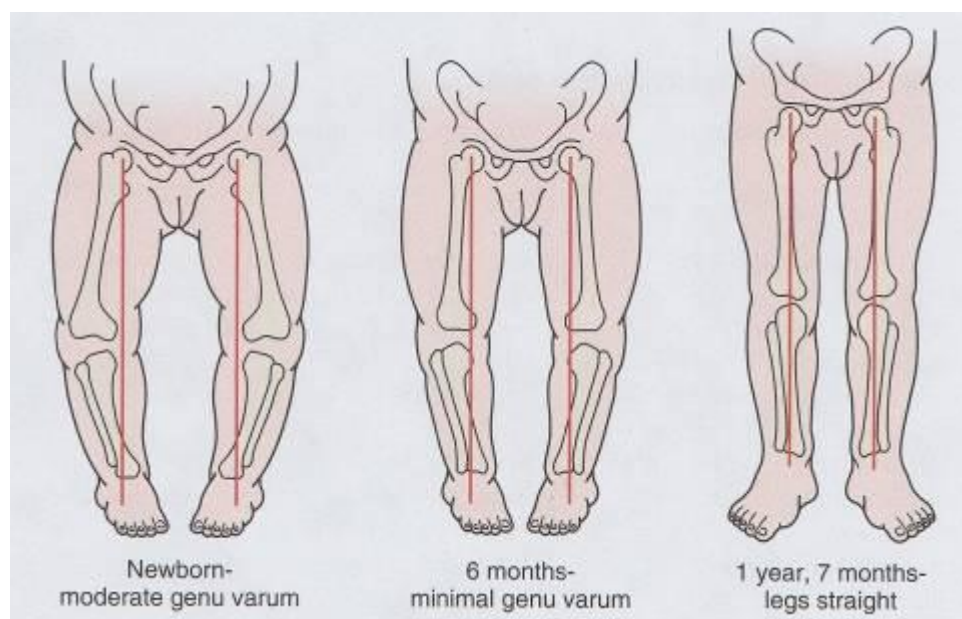
2 ALARAAJOJEN KASVU JA KEHITYS

Ihmisen alaraajojen kehitysvaiheisiin kuuluvat femurin ja tibian sekä jalkaterän luiden rotatoriset muutokset eli torsiot (Saarikoski ym. 2010, 48). Kirjallisuudessa käytetään termejä torsio ja rotaatio, jotka kumpikin tarkoittavat kiertymää (Liukkonen & Saarikoski 2004, 90). Sahrman (2002, 131) käyttää kirjallisuudessaan termejä seuraavasti; torsio tarkoittaa rakenteellista kiertymää ja rotaatio tarkoittaa toiminnallista kiertymää.

Torsiot ovat raajan tai sen osan kiertymiä vertikaaliakselin suunnassa. Torsioita tapahtuu silloin kun versio lisääntyy. Versioksi sanotaan pitkien luiden molempien päiden transversaaliakselien välisten kulmien eroa. Lonkkanivelen toiminnan kannalta keskeisiä ovat frontaali- ja horisontaalitasolla tapahtuvat torsiot. (Liukkonen & Saarikoski 2004, 90.)

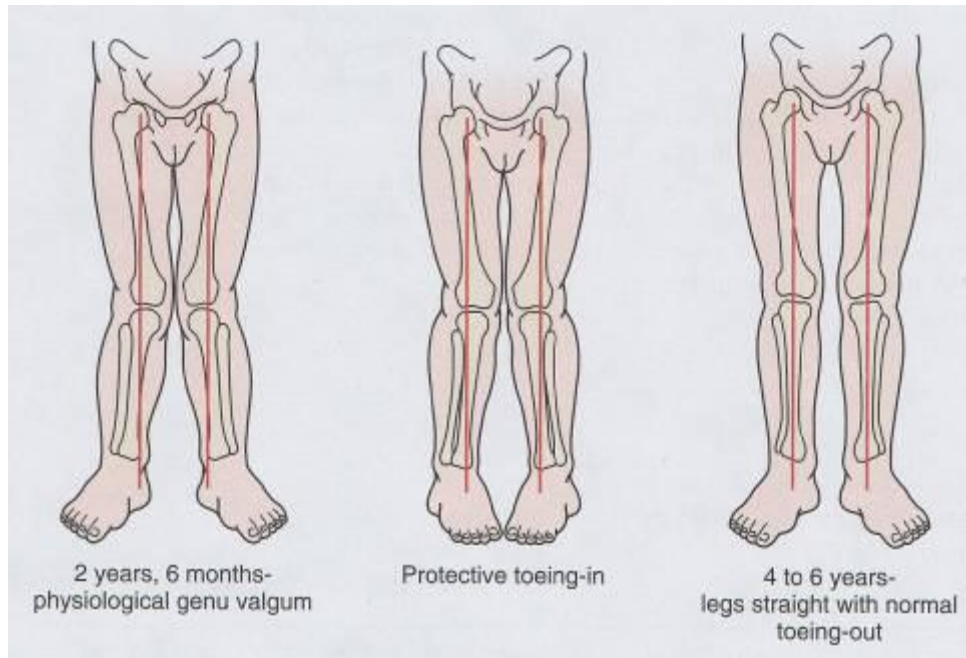
2.1 Alaraajojen muutokset syntymästä aikuisuuteen

Aikuisilla alaraajojen pitäisi olla suhteellisen suorassa, mutta lapsuudessa normaali alaraajojen kehitys polvien osalta on genu varumin (länkisääret) ja genu valgumin (pihtipolvet) kautta suoraksi (kuva 1) (Magee 2008, 733). Syntymähetkellä lapsen alaraajoissa on 10–15 asteen varus-asento eli genu varum. Länkisääret häviävät noin toiseen ikävuoteen mennessä. (Magee 2008, 733; Saarikoski ym. 2010, 48.)



KUVA 1. Alaraajojen fysiologinen kasvu ja kehitys syntymästä lapsuuteen (Magee 2008, 736)

Alaraajojen asento muuttuu vähitellen valgus asentoon eli genu valgum, mikä on suurimmillaan 10–12 astetta 3-vuotiaana. Tyttöillä pihitpolvet ovat yleisemmät kuin pojilla. Alaraajojen asento suoristuu noin 6-vuotiaaksi mennessä, jolloin valguskulma on noin 5-6 astetta. (Kuva 2.) (Magee 2008, 733; Saarikoski ym. 2010, 48.)



KUVA 2. Alaraajojen fysiologinen kasvu ja kehitys syntymästä lapseuteen (Magee 2008, 736)

Jalkaterien pituuskasvu on nopeinta 2-vuotiaana. 3-4-vuotiaana jalkaterät kasvavat 20 millimetriä vuodessa ja sen jälkeen 8–10 millimetriä vuodessa. Lopullisesta jalkaterien pituudesta 90 prosenttia on kehittynyt 10–12 vuoteen mennessä. Tyttöjen jalkaterien kasvu päättyy 14-vuotiaana ja poikien 16-vuotiaana. Jalkaterien kasvun päättyemisestä huolimatta luiden luutuminen jatkuu vielä useita vuosia, 18–20 vuoteen asti. (Liukkonen & Saarikoski 2007, 28; Saarikoski ym. 2010, 49–50.)

Jalkaterän kaarirakenteita on kolme: mediaalinen ja lateraalinen pitkittäiskaari sekä poikittainen kaari. Taluksen kaula ja pää osoittavat inferiorisesti ja mediaalisesti taluksen vartalosta, kannattaen jalkaterän mediaalista pitkittäiskaarta. Jalkaterän kaarirakenteet kehittyvät rinnakkain kävelyn kanssa, mutta täysin kehittyneet ne ovat vasta 8-10 vuoden iässä. (Oatis 2004, 778 & 796.) Lattajalka eli madaltunut jalkaholvi on osa lapsen jalkaterien normaalia kehitystä (Saarikoski ym. 2010, 48). Lattajalka johtuu madaltuneesta mediaalisesta pitkittäiskaaresta (Oatis 2004, 796).

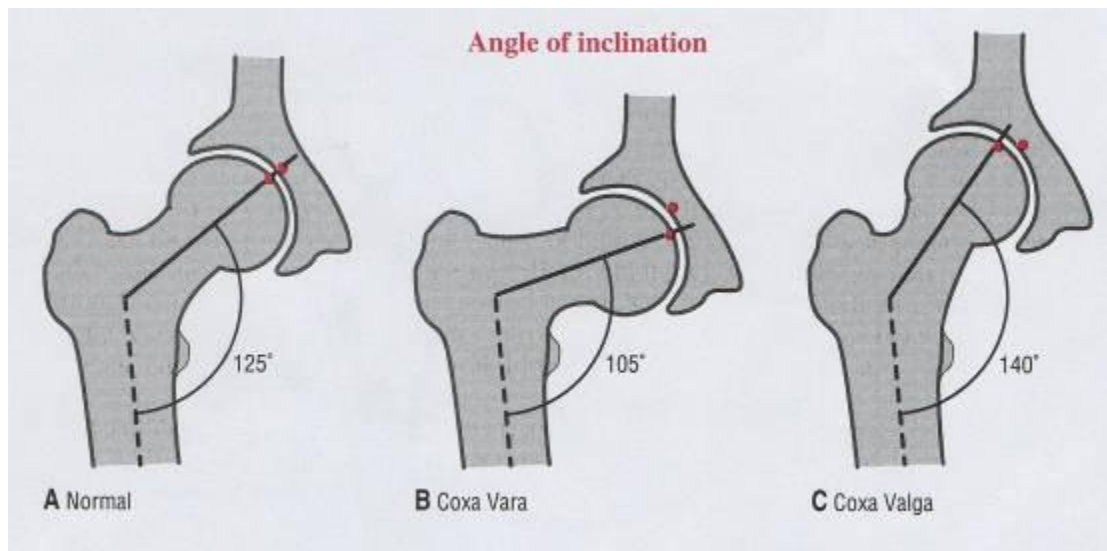
Lapsen kasvuvaiheessa luun kasvulevyyn kohdistuva epätasainen kuormitus voi aiheuttaa epäsymmetristä alaraajojen kasvua. Tilannetta voi pahentaa **kasvupyrähdys** (Saarikoski ym. 2010, 82), joka on nuoruudessa nopeimman pituuskasvun vaihe. Tyttöillä kasvupyrähdys sijoittuu murrosiän keskivaiheille eli 12–16-vuoden ikään. Pojilla kasvupyrähdys sijoittuu murrosiän loppuun eli 14–16-vuoden ikään. Kasvupyrähdysten aikana kasvavat erityisesti alaraajat (Aalberg & Siimes 2007, 16–18 & 34), joten sen aikana voi tulla esiin alaraajojen pituusero (Saarela 2010).

Alaraajojen muutokset syntymästä aikuisuuteen tapahtuvat luisten rakenteiden muutosten kautta. Käsittelemme luisten rakenteiden muutokset klassisesti kolmen tason kautta: frontaali-, horisontaali- ja sagittaalitaso. (Saarikoski ym. 2010, 48.)

2.1.1 Frontaalitaso

Lantion lateraaliseksi tiltiksi kutsutaan asentoa, jossa lantio on noussut toiselta puolelta frontaalitasossa ja alaraajat pysyvät fiksoituna. Tällöin lantion lateraalista kulmasta katsottuna vastakkainen puoli lantiosta liikkuu lähemmäs saman puolen femuria. Tämän lantion asennon seurauksena korkeamman lonkan puoli on adduktiossa ja vastakkainen puoli on abduktiossa. (Oatis 2004, 675 & 846.) Lantion lateraalinen tiltti voi johtua joko rakenteellisista tai toiminnallisista syistä (Sahrmann 2002, 124–125).

Collum femoriksen (reisiluun kaula) ja diafysiksen (reisiluun varsi) välinen kulma frontaalitasossa on femurin **inklinaatiokulma**. Tämä kulma on vastasyntyneellä 150–160 astetta ja aikuisella 125 astetta. (Kuva 3(A).) (Palastanga ym. 2006, 347–348; Sahrmann 2011, 359.)



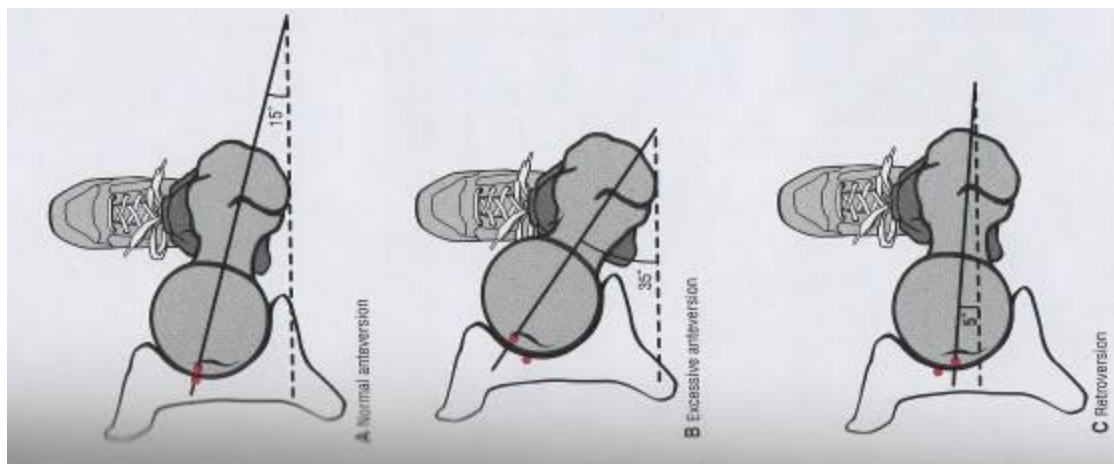
KUVA 3. Inkliinaatiokulma. Normaali inkliinaatiokulma (A); Coxa vara (B); ja Coxa valga (C) (Neumann 2002, 394)

Femurin inkliinaatiokulman ollessa pienempi kuin 120 astetta aikuisella, se tunnetaan nimellä **coxa vara** eli femurin kiertymä varus-asentoon (kuva 3(B)) (Magee 2008, 689). Polveen syntyy kompensointina genu valgum. Lisäksi alaraaja on ulkorotaatiossa ja lonkkanivelen sisärotaatiossa on liikerajoitusta. Polvi sijaitsee mekaaniseen akseliin (MA) nähden mediaalisesti. (Liukkonen & Saarikoski 2004, 91.) Mekaaninen akseli kulkee aina lonkan keskipisteestä nilkan keskipisteeseen eli akseli kulkee myös polvinivelen keskipisteen läpi (Tallroth ym. 2006, 359). Condylus lateralis (lateraalinen nivelnasta) kuormitus kasvaa, mutta se ei ole yhtä altis kulumille kuin condylus medialis (mediaalinen nivelnasta). Meniscus lateralis eli lateraalinen nivelkierukka voi vaurioitua rasittavissa urheilulajeissa. Kulman pieneneminen voi olla viite kasvun liittyvästä poikkeamasta tai traumasta. (Liukkonen & Saarikoski 2004, 91–92.)

Femurin inkliinaatiokulman ollessa yli 135 astetta aikuisella, se tunnetaan nimellä **coxa valga** eli femurin kiertymä valgus asentoon (kuva 3(C)) (Magee 2008, 689). Coxa valga aiheuttaa kompensointina polveen varus-asennon eli genu varum. Lisäksi alaraaja on sisärotaatiossa ja lonkkanivel ulkorotaatiossa ja adduktiossa on liikerajoitusta. Polvi sijaitsee mekaaniseen akseliin nähden lateraalisesti. Condylus medialis (mediaalinen nivelnasta) kuormitus kasvaa tällöin poikkeavan suureksi. Tämä altistaa mediaalisen rustopinnan kulumalle ja mediaalisen nivelkierukan vammoille. Kulman suurenemisen syy on kehityspoikkeama. (Liukkonen & Saarikoski 2004, 92.)

2.1.2 Horisontaalitaso

Femurin deklinaatiokulmaksi kutsutaan horisontaalitasossa tapahtuvaa collum femoriksen torsiota eteen- tai taaksepäin (kuva 4(A)) (Liukkonen & Saarikoski 2004, 91). Vastasyntyneellä deklinaatiokulma on noin 30 astetta ja aikuisella noin 8-15 astetta (Magee 2008, 682). Liikaa eteenpäin tapahtuneessa collum femoriksen torsiossa eli **anteversiossa** kulma vastasyntyneellä on noin 32–40 astetta ja aikuisella kulma on yli 15 astetta (kuva 4(B)). Anteversiokulma pienenee lapsen kasvaessa ja aikuisen normaalin anteversiokulman lapsi saavuttaa noin 16 vuoden iässä. (Oatis 2004, 672.)



KUVA 4. Deklinaatiokulma. Normaali anteversio (A), merkittävä anteversio (B) ja retroversio (C) (Neumann 2002, 395)

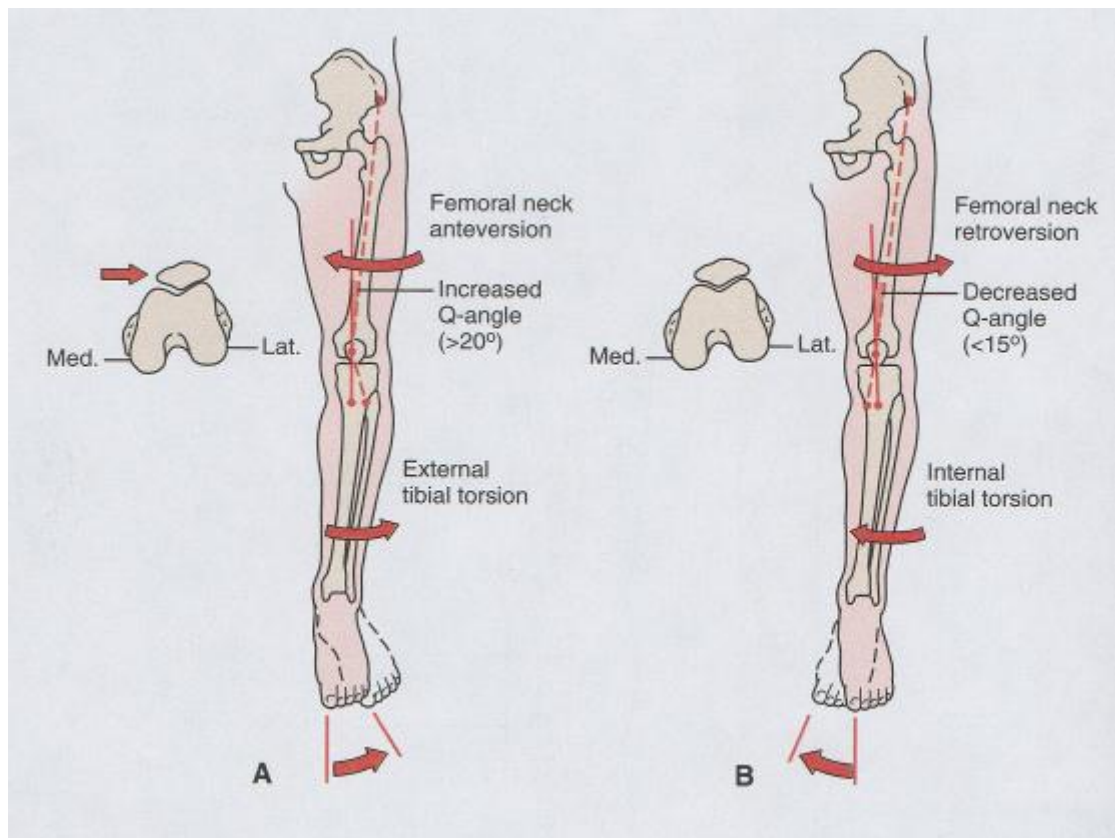
Liiallinen femurin anteversio liittyy femurin mediaaliseen rotaatioon. Nämä yhdessä johtavat Q-kulman eli quadricepskulman toiminnalliseen suurenemiseen. Kliinisesti tämä näkyy polvilumpion virhekulmana, genu valguksena ja jalkaterän virheellisenä aurasukulmana (Magee 2009, 611) eli kävelynä jalkaterät sisäänpäin (Roberts ym. 2010, 1103). Liiallinen anteversio on kaksi kertaa yleisempää tytöillä kuin pojilla (Magee 2008, 682). Tähän vaikuttavat perintötekijät, nukkuma- ja istuma-asennot sekä nivelsiteiden löysyys (Liukkonen & Saarikoski 2004, 91). McKeon & Hertel (2009, 252) ovat osoittaneet, että femurin anteversiokulma on naisilla miehiä suurempi.

Liiallisessa collum femoriksen torsiossa taaksepäin eli **retroversiossa**, kulma on alle 8 astetta (kuva 4(C)) (Magee 2008, 682) ja se liittyy femurin lateraaliseen rotaatioon. Kliinisesti tämä näkyy kävelynä jalkaterät ulospäin. (Sahrmann 2002, 125.) Normaalisti jalkaterät osoittavat vain 5-10 astetta ulospäin (Hertling & Kessler 2006, 574).

Sekä femurin anteversio että retroversio aiheuttavat erilaisia alaraajojen yllirasitusoireita (Liukkonen & Saarikoski 2004, 91).

Q-kulma eli quadricepskulma määritellään kulmaksi quadricepslihasten, ensijaisesti rectus femoriksen ja ligamentum patellaen eli polvilumpion nivelsiteiden välille (kuva 5) (Magee ym. 2009, 537). Q-kulma kuvaa quadricepslihasten voimalinjaa, jolloin quadricepslihakset vetävät patellaa lateraalisesti ja superiorisesti verrattuna patella-ligamenttiin (Sahrmann 2011, 363). Normaalisti Q-kulma on miehillä 13 astetta ja naisilla 18 astetta, kun polvi on suorassa (Magee 2008, 801). Naisilla kulma on lantion rakenteen vuoksi suurempi kuin miehillä (Liukkonen & Saarikoski 2004, 203). Q-kulma on vastasyntyneellä aikuista suurempi suuremman anteversiokulman vuoksi. Lapsen kasvaessa Q-kulma pienenee ja aikuisen Q-kulman lapsi saavuttaa noin 16-vuoden iässä. (Magee 2009, 611; Oatis 2004, 672.)

Q-kulman muutokset yhdistetään patellofemoraalisiin eli polvilumpioon ja reisiluuhun liittyviin sairauksiin. Jos Q-kulma on naisilla yli 18 astetta, löydös yhdistetään usein femurin anteversioon, genu valgumiin, tuberositas tibian (sääriluun kyhmy) lateraaliiseen siirtymään tai tibian suurentuneeseen lateraaliseen torsioon (kuva 5(A)) (Magee ym. 2009, 538 & 610), ylipronaatioon, coxa varaan (Liukkonen & Saarikoski 2004, 203, 236) sekä tractus iliotibialis syndroomaan (juoksijan polvi) (Rokkanen ym. 2003, 441). Jos Q-kulma on naisilla alle 18 astetta, löydös voidaan yhdistää femurin retroversioon, tibian suurentuneeseen mediaaliseen torsioon (kuva 5(B)), chondromalacia patellaan (polvilumpion ruston pehmentymä) tai patella altaan, jossa polvilumpio nousee liian ylös (Magee 2008, 801–802).



KUVA 5. Reisiluun kaulan anteversion ja lateraalisen tibian torsion (A) sekä reisiluun kaulan retroversion ja mediaalisen tibian torsion (B) vaikutus Q-kulmaan (Magee 2008, 802)

Tibian torsio kuvaa tibian varren rakenteellista rotaatiota (Sahrmann 2002, 131) eli tibian distaaliosan kiertymistä suhteessa tibian proksimaaliosaan (Neumann 2002, 479). 13–18 asteen tibian lateraalinen torsio on normaalia (Magee 2008, 887; Oatis 2004, 777; Sahrmann 2011, 440). Kuten femurin torsio, tibian torsio muuttuu vaihteittain, alkaen vähäisestä lateraalisesta torsioista vastasyntyneellä ja kasvaen aikuisen normaaliin lateraaliseen torsioon (Oatis 2004, 777).

Lateraalinen tibian torsio on siis yli 18 astetta ja jalkaterät kääntyvät ulospäin. Mediaalinen tibian torsio on alle 13 astetta ja jalkaterät kääntyvät sisäänpäin. (Magee 2008, 887; Sahrmann 2011, 777). Lateraalinen tibian torsio on yleisempi kuin mediaalinen tibian torsio (Sahrmann 2011, 360). Lateraalinen tibian torsio voi olla femoraalisen anteversion tai tractus iliotibialis syndrooman kompensatiota ja se yhdistetään genu valgumiin. Mediaalinen tibian torsio yhdistetään vastaavasti genu varumiin (Magee 2008, 738; Sahrmann 2002, 131).

2.1.3 Sagittaalitaso

Iliumin upslip eli ylösluiskahtaminen tarkoittaa sitä, että spina iliaca anterior superior (suoliluun ylempi etukärki, SIAS) ja spina iliaca posterior superior (suoliluun ylempi takakärki, SIPS) ovat toisella puolella korkeammalla kuin vastakkaisella puolella. Tällöin lyhyempi alaraaja on sillä puolella, jossa SIAS ja SIPS on matalammalla. **Sacrumin anteriorinen torsio** tarkoittaa sitä, että samalla puolella SIAS on ylempänä ja SIPS on alempana samaan aikaan verrattuna vastakkaiseen puoleen. Sacrumin anteriorinen torsio voi olla seurausta skolioosista tai toiminnallisesta alaraajojen pituuserosta, tai molemmista. (Magee 2008, 623–624.)

Genu recurvatumia eli polvien yliojennusta esiintyy joskus leikki-iässä, kunnes nivelsiteet vahvistuvat 5-6 vuoden ikään mennessä. Polven normaali ekstensio seisten on 5-10 astetta. Sitä suurempi liikelaajuus 5-vuotiaana vaatii jatkotutkimuksia. Genu recurvatumia esiintyy myös aikuisilla. (Saarikoski ym. 2010, 49.) McKeon & Hertel (2009, 252) ovat osoittaneet naisilla olevan suuremmat polven yliojennusasteet kuin miehillä.

Talocruraalinivel eli ylempi nilkkanivel muodostuu taluksen (telaluu), tibian ja fibulan välille. Sen pääliikkeet ovat dorsaali- ja plantaarifleksio (Neumann 2002, 484–486). Subtalaarinivel eli alempi nilkkanivel muodostuu taluksen ja calcaneuksen (kantaluun) välille ja sen pääliikkeet ovat inversio ja eversio (Oatis 2004, 787–790).

Taluksen ulkoneva pää työntyy eteenpäin ja hieman mediaalisesti kohti naviculaaria eli veneluuta. Lapsilla taluksen kaulan pitkä akseli osoittaa taluksen päätä 40–50 astetta mediaalisesti, antaen inversiossa olevan vaikutelman jalkaterästä. (Neumann 2002, 479–480.) Tämä jalkaterän etuosan pieni inversio on osa jalkaterän normaalia kehitystä (Merriman & Turner 2002, 352). Aikuisilla taluksen pää osoittaa enää 30 astetta mediaalisesti (Neumann 2002, 480).

3 ALARAAJOJEN PITUUSERO

Alaraajojen pituusero tarkoittaa oikean ja vasemman alaraajan välistä pituuseroa (Cameron & Monroe 2007, 170). Alaraajojen merkittävän pituuseron rajana on pidetty aikuisella ihmisellä kahta senttimetriä (Hurme 2003, 946). Alaraajojen pituusero on erittäin yleistä ja sitä esiintyy noin 70 prosentilla väestöstä (Hurme 2003, 946; Lorimer ym. 2002, 125). Oikea alaraaja on usein vasenta lyhyempi. Miehet ovat keskimääräisesti naisia pidempiä, joten heillä voisi olettaa olevan suurempia alaraajojen pituuseroja. Kuitenkaan alaraajojen pituuseroissa ei ole sukupuolten välillä eroja. (Knutson 2005, 2.)

Alaraajojen pituusero jaetaan klassisesti kahteen tyyppiin: rakenteellisiin ja toiminnallisiin pituuseroihin. Jalkaterapian kirjallisuudessa tunnetaan näiden kahden klassisen tyyppin lisäksi myös ympäristöllinen alaraajojen pituusero. (Brady ym. 2003, 222; Merriman & Turner 2002, 206.)

3.1 Rakenteellinen pituusero ja sen syyt

Rakenteellinen eli anatominen alaraajojen pituusero ilmenee, kun alaraajojen luissa on pituuseroa. Tällöin toisen alaraajan femur ja/tai tibia on lyhyempi kuin vastakkaisen alaraajan luu (Cameron & Monroe 2007, 170; Merriman & Turner 2002, 206). Pituusero johtuu luiden toispuoleisesta hyperplasiasta (liikakasvu) tai hypoplasiasta (vajaakasvu) (Lorimer 2002, 390; Huttunen 2002, 202–203).

Rakenteellisen alaraajojen pituuseron syytä ovat lantion, lonkan, polven sekä jossakin määrin nilkan ja jalkaterän rakenteelliset virheasennot (Suomen Artroplastia yhdistys 2010, 80). Rakenteelliset virheasennot johtuvat luisten rakenteiden poikkeamista (Cameron & Monroe 2007, 170). Luisten rakenteiden poikkeamia on käsitelty luvussa Alaraajojen kasvu ja kehitys.

Rakenteellisen alaraajojen pituuseron syyt ovat moninaiset. Syyt voidaan jakaa synnynäisiin, neurologisiin, traumaattisiin, infektioiden aiheuttamiin sekä muihin syihin. Useimmista syistä tiedetään, aiheuttaako se alaraajan hyper- vai hypoplasiaa. (Taulukko 1.) (Huttunen 2002, 202–203.)

TAULUKKO 1. Rakenteellisen alaraajojen pituuseron syyt (mukailten Hurme 2003, 947; Huttunen 2002, 202)

	Toisen raajan hyperplasia	Toisen raajan hypoplasia
Synnynnäiset syyt	<ul style="list-style-type: none"> • Hemihypertrofia eli toispuolinen liikakasvu • Hemangiooma eli hyvänlaatuisen verisuonikasvain • Oikovirtaus valtimosta laskimoon 	<ul style="list-style-type: none"> • Lonkkaluksaatio • Reisi-, sääri- ja pohjeluun dysplasia(kasvuhäiriö)/hypoplasia
Neurologiset syyt		<ul style="list-style-type: none"> • CP-vamma • Polio
Traumaattiset syyt	<ul style="list-style-type: none"> • Murtuman aiheuttama kasvustimulaatio • Leikkaustrauman aiheuttama kasvustimulaatio • Tapaturman aiheuttama epifyysin sulkeutuminen 	<ul style="list-style-type: none"> • Murtuman aiheuttama kasvulevyn vaurio
Infektion aiheuttamat syyt	<ul style="list-style-type: none"> • Kroonisen tulehduksen aiheuttama kasvustimulaatio • Tulehduksen aiheuttama epifyysivaurio ja kasvuhäiriö 	
Muut syyt		<ul style="list-style-type: none"> • Reisiluun pään epifyseolyysi (luun pään irtauma) • Legg-Calvé-Perthesin tauti (lonkkaluun pään verenkiertohäiriö lapsuudessa)

Kaikki rakenteellisen alaraajojen pituuseron syyt eivät vaikuta alaraajan kasvuun. Lisäksi osa alaraajojen pituuseron syistä voi tilanteesta riippuen sekä nopeuttaa että hidastaa alaraajan kasvua. Tällaisia syitä ovat eräät synnynnäiset, neurologiset ja muut syyt (Taulukko 2.) (Hurme 2003, 947.)

TAULUKKO 2. Rakenteellisen alaraajojen pituuseron syyt (Hurme 2003, 947)

Synnynnäiset syyt	<ul style="list-style-type: none"> • Toispuoleinen coxa vara • Toispuoleinen kumpurajalka
Neurologiset syyt	<ul style="list-style-type: none"> • Perifeeriset hermovammat • Synnynnäiset keskushermostodefektit (keskushermosto- puutokset esim. meningomyeloseele eli aivo- selkäydinkalvotyrä)
Muut syyt	<ul style="list-style-type: none"> • Blountin tauti (Tibia vara eli länkisäärisyys) • Pitkittynyt immobilisaatio ja kuormittamattomuus • Toispuoleinen sädehoito

3.2 Toiminnallinen pituusero ja sen syyt

Toiminnallinen eli funktionaalinen alaraajojen pituusero on kyseessä, kun alaraajojen luut ovat samanmittaiset, mutta alaraajoissa on silti pituuseroa (Cameron & Monroe 2007, 170). Toiminnallisen alaraajojen pituuseron syitä ovat lantion, lonkan, polven sekä jossakin määrin nilkan ja jalkaterän toiminnalliset virheasennot (Suomen Artroplastiyhdistys 2010, 80). Virheasennot johtuvat nivelten, lihasten, jänneiden ja nivelsiteiden muutoksista. Esimerkiksi genu recurvatum aiheuttaa toiminnallista alaraajojen pituuseroa ja siihen liittyvät heikot quadriceps- ja gastrocnemiuslihakset. Genu recurvatum pidentää alaraajaa. (Taulukko 3.) (Hertling & Kessler 2006, 959.)

TAULUKKO 3. Toiminnallisen alaraajojen pituuseron eroavuudet (mukaihen Magee 2008, 897)

Nivel	Toiminnallinen pitene- minen	Toiminnallinen lyhene- minen
Jalkaterä	Supinaatio	Pronaatio
Polvinivel	Ekstensio	Fleksio
Lonkkanivel	Laskeminen Ekstensio Lateraalinen rotaatio	Nouseminen Fleksio Mediaalinen rotaatio
SI-nivel	Anteriorinen rotaatio	Posteriorinen rotaatio

Toiminnallinen alaraajojen pituusero on tulos muutoksen kompensatiosta, joka tulee esille enemmän asennosta kuin rakenteesta (Magee 2008, 688). Alaraajojen epätasapuolinen kuormitus ympäristöstä johtuen on myös yksi toiminnallisen tai ympäristöllisen alaraajojen pituuseron syy (Brady ym. 2003, 222).

3.3 Ympäristöllinen pituusero

Ympäristöllinen alaraajojen pituusero on kyseessä, kun alaraajoja kuormitetaan epätasapuolisesti ympäristöstä johtuen. Ympäristöstä johtuvaa alaraajojen pituuseroa ilmenee esimerkiksi pitkänmatkanjuoksijoilla. (Brady ym. 2003, 222.) Liikennesääntöjen mukaan juokseville maratoonareille aina oikealle puolelle kallistava tie saa aikaan epätasaisen kuormituksen alaraajoille, joka ajan myötä johtaa alaraajojen pituuseroon (Brady ym. 2003, 222; Tiehallinto 2009, 29; Tiehallinto 2005, 11; Tieliikennelaki 1981, 40 §). Lisäksi huonosti sopivat kengät voivat aiheuttaa ympäristöstä johtuvaa alaraajojen pituuseroa (Merriman & Turner 2002, 206).

Ympäristöstä johtuva alaraajojen pituusero kehittyy mukautuvasti ja toispuoleisesti alaraajaa lyhentämällä ilman luun lyhentymää. Tästä syystä ympäristöstä johtuva alaraajojen pituusero voidaan ajatella yksinkertaisesti toiseksi esimerkiksi toiminnallisesta alaraajojen pituuserosta. Ympäristön voidaan ajatella olevan myös alaraajojen pituuseron syyhyn liittyvä tekijä, eikä erillinen luokka alaraajojen pituuserolle. (Brady ym. 2003, 222.)

3.4 Alaraajojen pituuseron seurauksia

Alaraajojen pituuseron seuraukset jalkaterään ja alaraajan toimintaan ovat vieläkin kiistanalaisia (Lorimer ym. 2002, 125). Huomaamatta ja korjaamatta jäänyt jo yli 10 millimetrin alaraajojen pituusero aiheuttaa pysyviä muutoksia ja oireita aikuisilla (Liukkonen & Saarikoski 2004, 539). Lisäksi alaraajojen pituusero aiheuttaa epäsymmetriaa alaraajojen nivelissä, selkärangassa ja lantiossa. Tämä johtaa normaalin biomekaniikan toiminnan ja kuormituksen häiriintymiseen. (Defrin ym. 2005, 2075.)

Alaraajojen pituuserossa pidemmän alaraajan puolen ilium on korkeammalla ja se aiheuttaa epätasapainoa sacroiliacanivelessä (SI-nivel), lonkkanivelessä, häpyluulitoksessa, sacrumissa, lannerangassa ja koko alaraajassa. Pidemmän alaraajan quadra-

tus lumborum, iliocostalis lumborum, iliopsoas, obliques ja rectus abdominis ovat kireitä, kun taas hamstringit, adductorit, rectus femoris, sartorius ja tensor fascia latae ovat venyneitä ja heikkoja. Vastakkainen lihasepätasapaino esiintyy lyhyemmän alaraajan puolella. (Hertling & Kessler, 2006, 959.)

Epäsymmetria ja lihasepätasapaino heikentävät ihmisen asentoa (Cameron & Monroe 2007, 47). Muutoksia ovat esimerkiksi suurentunut lordoosi (Defrin ym. 2005, 2075; Magee 2008, 688) ja rotaatiovirhe lannerangassa (Liukkonen & Saarikoski 2004, 359). Asennon muutokset voivat johtaa alaselkäkipuun (Atkinson ym. 2000, 90).

Alaraajojen pituuseron on todettu aiheuttavan toiminnallista skolioosia (Arokoski ym. 2009, 169). Skolioosi tarkoittaa selkärangan yli 10 asteen sivuittaissuuntaista käyristymistä. Toiminnallisessa skolioosissa selkärangan rakenteessa ei ole pysyviä muutoksia, vaan selkäranka suoristuu, kun skolioosin syy on hoidettu. (Ukkola ym. 2001, 294.) Hoitamattoman skolioosin seurauksena voi ilmaantua välilevyrappeumaa ja SI-nivelen rustottumista (Liukkonen & Saarikoski 2004, 539).

Harvey ym. (2010, 2) ja Golightly ym. (2007, 1) ovat tutkineet radiologisesti alaraajojen pituuseron ja polven sekä lonkan artroosin eli nivelrikon yhteyttä. Tutkimukset ovat osoittaneet, että alaraajojen pituusero on riskitekijä polven artroosille. Myös lonkan artroosin ja alaraajojen pituuseron välillä oli yhteyttä, mutta ei kovin merkittävää. Alaraajojen pituusero aiheuttaa artroosia pidemmän alaraajan puolelle (Hertling & Kessler 2006, 463).

Alaraajojen pituusero on myös biomekaaninen vaaratekijä alaraajan ylirasitusvammoille, esimerkiksi marssimurtumille, koska se vaikuttaa linjaukseen ja kuorman symmetriaan (Goss & Moore 2004, 126; Magee 2009, 691). Alaraajojen pituuserosta kärsivillä juoksijoilla on marssimurtumia useammin, kuin juoksijoilla, joilla ei ole alaraajojen pituuseroa. Yli 3 millimetrin alaraajojen pituusero voi aiheuttaa vammoja juoksijoille. (Goss & Moore 2004, 126.)

4 ARVIOINTIMENETELMÄT

Alaraajojen pituuseron määrittäminen ei ole yksiselitteistä. Pituuseroa voidaan tutkia ja määrittää usealla eri tavalla. (Suomen Artroplastia yhdistys 2010, 80.) Alaraajojen pituuseron selvittämiseksi tarkin ja varmin keino on kuvantaminen, mutta sen lisäksi on kehitetty monia kliinisiä mittausten menetelmiä (Middleton-Duff ym. 2000, 92). Eri tavoin tehdyt alaraajojen pituuseron määrittäykset antavat usein toisistaan eroavia tuloksia. Kaikkiin mittausten menetelmiin liittyy myös virhelähteitä. (Suomen Artroplastia yhdistys 2010, 80.)

4.1 Rakenteellisen pituuseron arviointi

Rakenteellista pituuseroa voidaan arvioida mittanauhalla mittaamalla, Weber-Barstowin manööverillä ja Craigin testillä. Näistä arviointimenetelmistä mittanauhalla mittaaminen on yksi yleisimmin käytetyistä (Gibbons ym. 2002, 54). Weber-Barstowin manööverillä havainnoidaan luisten rakenteiden puolieroja kolmella eri menetelmällä. Craigin testillä mitataan lonkan deklinaatiokulmaa, joka vaikuttaa alaraajan pituuteen.

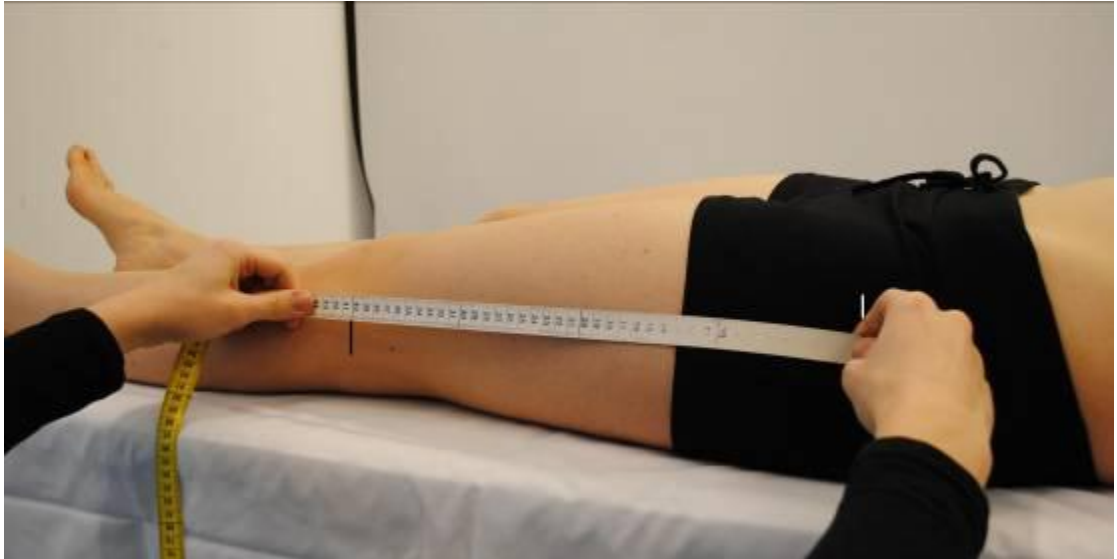
4.1.1 Mittanauhalla mittaaminen

Alaraajan pituuden mittaus voidaan suorittaa mittanauhalla (Gibbons ym. 2002, 54). Yleisintä on mitata SIAS:n ja mediaalisen malleolin välinen pituus (kuva 6) (Magee 2008, 642). On mahdollista mitata myös SIPS:n ja lateraalisen malleolin välinen pituus. Jos asiakkaalla on epäsymmetrisyyttä lihassmassassa alaraajojen välillä, suositellaan mittausta lateraaliseen malleoliin. Tällöin lihasepätasapainon vaikutus mittaustulokseen on pienempi. (Merriman & Turner 2002, 207.)



KUVA 6. Mittanauhalla mittaaminen

Asiakas on selinmakuulla alaraajat ojennettuina (kuva 6). On tärkeää, että lantio on suorassa ja asento symmetrinen. Jalkaterien tulisi olla 15–20 cm etäisyydellä toisistaan. Jalkaterien tulee olla suorassa suhteessa lantioon, sillä lonkan ollessa abduktiossa mediaalinen malleoli on lähempänä SIAS:a ja vastaavasti adduktiossa kauempana. Mittanauhan pää asetetaan SIAS:n. (Magee 2008, 688–689.) Ei ole merkitystä mistä kohdasta mediaalista malleolia terapeutti ottaa mitan, mutta on tärkeää että kohta on sama molemmilla puolilla. Mitta voidaan esimerkiksi ottaa aina mediaalisen malleolin alakärkeen. Mittauksessa sallitaan noin 10 prosentin virhemarginaali, sillä mittaustulokseen voi vaikuttaa lihasten epäsymmetrisyys tai asiakkaan lantion epäsymmetrinen asento mitattaessa. (Merriman & Turner 2002, 207.) Mittanauhalla mitattaessa 1-1,3 senttimetrin puoliero pidetään normaalina (Magee 2008, 642).



KUVA 7. Femurin mittaaminen mittanauhalla

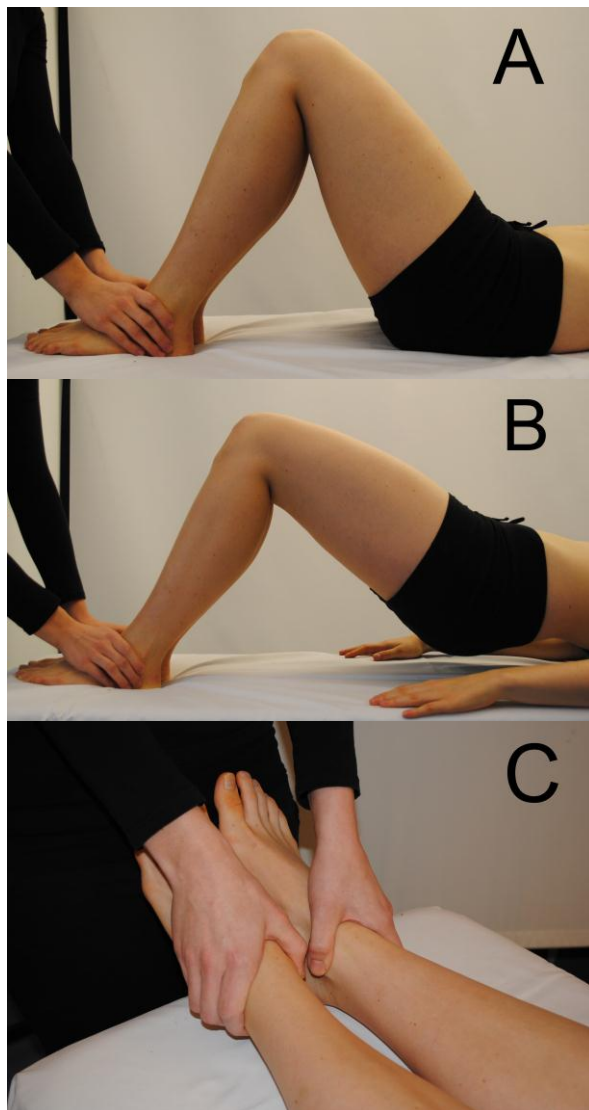
Mittanauhalla voidaan mitata myös erikseen **femurin ja tibian pituudet**. Näin voidaan selvittää tarkemmin mistä mahdollinen pituusero johtuu. Femurin pituus mitataan trochanter majorista eli reisiluun isosta sarvennoisesta polvinivelen lateraalisivun nivelrakoon. (Kuva 7.) Tibioiden pituutta voidaan verrata mittaamalla polvinivelen mediaalisivun nivelraon ja mediaalisen malleolin alakärjen välinen pituus. (Kuva 8.) (Merriman & Turner 2002, 207.) Mittaustulosten luotettavuuden kannalta on tärkeää, että mittauksen samalle asiakkaalle suorittaa sama terapeutti jokaisella mittauskerralla (Middleton-Duff ym. 2000, 98).



KUVA 8. Tibian mittaaminen mittanauhalla

4.1.2 Weber-Barstowin manööveri

Alaraajojen pituuseroa voidaan arvioida silmämääräisesti asiakkaan ollessa selinmakuulla. Asiakas makaa selinmakuulla lonkat ja polvet fleksoituna jalkaterät yhdessä. Terapeutti ottaa kiinni asiakkaan nilkoista mediaalisten malleolien kohdalta. (Kuva 9(A).) Asiakas nostaa lantion irti alustasta ja palaa sitten takaisin alkuasentoon. (Kuva 9(B).) (Magee 2008, 689.) Sitten terapeutti ojentaa passiivisesti asiakkaan alaraajat ja vetää samalla kevyesti nilkoista (kuva 9(C)). Polvien ja malleolien tulisi olla samassa tasossa. (Merriman & Turner 2002, 207.) Selinmakuulla tehtävässä mittauksessa on erittäin tärkeää huomioida asiakkaan lantion asento. Lantion vino asento voi vaikuttaa huomattavasti mittaustulokseen. (Hurme 2003, 947.)



KUVA 9. Weber-Barstowin manööveri. Lonkat ja polvet fleksoituna jalkaterät yhdessä (A), lantion nosto (B) ja alaraajojen ojennus (C)

Jos pituuseroa ilmenee ja kyseessä on rakenteellinen pituusero, voi terapeutti testamalla selvittää johtuuko alaraajojen pituusero femurin vai tibian pituuserosta. Asiakkaan ollessa päinmakuulla voidaan verrata tibioiden pituutta. Asiakas on päinmakuulla polvet fleksoituna niin, että sääret ovat kohtisuoraan alustaan nähden. Lisäksi nilkat ovat 90 asteen kulmassa. Terapeutti asettaa peukalonsa asiakkaan päkiöiden kohdalle ja havainnoi mahdollista korkeuseroa. (Kuva 10.) (Magee 2008, 689.)



KUVA 10. Tibioiden pituuden havainnointi

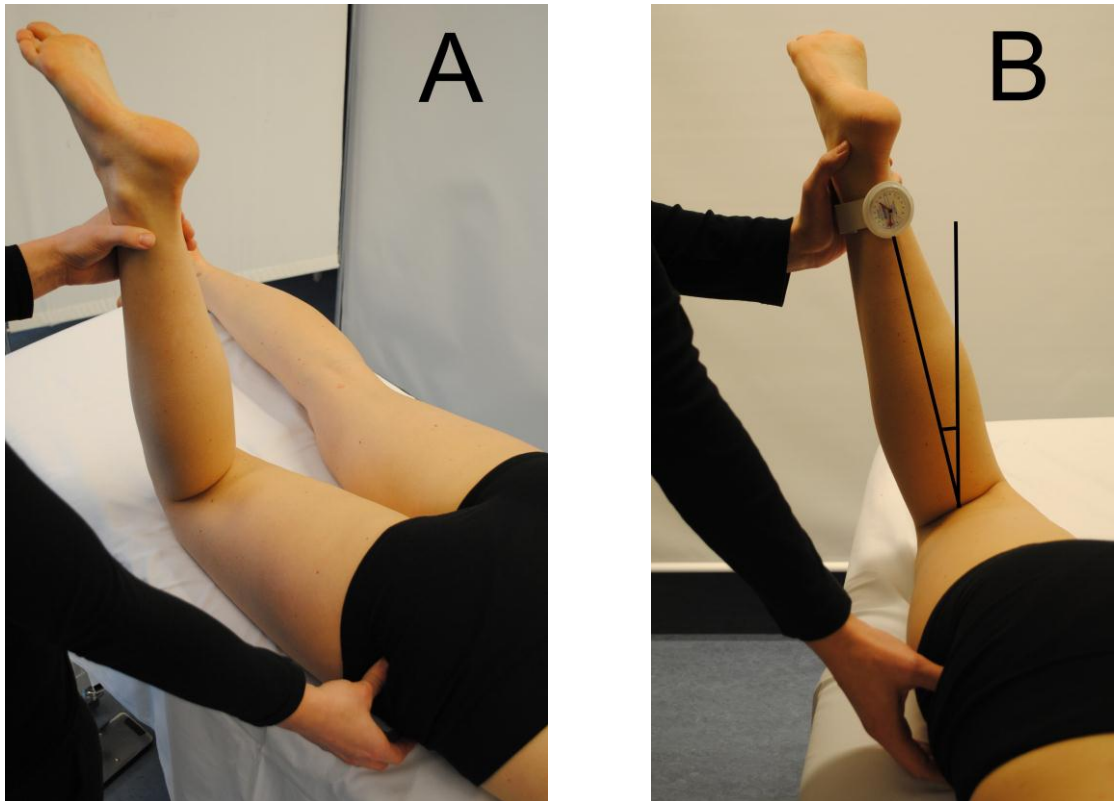
Tibioiden symmetrisyyttä voidaan arvioida myös asiakkaan ollessa selinmakuulla polvet fleksoituna ja kantapäät kiinni alustassa. Jos tibiaat ovat symmetriset, tulisi polvien olla samalla tasolla. (Merriman & Turner 2002, 207.) Vastaavasti femurien pituutta voidaan arvioida asiakkaan ollessa selinmakuulla lonkat ja polvet fleksoituna 90 asteen kulmaan. Terapeutti tukee toisella kädellä asiakkaan nilkoista ja arvioi samalla mahdollista pituuseroa polvien kohdalta. (Kuva 11.) (Magee 2008, 689–691.) Selinmakuulla mitattaessa on tärkeää huomioida mahdolliset lonkkien ja polvien kontraktuurat, jotka voivat vaikuttaa mittaustulokseen (Hurme 2003, 947).



KUVA 11. Femurien pituuden havainnointi

4.1.3 Craigin testi

Craigin testi mittaa femurin deklinaatiokulmaa. Asiakas on päinmakuulla polvi fleksoituna 90 asteen kulmaan ja terapeutti palpoo trochanter majorin. (Kuva 12(A).) Terapeutti kiertää passiivisesti lonkkaa sekä mediaalisesti että lateraalisesti, kunnes trochanter major on lateraalisesti ääriasennossa. Myrinin tai goniometrin avulla voidaan mitata femurin deklinaatiokulma (Kuva 12(B).) (Magee 2008, 681–682.) Aikuisilla keskimääräinen deklinaatiokulma on 8-15 astetta (Oatis 2004, 672). Testin tulos on positiivinen, jos femurin deklinaatiokulma on viitearvojen ulkopuolella. Tällöin on kyse rakenteellisesta tekijästä. Jos kulma on suurempi kuin viitearvot, kyse on femurin anteversiosta. Kulman ollessa pienempi kuin viitearvot, kyse on femurin retroversiosta. (Sahrmann 2002, 126–127.)



KUVA 12. Craigin testi. Polvi fleksoituna ja trochanter majorin palpoinni (A) sekä anteversiokulman mittaaminen myrinillä (B)

4.2 Toiminnallisen pituuseron arviointi

Toiminnallista pituuseroa voidaan arvioida pysty- ja istuma-asennossa palpoinnin ja havainnoinnin, Trendelenburgin testin, Supine-to-sit -testin, minikyökyn sekä lonkan ja polven liikkeiden testauksien avulla. Pystyasennon palpoinnissa ja havainnoinnissa sekä minikyökynsä ensin havainnoidaan asentoa/liikettä, jonka jälkeen sitä tarvittaessa korjataan. Korjauksen perusteella voidaan päätellä, onko kyse toiminnallisesta pituuserosta. Istuma-asennossa palpoinni ja havainnointi täydentää pystyasennossa palpoinni ja havainnointia. Trendelenburgin testillä testataan mahdollista lihasepätasapainoa, joka aiheuttaa toiminnallista pituuseroa. Supine-to-sit -testillä havainnoidaan luisten rakenteiden puolieroja. Lonkan ja polven liikkeet testaamalla voidaan selvittää mahdolliset lihaskireydet, jotka voivat aiheuttaa toiminnallista pituuseroa.

4.2.1 Pysty- ja istuma-asennossa palpointi ja havainnointi

Asiakas seisoo neutraalissa pystyasennossa ja terapeutti palpoo asiakkaan SIAS:t, SIPS:t ja crista iliaca eli suoliluun harjut. Terapeutti havainnoi mahdollisia puolieroja ja epäsymmetrisyyttä. Jos epäsymmetrisyyttä ilmenee, terapeutti korjaa lantion asentoa. Alempien nilkkanivelten tulisi olla neutraalissa asennossa, polvet ojennettuina ja varpaat eteenpäin. Asennon korjauksen jälkeen terapeutti palpoo samat luiset rakenteet uudelleen ja havainnoi korjautuiko epäsymmetrisyys. Jos epäsymmetrisyys hävisi asennon korjauksella, alaraajan luut ovat pituudeltaan symmetriset ja kyseessä on toiminnallinen pituusero. (Kuva 13.) (Magee 2008, 642.)



KUVA 13. Pystyasennossa havainnointi ja palpointi

Jos epäsymmetrisyyttä esiintyy vielä korjauksen jälkeen, terapeutti voi testata asiakkaalta samat asiat istuma-asennossa. Asiakas istuu tutkimuspöydällä ja katsoo pois-päin terapeutista. Terapeutti polvistuu suoraan asiakkaan taakse silmät lantion korkeu-delle. Terapeutti palpoi asiakkaan SIAS:t ja SIPS:t sekä crista iliacat ja havainnoi mahdollisia puolieroja ja epäsymmetrisyyttä. Jos epäsymmetrisyyttä ilmeni pysty-asennossa, mutta istuma-asennossa luiset rakenteet ovat samalla tasolla, kyse on luul-tavammin alaraajojen toiminnallisesta pituuserosta. Jos epäsymmetrisyyttä ilmenee sekä pysty- että istuma-asennossa, kyse on todennäköisemmin lantion epäsymmetrias-ta kuin alaraajojen pituuserosta. (Kuva 14.) (Olson 2009, 27–31.)



KUVA 14. Istuma-asennossa havainnointi ja palpointi

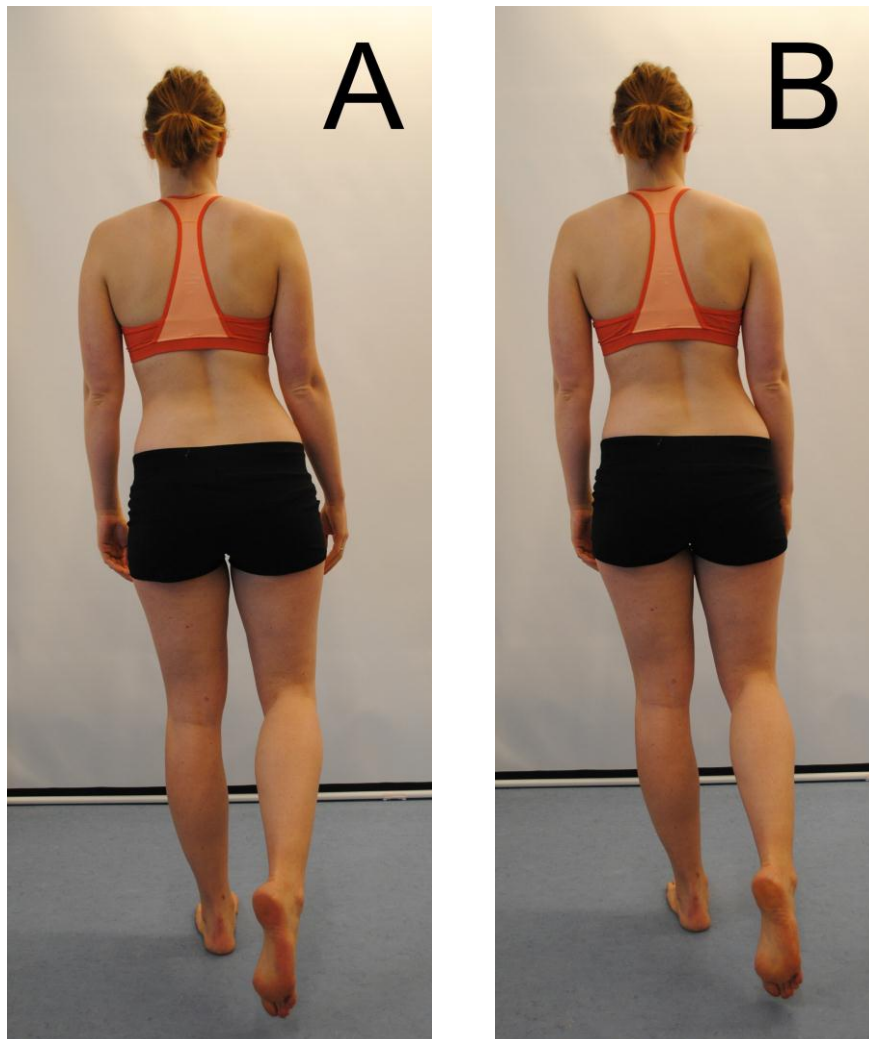
Pystyasennossa voidaan havaita alaraajojen toiminnallinen pituusero myös yksinkertaisella testillä. Asiakas seisoo alaraajat yhdessä neutraalissa pystyasennossa. Terapeutti palpoo crista iliacat. (Kuva 15(A).) Jos epäsymmetrisyyttä esiintyy, asiakas ottaa leveämmän haara-asennon ja terapeutti palpoo crista iliacat uudelleen. Jos epäsymmetrisyys korjaantuu haara-asennossa, on toiminnallisen pituuseron syynä luultavasti lyhyemmän alaraajan reiden lähentäjien kireys. (Kuva 15(B).) (Sahrmann 2002, 124.)



KUVA 15. Pystyasennossa havainnointi ja palpoinni. Alaraajat yhdessä neutraalissa asennossa (A) ja leveämpi haara-asento (B)

4.2.2 Trendelenburgin testi

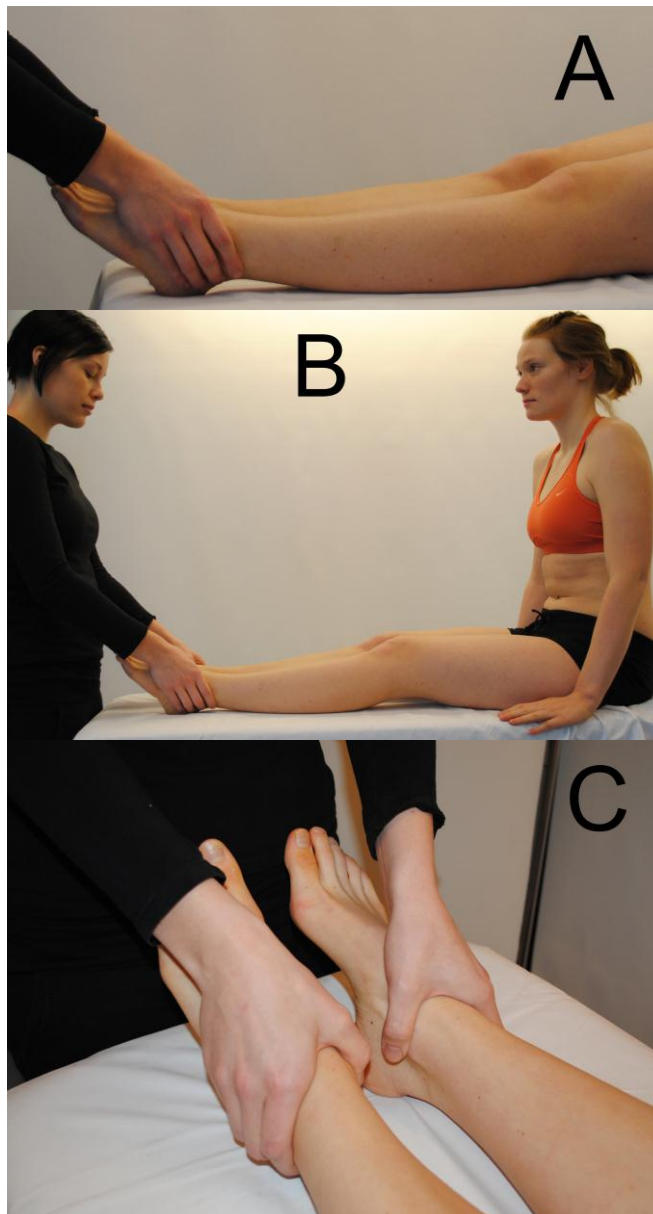
Trendelenburgin testillä testataan lonkan stabiliteettia ja lonkan abduktoreiden kykyä stabilisoida lantio ja reisi (Merriman & Turner 2002, 180). Asiakas seisoo ensin yhdellä jalalla ja sitten toisella. Asiakkaan tasapainoillessa yhdellä jalalla terapeutti arvioi lantion liikettä. Jos lantio nousee ilmassa olevan alaraajan puolelta, testin tulos on negatiivinen. (Kuva 16(A).) Jos lantio putoaa ilmassa olevan alaraajan puolelta, on tulos positiivinen ja osoitus lonkan loitontajalihasten heikkoudesta ja epästabiiliudesta, lähinnä gluteus mediuksen. (Kuva 16(B).) (Magee 2008, 642- 643.) Positiivinen tulos voi myös viitata reisiluun kaulan lyhentyneestä pituudesta ja trochanter majorin korkeudesta (Hurme 2003, 947). Vaikka terapeutti havainnoi lantion liikettä ilmassa olevan alaraajan puolelta, testissä testataan seisovan alaraajan puolta (Magee 2008, 642- 643).



KUVA 16. Trendelenburgin testi. Negatiivinen testi (A) ja positiivinen testi (B)

4.2.3 Supine-to-sit -testi

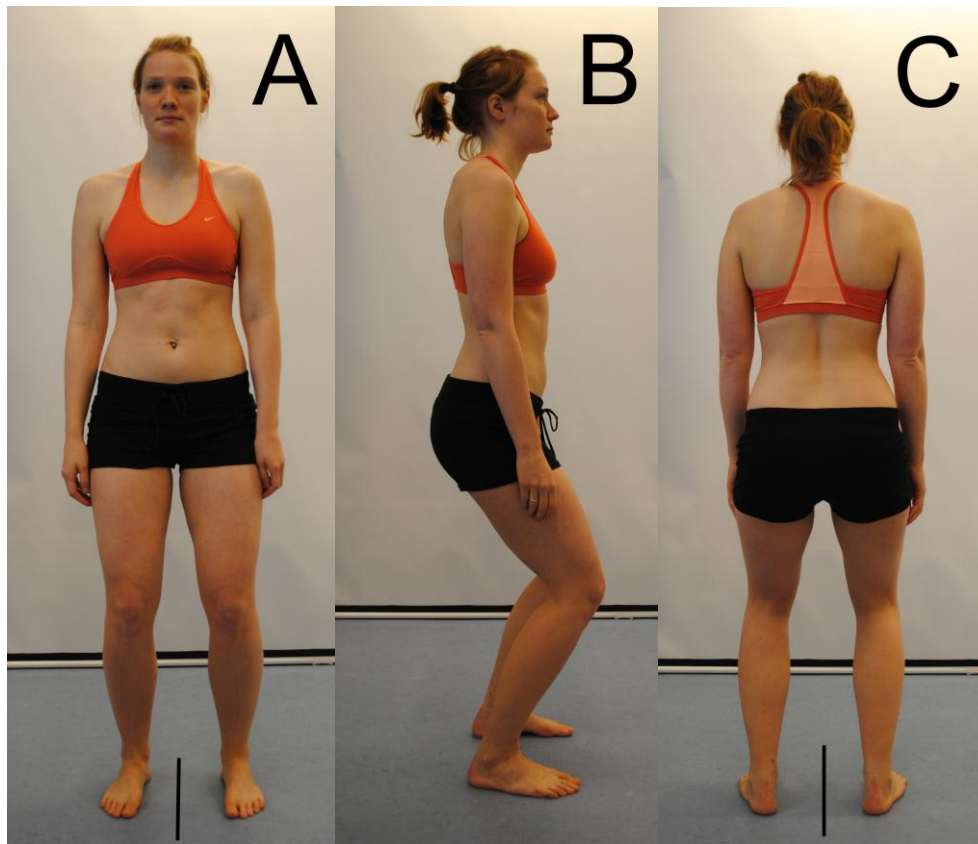
Testin avulla voidaan selvittää mahdollinen alaraajojen toiminnallinen pituusero. Asiakas on selinmakuulla alaraajat suorana. Terapeutti varmistaa, että asiakkaan mediaaliset malleolit ovat samalla tasolla. (Kuva 17(A).) Asiakas nousee istumaan ja samalla terapeutti havainnoi alaraajojen liikettä (kuva 17(B) ja (C)). Testin tulos on positiivinen, jos alaraaja on pitempi asiakkaan ollessa selinmakuulla, mutta lyhyempi istuma-asennossa kuin vastakkainen alaraaja. Lantion toimintahäiriön voi aiheuttaa lantion torsio tai rotaatio. Toimintahäiriö voi johtua myös lihasspasmista lantion alueella. (Magee 2008, 640.)



KUVA 17. Supine-to-sit -testi. Alaraajat suorana (A), istuma-asento (B) ja mediaalisten malleolien korkeuden arviointi (C)

4.2.4 Minikyökky

Minikyökkyllä havainnoidaan lonkkanivelen, femurin, polvinivelen ja tibian linjausta sekä jalkaterän asentoa. Asiakas ottaa oman luonnollisen seisoma-asennon. Terapeutti havainnoi ensin raajojen symmetriaa seisten ja ohjaa asiakasta suorittamaan minikyökkyä. Terapeutti neuvoo asiakasta koukistamaan polvia ja nilkkoja ja pitämään kantapäät maassa minikyökkyä aikana. Terapeutti havainnoi alaraajojen linjausta myös minikyökkyä aikana. (Kuva 18(A), (B) ja (C).) (Sahrmann 2002, 131–134.). Minikyökkyä arvioidaan anteriorisesti, posteriorisesti ja lateraalisesti (Magee 2008, 529).



KUVA 18. Minikyökky. Anteriorisesti (A), lateraalisesti (B) ja posteriorisesti (C)

Minikyökkyä aikana femurin pitkittäisen akselin ja 2. jalkapöydän luun pitäisi olla samalla linjalla. Koko alaraajan tulisi linjautua sagittaalitasoon nähden 5-10 asteen aukikiertoon ja kantapäät pysyvät maassa. Tarvittaessa terapeutti korjaa minikyökkyä jalkaterien asennon lantion levyiseksi sekä alaraajaan 5-10 asteen aukikierron. Terapeutti ohjaa minikyökkyä reisiluu 2. jalkapöydän luun kanssa samaan linjaan. (Sahrmann 2002, 131–134.) Huomioi helpottuuko tai vaikeutuuko liike, vai voiko liikettä korjata ollenkaan. Jos asiakas pystyy korjaamaan liikkeen, on kyseessä toiminnallinen

tekijä. Vastaavasti jos liikettä ei voi korjata ollenkaan, on kyseessä rakenteellinen tekijä. Rakenteellisina ongelmina minikykyssä näkyvät collum femoriksen ante- ja retroversio, tibian torsio ulko- ja sisärotaatioon ja jalkaterän keskiosan liiallinen pronaatio. Vastaavasti toiminnallisina ongelmina minikykyssä näkyvät femurin sisä- ja ulkorotaatio, tibian ulkorotaatio ja genu recurvatum sekä jalkaterän keskiosan pronaatio. (Soanjärvi 2009.)

4.2.5 Lonkan ja polven liikkeiden testaus

Alaraajojen toiminnallisen pituuseron syitä voivat olla nivelen liikkuvuuden rajoitukset ja lihaskireydet (Magee 2008, 688). Lonkan liikkeet mitataan asiakkaan ollessa selin- tai päinmakuulla. Lantion stabiloiminen liikkeitä mitattaessa on tärkeää tulosten luotettavuuden kannalta. (Taulukko 4.) (Arokoski ym. 2009, 557.)

TAULUKKO 4. Lonkan liikkeiden testaus passiivisesti ja niihin vaikuttavat lihaskireydet (Arokoski 2009, 557- 558; Clarkson 2000, 268- 277)

Liike	Viitearvo	Liikettä rajoittavat lihakset
Fleksio	120 astetta	m. gluteus maximus, hamstring- lihakset
Ekstensio	30 astetta	m. iliopsoas, m. sartorius, m. rectus femoris, m. tensor fasciae latae
Sisärotaatio	45 astetta	m. piriformis, m.obturatorius internus ja externus, m. quadratus femoris, m. pectineus, m. gluteus maximus ja medius
Ulkorotaatio	45 astetta	m. tensor fasciae latae, m. gluteus minimus, m. gluteus medius
Abduktio	45 astetta	m. adductor magnus, m. gracilis, m. semimembranosus, m. semitendinosus, m. biceps femoris, m. gluteus maximus, m. quadratus femoris, m. pectineus, m. obturatorius internus/externus
Adduktio	30 astetta	m. gluteus medius, m. gluteus minimus

Jos lonkan rotaatioita testattaessa ilmenee, että asiakkaan sisärotaatio on viitearvoa suurempi ja ulkorotaatio on viitearvoa pienempi, tämä viittaa rakenteelliseen tekijään eli femurin anteversioon. Femurin retroversioon taas puolestaan viittaavat viitearvoa pienempi sisärotaatio ja viitearvoa suurempi ulkorotaatio. Tällaisia huomioita tehdessä suositellaan tekemään myös Craigin testi. (Sahrmann 2002, 127.)

Polven pääasiallinen liike on fleksio. Ekstensiota, joka menee 0-asennon yli, kutsutaan hyperekstensioksi. Polvessa tapahtuu näiden liikkeiden aikana myös sisä- ja ulkorotaatiota, mutta koska liike on niin pientä, sitä ei voi mitata luotettavasti. (Taulukko 5.) (Arokoski 2009, 558.)

TAULUKKO 5. Polven liikkeiden testaus passiivisesti ja niihin vaikuttavat lihas-kireydet (Arokoski 2009, 558; Clarkson 2000, 316)

Liike	Viitearvo	Liikettä rajoittavat lihakset
Fleksio	160 astetta	m. quadriceps femoris, m. tensor fasciae latae
Ekstensio	5 astetta	m. gastrocnemius, m. semitendinosus, m. semimembranosus, m. biceps femoris, m. popliteus
Sisärotaatio 90 asteen fleksi- ossa	35 astetta	m. tensor fasciae latae, m. biceps femoris
Ulkorotaatio 90 asteen fleksi- ossa	50 astetta	m. sartorius, m. semitendinosus, m. semimembranosus, m. gracilis, m. popliteus

Jos polven fleksiota testattaessa ilmenee, että asiakkaan fleksio on viitearvoa pienempi, tämä viittaa polven hypomobileettiin, joka toiminnallisesti lyhentää alaraajaa. Polven ekstensiota testattaessa vastaavasti asiakkaan ekstension ollessa viitearvoa suurempi, tämä viittaa genu recurvatumiin, joka toiminnallisesti pidentää alaraajaa. (Hertling & Kessler 2006, 959.)

4.3 Muut arviointimenetelmät

Muita arviointimenetelmiä ovat vesivaaka, korokelevyt sekä Q-kulman ja tibian torsion mittaaminen. Vesivaa'alla ja korokelevyillä voidaan arvioida alaraajojen pituuseroa, mutta niillä ei voida erotella, onko kyseessä rakenteellinen vai toiminnallinen pituusero. Q-kulman ja tibian torsion mittaaminen ovat puolestaan täydentäviä testejä alaraajojen pituuseron syyn selvittämisessä.

4.3.1 Vesivaaka

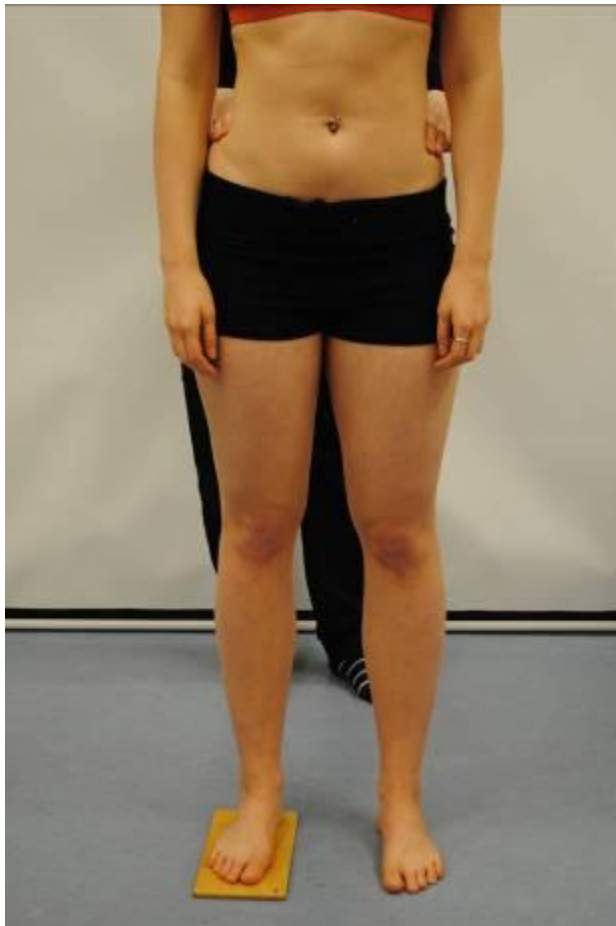
Vesivaa'an avulla voidaan arvioida lantion puolieroja ja alaraajojen pituuseroa (Petrone ym. 2003, 321). Vesivaa'alla voidaan arvioida symmetrisiä rakenteita, kuten crista iliacat (Gross ym. 1998, 287). Asiakas seisoo neutraalissa asennossa nilkat, polvet, lantio ja selkäranka suorana. Terapeutti seisoo asiakkaan takana ja palpoi crista iliacat. Vesivaaka asetetaan crista iliacojen päälle. (Kuva 19.) (Petrone ym. 2003, 321.) Jos epäsymmetrisyyttä esiintyy, asetetaan korokelevyjä lyhyemmän alaraajan alle, kunnes crista iliacat ovat vesivaa'an mukaan samassa tasossa (Gross ym. 1998, 288). Mahdollisia mittausvirheitä voivat aiheuttaa lihasepätasapaino tai toimintahäiriö lantion ja alaselän alueella (Petrone ym. 2003, 323).



KUVA 19. Vesivaaka.

4.3.2 Korokelevyt

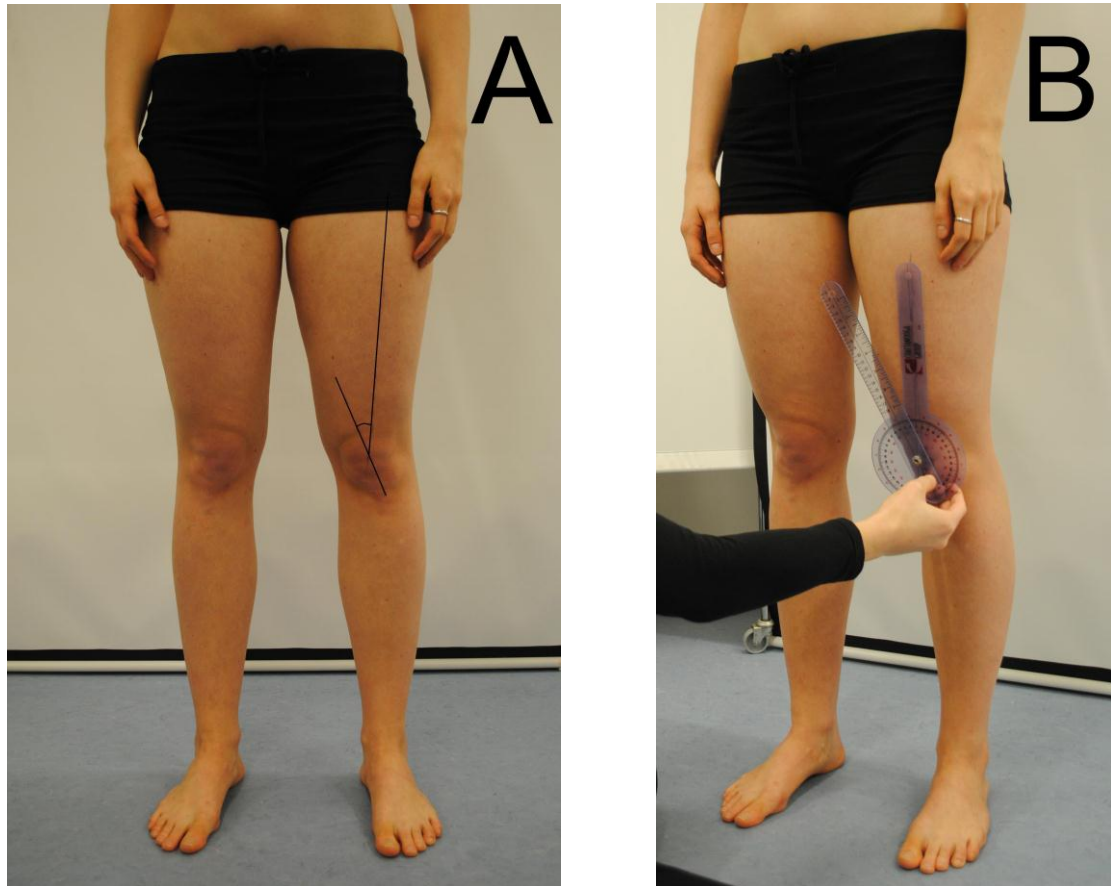
Alaraajojen mahdollista pituuseroa voidaan mitata asettamalla korokelevyjä lyhyemmän raajan alle puolen sentin välein. Korokelevyjä lisätään lyhyemmän alaraajan alle, kunnes suoliluun harjut ovat palpoitaessa samalla tasolla. Lantion symmetrisyyden arvioiminen onnistuu helpoiten palpoimalla anteriorisesti SIAS:t. (Kuva 20.) (Arokoski ym. 2009, 169.) Puolen sentin korkuisia levyjä lisätään yksitellen, kunnes lantion asento on symmetrinen palpoimalla SIAS:t (Hanada ym. 2001, 938). Korokelevyjen avulla mahdollisen pituuseron mittaaminen edellyttää, että asiakas kykenee seisomaan neutraalissa pystyasennossa, eikä hänellä ole ojennusvajausta nivelissä. Mittauksen luotettavuuden kannalta on tärkeää sulkea pois mahdolliset näennäistä pituuseroa aiheuttavat tekijät, kuten struktuurallinen skolioosi, lantion epäsymmetrisyys sekä alaraajan nivelten kontraktuurat. (Hurme 2003, 947.)



KUVA 20. Korokelevyt.

4.3.3 Q-kulman mittaaminen

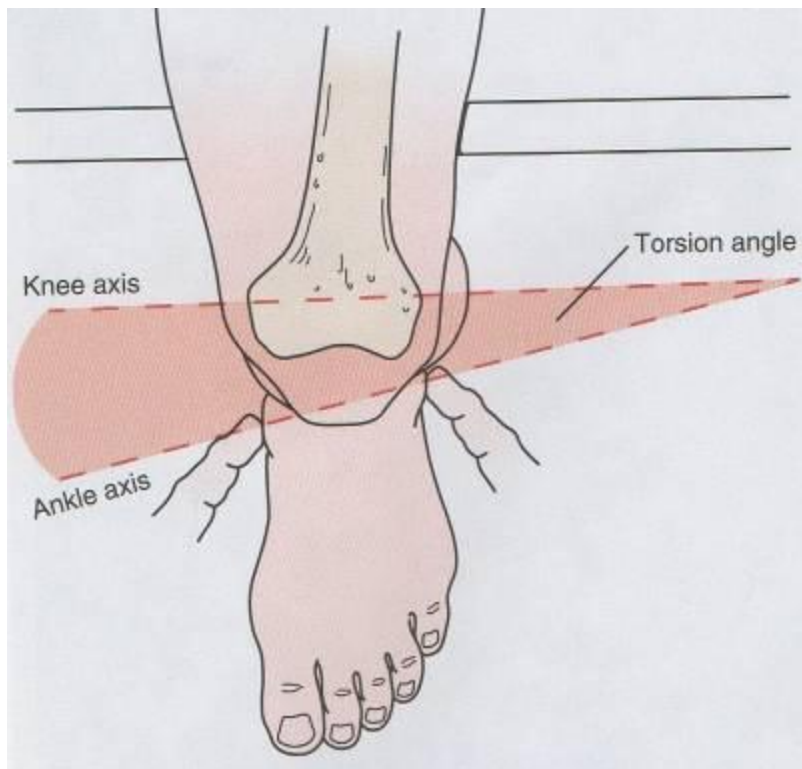
Q-kulma mitataan asiakkaan seistessä (Liukkonen & Saarikoski 2004, 203). Luotettavuuden varmistamiseksi on huomioitava, että mittauksessa lonkat, alaraajat ja jalkaterät osoittavat suoraan eteenpäin ja asiakkaan quadricepslihakset ovat rentoina. Alaraajan erilaiset asennot muuttavat Q-kulmaa ja quadricepslihasjen jännittäminen voi vaikuttaa patellan asentoon. (Magee 2008, 801; McKeon & Hertel 2009, 249.) Piirretään suora viiva SIAS:sta patellan keskipisteeseen sekä tuberositas tibiasta patellan keskipisteeseen kautta sen yläpuolelle. Q-kulma muodostuu näiden kahden suoran viivan leikkauspisteeseen. (Kuva 21(A).) Goniometrillä voidaan mitata Q-kulman suuruus. (Kuva 21(B).) (Sahrmann 2011, 363.) Normaalisti Q-kulma on miehillä 13 astetta ja naisilla 18 astetta, kun polvi on suorassa (Magee 2008, 801).



KUVA 21. Q-kulma. Piirrettynä (A) ja goniometrillä mitattuna (B)

4.3.4 Tibian torsion mittaaminen

Tibian torsiota voi mitata monella tavalla. Tässä kappaleessa esitämme tibian torsion mittaamisen istuen. Asiakas istuu tutkimuspöydän reunalla polvet 90 asteen fleksiossa. Terapeutti palpoo mediaali- ja lateraalimalleolit ja asettaa molempien malleolien kärkien päälle etusormensa sekä havainnoi polven ja nilkan liikeakselit. Terapeutti vertaa nilkan liikeakselia polven vastaavaan liikeakseliin. (Kuva 22.) Linjat eivät ole normaalisti samansuuntaiset, mutta sen sijaan 13–18 asteen kulma merkitsee tibian lateraalista rotaatiota (Magee 2008, 887).



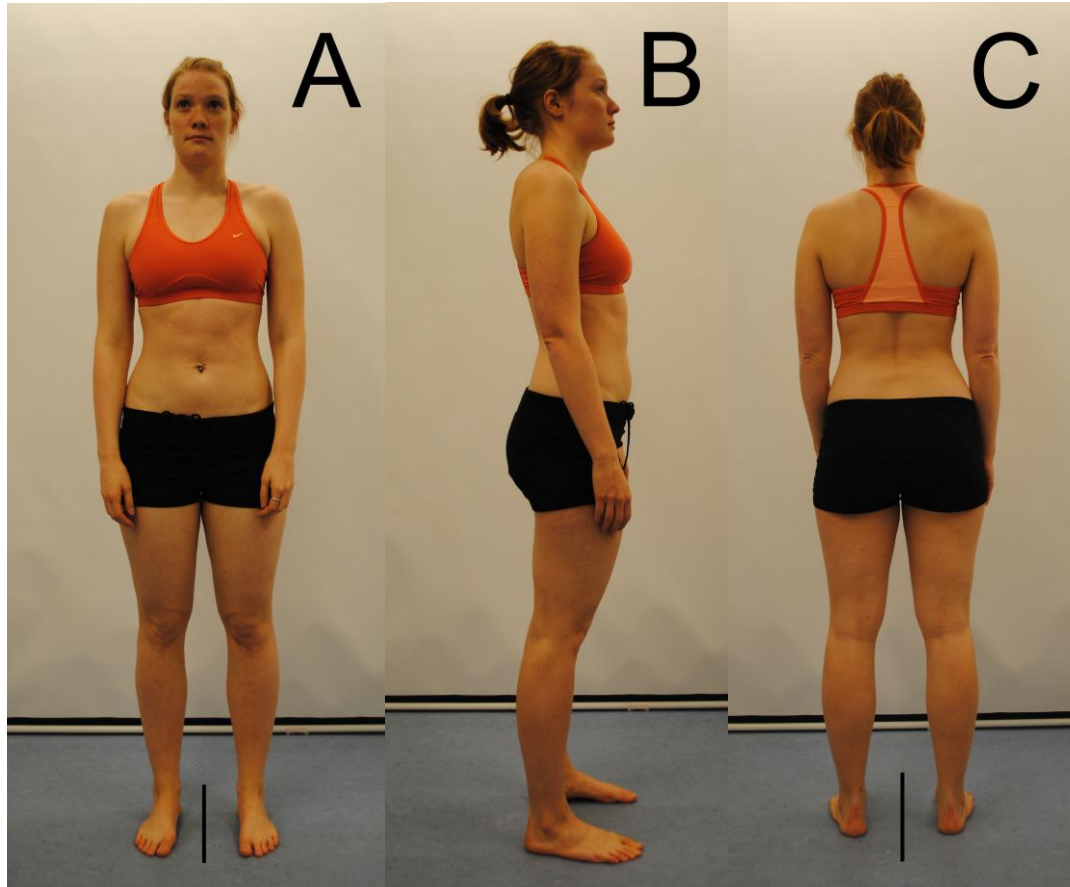
KUVA 22. Tibian torsio (Magee 2008, 892)

4.4 Havainnointi

Havainnointi on tärkeä osa arviointia. Havainnoinnin tarkoituksena on saada tietoa näkyvistä virheasunnoista, toiminnallisista vajauksista sekä epänormaaleista liikemalleista. Havainnointi tulisi aloittaa heti asiakkaan tullessa huoneeseen. Tällöin asiakas ei yleensä tiedä, että häntä havainnoidaan ja terapeutti voi saada erilaisen kuvan kuin varsinaisessa tutkimustilanteessa. Terapeutin tulisi havainnoida asiakkaan liikkumista, ryhtiä ja mahdollisia poikkeavuuksia. (Magee 2008, 14.)

4.4.1 Pystyasennon havainnointi

Pystyasentoa arvioidaan anteriorisesti, posteriorisesti ja lateraalisesti. Jotta arviointi olisi mahdollista, on asiakkaan kyettävä seisomaan suorassa ja normaalissa asennossa. (Kuva 23(A), (B) ja (C).) Alaraajojen pituuseron arvioinnin kannalta on erityisen tärkeää, että asiakas kykenee pitämään lantionsa neutraalissa asennossa. (Magee 2008, 529.)



KUVA 23. Pystyasennon havainnointi. Anteriorisesti (A), lateraalisesti (B) ja posteriorisesti (C)

Anteriorisesti arvioitaessa yläraajojen tulisi olla yhtä etäällä vartalosta ja kylkikaarien symmetriset. SIAS:n, tulisi olla samassa tasossa, kuten myös polvilumpioiden. Alaraajojen tulisi olla suorassa, eli ei genu varumia tai genu valgumia. Sekä mediaalisten että lateraalisten malleolien tulisi olla symmetriset ja samalla tasolla ja jalkaterien symmetrisessä asennossa. (Oatis 2004, 839.)

Lateraalisesti katsottuna samalla linjalla tulisi olla korvanlehden takaosa, acromion eli olkalisäke, trochanter major, polvinivel ja alempi nilkkanivel (Oatis 2004, 839). Ran-

gassa tulisi olla normaalit kaaret. Lantion ollessa neutraalissa asennossa SIAS on hie-
man alempana kuin SIPS, lateraalisesti katsottuna. Polvien tulisi olla neutraalissa
asennossa, ei yliojentuneina tai fleksiossa. (Magee 2008, 530.)

Posteriorisesti katsottuna olkapäiden tulisi olla samalla tasolla ja rangan suora. Scapu-
lan alakulmien tulisi olla symmetriset ja samassa tasossa. SIPS:t ovat samalla tasolla,
mikä on alaraajojen pituuden arvioinnin kannalta oleellista. Pakarapoiset ovat samal-
la tasolla ja polvet symmetriset. Akillesjänteet ja kantapäävät ovat suorassa. (Magee
2008, 530.)

4.5 Kuvantaminen

Alaraajojen pituusero voidaan määrittää radiologisesti mittaamalla molempien alaraa-
jojen luiden pituus (Lindahl 2010, 63). Radiologista mittaustapaa käytetään vain leik-
kausta suunniteltaessa, koska mittaustapa on kallis (Merriman & Turner 2002, 207).
Kuvantamismenetelmiä on useita. Yleisimmät kuvantamismenetelmät ovat seisten
mitattava alaraajojen mekaaninen akseli-röntgenkuvaus sekä alaraajojen tietokoneto-
mografian scout-kuvausta eli TT-scout-kuvausta tietokonekerroskuvaus (TT-kuvaus).
(Lindahl 2010, 63.) Alaraajojen pituuseron määrittämiseksi voidaan käyttää myös
ultraäänitutkimusta (Defrin ym. 2005, 2075).

Mekaanisella akseli-röntgenkuvauksella mitataan femurin ja tibian pituudet sekä
alaraajan pituus kokonaan molemmilta puolilta. Ainoa mittaukseen liittyvä virhelähde
on kuvan mahdollinen suurennus. Mahdollisen suurennuksen vuoksi pituuserorönt-
genkuvaan liitetään vertikaalinen senttimetrimitta, johon kuvasta mitattu pituusero
(millimetreissä) suhteutetaan. Alaraajojen röntgenkuvista määritetään koko alaraajan
mekaaninen akseli ja erikseen femurin ja tibian mahdollinen varus /valgus suuntainen
akselivirhe. Myös polven ojennusvajausta, lannerangan skolioosi ja lantion vinous ovat
tärkeitä huomioida pituuseroa määritettäessä. Näiden huomioiden mittaamiseksi tarvi-
taan alaraajan sivukuva. Se ei kuulu alaraajojen mekaaniseen akseli-
röntgenkuvaukseen. (Lindahl 2010, 63.)

Tietokonetomografiassakin säteilyä tuottaa röntgenputki, mutta sen toimintaperiaate
eroaa perinteisestä röntgenkuvauslaitteesta. TT-kuvauksella voidaan leike- ja kolmi-
ulotteisen tiedon ansiosta kohdistaa kuvan katselu suoraan tutkittavalle alueelle, jol-

loin kudosten päällekkäisyys ei ole ongelma, kuten röntgenkuvuissa. TT-kuvaus on siis kerroskuvausta, joka aiheuttaa potilaalle selvästi suuremman säteilyaltistuksen kuin röntgenkuvaus. (Mustajoki & Kaukua 2008.) Myös TT-kuvauksella mitataan alaraajat kokonaan (Säteilyturvakeskus 2005, 16). TT-kuvauksella määritetään rotaatiovirhe. Femurista otetaan horisontaalileikkeet sekä lonkan, femurkondyylien että tibiakondyylien tasolta ja säären kohdalta myös distaalisen tibian ja nilkan tasolta. Kuvista mitataan femurin anteversiokulma ja puoliero terveeseen alaraajaan. Vastaavalla tavalla mitataan tibian rotaatiovirhe. (Lindahl 2010, 63.)

Harris ym. (2005, 319) tekivät tutkimuksen alaraajojen pituuseron arvioimisesta reisi- luun murtuman jälkeen. Tutkimukseen osallistui 35 potilasta, joilla oli ollut reisi- luunkaulan murtuma. Alaraajojen pituusero mitattiin kliinisesti mittanauhalla spina iliaca anterior superiorista mediaaliseen malleoliin sekä Blockin testillä. Jokaiselta potilaalta kysyttiin myös tuntemusta alaraajojen pituuserosta. Alaraajojen pituusero mitattiin myös tietokonetomografialla. Tutkimuksen tulosten perusteella mittanauhalla tehtävällä mittauksella ja Blockin testillä oli vahva korrelaatio. Myös molemmilla kliinisi- llä mittausten menetelmillä ja potilaan tuntemuksella oli vahva korrelaatio. Tutkimuksella ei saatu korrelaatiota tietokonetomografian ja kliinisen tutkimisen tai potilaan tunte- muksen välille.

Ultraäänitutkimuksessa alaraajat mitataan seisten. Potilas on avojaloin ja hänen ala- raajansa sekä lantionsa ovat keskiasennossa. Ultraäänitutkimuksessa alaraajat mitataan yksitellen. Alaraaja mitataan kokonaan reisi- luunpään ylemmästä reunasta lattiaan. (Defrin ym. 2005, 2076.)

5 ARVIOINTIMENETELMIEN LUOTETTAVUUS

Reliabiliteetti ja validiteetti ovat arviointimenetelmien luotettavuuden kannalta tär- keimpiä ominaisuuksia. Molemmat termit tarkoittavat luotettavuutta, mutta reliabili- teetti viittaa arviointimenetelmien toistettavuuteen. (Metsämuuronen 2006, 53–54.) Validiteetti viittaa arviointimenetelmien pätevyyteen, eli arvioiko se haluttua asiaa (Tähtinen ym. 2011, 52–54).

Mittarilla tarkoitetaan yleensä mittavälinettä, yksittäistä testiä tai osamittaria (Metsämuuronen 2006, 53–54). Tulosten luotettavuuden kannalta on tärkeää, että tutkimuksessa käytetyt mittarit mittaavat juuri sitä, mitä niiden halutaankin mittaavan, ja etteivät tulokset ole sattumanvaraisia. Mittarin reliabiliteettia voidaan arvioida tekemällä useampia mittauksia ja vertaamalla tuloksia keskenään. Reliabiliteetti ei kuitenkaan pelkästään riitä takaamaan tutkimustulosten tarkoituksenmukaisuutta, vaan lisäksi tulee ottaa huomioon mittarin validiteetti. (Tähtinen ym. 2011, 52–54.) Validiteetin avulla voidaan arvioida kuinka yleistettävä kyseinen mittari on (Metsämuuronen 2006, 60).

Alaraajojen pituuseron arviointimenetelmien luotettavuudesta ei ole kovinkaan paljon näyttöä. Tutkimuksia luotettavuudesta tulisi olla useita samaan arviointimenetelmään liittyen, jotta tuloksia voitaisiin pitää luotettavina. (Gibbons ym. 2002, 53–54.) Kaikkien arviointimenetelmien luotettavuuden kannalta on tärkeää, että arvioinnissa otetaan huomioon asiakkaan asento ja pukeutuminen. Jotta arvioinnin tulos olisi mahdollisimman luotettava, tulisi asiakkaan olla riittävän vähissä vaateissa. Miehellä tulisi olla shortsit ja naisella lisäksi toppi tai rintaliivit. Lisäksi asiakkaan tulisi olla avojoiloin. Jos asiakas käyttää liikkumisen apuvälineitä tai tukia, tulisi arviointi suorittaa sekä apuvälineiden kanssa että ilman. Asiakkaan tulisi olla myös rento ja neutraalissa asennossa. Tämän vuoksi on tärkeää suorittaa arviointi rauhallisesti, jotta asiakas ei jännitä ja asento pysyy mahdollisimman luonnollisena. (Magee 2008, 988.)

Kuvantaminen on luotettavin ja varmin tapa mitata alaraajojen pituuseroa. Sen lisäksi on kuitenkin kehitetty useita kliinisiä menetelmiä. (Middleton-Duff ym. 2000, 92.) Eniten tutkimuksia on tehty mittanauhalla mittaamisen luotettavuudesta, ja sen on todettu olevan yksi luotettavimmista ja toistettavimmista menetelmistä (Liite 1) (Hanaada ym. 2001, 938).

Pystyasennon havainnoinnin on todettu olevan luotettava menetelmä alaraajojen pituuseron havaitsemiseen. Palpointia ja havainnointia yhdistämällä voidaan melko luotettavasti todeta mahdollinen alaraajojen pituusero. Menetelmällä ei kuitenkaan saada selville, onko kyse rakenteellisesta vai toiminnallisesta pituuserosta, eikä myöskään pituuseron suuruutta. (Gibbons ym. 2002, 53.) Vesivaa'an käyttö alaraajojen pituuseron mittaamisessa ei ole kovinkaan luotettava menetelmä. Sen avulla saadaan

selville lantion epäsymmetrisyys, mutta ei sen aiheuttajaa. Vesivaa'an avulla ei voida siis luotettavasti todeta alaraajojen pituuseroa (Liite 1). (Petrone ym. 2003, 323.)

Korokelevyjen käyttö alaraajojen pituuseron mittaamisessa on melko luotettava menetelmä. Tutkimuksen mukaan menetelmän luotettavuuteen ja toistettavuuteen vaikuttaa oleellisesti testajan aikaisempi kokemus kyseisestä mittausmenetelmästä. (Middleton-Duff ym. 2000, 98.) Korokelevyjä luotettavammaksi ja tarkemmaksi menetelmäksi on osoittautunut menetelmä, jossa käytetään korokelevyjen sijaan kirjaa ja korokelevyjen lisäämisen sijaan kirjasta käännetään sivuja. Kirjaa käyttämällä saadaan huomattavasti tarkempi tulos (Liite 1). (Hanada 2001, 939.)

Tutkimusten mukaan Craigin testillä ei saada luotettavia tuloksia eikä testi ole kovinkaan toistettava. Testin tuloksia verrattiin magneettikuvaan ja eroja oli melko paljon. Tutkimuksen mukaan Craigin testiä ei tulisi käyttää ainoana testinä tutkittaessa lonkan anteversiota, vaan lisäksi tulisi suorittaa muitakin testejä tuloksen varmistamiseksi (Liite 1). (Souza & Powers 2009, 591.)

6 PITUUSERON HOITO

Alaraajojen pituuseron hoidon suunnittelussa on huomioitava ensisijaisesti, mistä alaraajojen pituusero johtuu eli onko kyseessä rakenteellinen vai toiminnallinen alaraajojen pituusero. Hoidon suunnittelussa on otettava huomioon myös potilaan ikä ja kasvuvaihe sekä arvioitava suureneeko alaraajojen pituusero. (Hurme 2003, 948.)

Alaraajojen lievän pituuseron hoidon tarpeesta on erilaisia käsityksiä. Lievän pituuseron kompensoiminen ei välttämättä ole tarpeellista, jollei asiakkaalla ole selässä tai alaraajoissa vaivoja. Jos vaivoja on, voidaan kokeilla korotuspohjallista. Kun nopean kasvun alkuvaiheessa todetaan merkittävä (vähintään 1,5 senttimetriä) alaraajojen pituusero, on suositeltavaa lähettää asiakas lastenortopedille jatkotutkimuksia ja seuranta varten. Asiakkaan voi iästä ja alaraajojen pituuserosta riippuen lähettää jatkotutkimuksiin ortopedille, fysiatrille tai OMT-fysioterapeutille. (Arokoski ym. 2009, 172–173.)

6.1 Rakenteellisen pituuseron hoito

Rakenteellisen alaraajojen pituuseron hoitokeinoja ovat korotuspohjallinen (Atkinson ym. 2001, 211) sekä erilaiset leikkausmuodot (Hurme 2003, 949–952). Jos rakenteellisen alaraajojen pituuseron hoitomuodoksi valitaan leikkaus, kuuluu fysioterapia osaksi leikkauksesta kuntoutumiseen. Tällöin fysioterapian tavoitteena on pidennysleikkauksen ja alaraajan kasvun hidastamisen aikana ylläpitää ja lisätä nivelliikkuvuusia, lihasvoimia sekä tarkkailla ja tarvittaessa korjata ryhtiä. Fysioterapian tavoitteena on myös proprioseptiikan, tasapainoreaktioiden ja kävelyn normalisointi leikkauksen jälkeen. (Atkinson ym. 2000, 257.)

6.1.1 Korotuspohjallinen

Yli 10 millimetrin (Liukkonen & Saarikoski 2004, 540) rakenteellinen alaraajojen pituusero korjataan lyhyemmän alaraajan lyhytaikaisella kenkään laitettavalla kanta-korotuksella tai korotuspohjallisella (Atkinson ym. 2000, 211). Korotukseksi riittää puolet (Hurme, 2003, 949) tai kolme neljäsosaa alaraajojen pituuseron korkeudesta (Liukkonen & Saarikoski 2004, 540), jotta lantio ja lanneranka pystyvät mukautumaan tasaukseen (Atkinson ym. 2000, 211). Korotuspohjallinen on yksinkertainen ja halpa terapeuttinen keino ja toimenpide (Defrin ym. 2005, 2075). Erikoissairaanhoidolakiin sekä asetukseen lääkinnällisestä kuntoutuksesta perustuen kunta tai kuntainliitto korvaa alle 16-vuotiaalle 2-4 paria kengän korotuksia vuodessa, jos alaraajojen pituuseroa on yli 10 millimetriä. Kuntien korvauskäytäntö vaihtelee. (Liukkonen & Saarikoski 2004, 540.)

6.1.2 Leikkausmuodot

Alaraajojen pituuseron leikkausmuotoja ovat pidemmän alaraajan kasvun hidastaminen eli epifyseodeesi, lyhyemmän alaraajan pidentäminen tai pidemmän alaraajan lyhentäminen (Hurme 2003, 949–952). Alaraajojen pituusero on lapsilla yleensä etenevää, kunnes luuston kasvu päättyy. Leikkauspäätös riippuu alaraajojen pituuseron luuston kasvun ennusteesta. Oikea ennuste pituuserosta on tärkeä. (Paley ym. 2000, 1432.) Jos alaraajojen pituuseron korjaamiseksi suunnitellaan leikkausta kasvukauden aikana, tutkitaan reisi- ja sääriluiden tilanne sekä luustoikä radiologisesti (Arokoski ym. 2009, 169). Potilaskohtaisesti joudutaan joskus yhdistelemään eri leikkausmene-

telmiä, esimerkiksi toista alaraajaa voidaan pidentää ja toisen alaraajan kasvua hidastaa (Hurme 2003, 952).

Epifyseodeesi on operatiivisena hoitomuotona ensisijainen vaihtoehto, koska leikkaus on turvallinen ja siihen liittyy vähän komplikaatioita. Epifyseodeesi käy hoitomuodoksi, kun odotettavissa oleva alaraajojen pituusero on kasvukauden päättyessä 2-5 senttimetriä. Alaraajan pidennysleikkausta ei tehdä, jos pidennyksen jälkeen asiakas joutuisi edelleen käyttämään ortooseja. (Hurme 2003, 949–951.)

Alaraajan pidennysleikkaus on vaativa toimenpide ja siihen voi liittyä paljon komplikaatioita (Rokkanen ym. 2003, 415). Siksi ennen leikkausta on tärkeää todeta asiakkaan psyykinen stabiilius. Lyhyemmän alaraajan pidentäminen käy hoitomuodoksi, jos pituuseron ennuste kasvun päätyttyä on 3,5 senttimetriä tai enemmän, tai jos pituusero todetaan vasta kasvukauden päättyttyä. (Hurme 2003, 951.)

Alaraajan pidennysleikkaus tapahtuu venytysluudutuksella eli distraktio-osteogeneesillä (Ritvanen ym. 2010, 55). Raajan pidennysmenetelmän laitteistoja ja tekniikoita on useita (Hurme 2003, 950–951). Pidennys voidaan toteuttaa joko ulkoisella pidennyslaitteella tai luuydinnaulalla (Rokkanen ym. 2003, 414). Pidennettävällä luuydinnaulalla potilaan elämänlaatu on ulkoista pidennyslaitetta parempi ja hän voi elää lähes normaalia elämää hoidon aikana. Pidennettävällä luuydinnaulalla tehty pidennys mahdollistaa myös tehokkaammin käytetyn fysioterapian, koska leikkaus on kivuttomampi ja se aiheuttaa vähemmän arpikudosta sekä pehmytkudosvaurioita. Luuydinnaulan käyttömahdollisuudet ovat kuitenkin rajalliset lapsilla, infektoituneissa raajoissa ja vaikeimmissa deformaatioissa eli epämuodostumissa. (Ritvanen ym. 2010, 55–56, 60–61.)

Alaraajan lyhentämistä tehdään harvoin. Pidemmän alaraajan lyhentäminen käy hoitomuodoksi kun alaraajojen pituusero on alle 5 senttimetriä. Lyhennys voidaan tehdä vasta kasvukauden päättyttyä, jolloin pituuseron tasaukseen ei voida käyttää potilaan omaa kasvua. Lyhennysosteotomia tehdään yleensä reisiluun proksimaaliosaan, joka soveltuu aikuispotilaille, joiden pituuseron syynä on murtuma. Lyhyemmän alaraajan on oltava riittävän pitkä, jotta lyhennyksellä ei aiheuteta kohtuutonta epäsymmetriää vartalon ja alaraajojen välille. (Hurme 2003, 952.)

6.2 Toiminnallisen pituuseron hoito

Toiminnallinen alaraajojen pituusero voi johtua muun muassa nivelten jäykistymisestä, pehmytkudoksen lyhentymisestä sekä lihasepätasapainosta (Cameron & Monroe 2007, 170). Fysioterapian eri menetelmin voidaan lisätä nivelten liikkuvuutta ja normalisoida pehmytkudoksen toimintaa. Terapiamenetelmiä ovat muun muassa nivelten mobilisointi, hieronta, lihasvenytykset sekä heikkojen lihasten vahvistaminen. (Talvitiie ym. 2006, 176, 251–254.) Toiminnallista alaraajojen pituuseroa ei korjata korotuspohjallisella ennen kuin nivelten jäykistymät tai lihaskireydet ja -heikkoudet on hoidettu (Atkinson ym. 2000, 211).

7 HYVÄN OPPAAN KRITTEERIT

Terveyden edistämiskeskus on luonut hyvän terveystaineiston laatukriteerit (Rouvinen-Wilenius 2008, 10). Laatukriteerit voidaan jakaa sen mukaan, liittyvätkö ne pääasiallisesti terveystaineiston sisältöön, kieli- tai ulkoasuun vai terveystaineistoon kokonaisuudessaan. Tällä tavoin laatukriteereitä on helpompi hyödyntää aineiston suunnittelussa. Moni kriteereistä voidaan kuitenkin liittää useampaan näistä. Lisäksi joidenkin otsikoiden alla esitetyt asiat voivat sijoittua myös muiden laatukriteereiden alle, joten kriteerien sisältöä kannattaa tarkastella kokonaisuutena. (Taulukko 6.) (Parkkunen ym. 2001, 10.)

TAULUKKO 6. Terveysaineiston laatukriteerit (Rouvinen-Wilenius 2008, 10)**Sisältö:**

1. konkreettinen terveystavoite
2. oikeaa ja virheetöntä tietoa
3. sopiva määrä tietoa

Kieliasu:

4. helppolukuinen

Ulkoasu:

5. sisältö selkeästi esillä
6. helposti hahmoteltavissa
7. kuvitus tukee tekstiä

Kokonaisuus:

8. kohderyhmä on selkeästi määritelty
9. kohderyhmän kulttuuria on kunnioitettu
10. herättää huomiota
11. luo hyvän tunnelman

8 TUOTEKEHITYSPROSESSI

Jämsä ja Manninen (2000, 28–29) jakavat sosiaali- ja terveysalan tuotekehitysprosessin viiteen eri vaiheeseen; ongelmien ja kehittämistarpeiden tunnistamiseen, ideavaiheeseen, luonnosteluvaiheeseen, kehittelyvaiheeseen ja viimeistelyvaiheeseen. Tuotekehitysprosessi kulkee aina hankekohtaisesti ja vaiheiden pääpainot voivat muuttua riippuen siitä, onko päätös tuotteesta tehty jo alkuvaiheessa vai kaipaako tuote tarkempaa suunnittelua, kehittelyä ja analyyssejä.

8.1 Ongelmien ja kehittämistarpeiden tunnistaminen

Sosiaali- ja terveysalalla ongelmien ja kehittämistarpeiden tunnistaminen tapahtuu usein asiakkailta kerättävien palautteiden ja kehittämisideoiden perusteella. Tietoa kehitystarpeista ja ongelmista voidaan kerätä myös tekemällä erilaisia tilastoja palvelujen käytön määristä, kustannuksista ja virheistä. Kehittämistarpeita voi löytyä jo valmiista tuotteesta, joka ei jostain syystä enää vastaa asiakkaan tarpeeseen. Tavoit-

teeksi voidaan asettaa myös kokonaan puuttuvan uuden palvelun tuottaminen. (Jämsä & Manninen 2000, 29–30.)

Meidän tuotteemme kehitystarpeiden tunnistaminen sai alkunsa Mikkelin ammatti-
korkeakoulusta, jolla oli tarve oppaalle alaraajojen pituuseron arviointimenetelmistä.
Tällaista opasta ei aikaisemmin ole ollut käytössä. Aihe tuli esille kävelynanalyysija
kuvattaessa **syksyllä 2010**, jonka jälkeen kiinnostus aihetta kohtaan heräsi. Oppaan
tarkoituksena on esitellä arviointimenetelmät, joilla erotetaan rakenteellinen ja toi-
minnallinen alaraajojen pituusero. Opasta käytetään koulun palvelukeskus Elixirissä
fysioterapia- ja jalkaterapiaopiskelijoiden työvälineenä sekä opetusmateriaalina.

8.2 Ideointivaihe

Ongelmien ja kehitystarpeiden tunnistamisen jälkeen alkaa ideointivaihe. Vaihe ei
välttämättä ole kovinkaan aikaa vievää, mikäli tuote on jo olemassa ja kaipaa vain
päivitystä. Työtapoja ideointivaiheessa voivat olla esimerkiksi aivoriihi, joka sopii
terveysalan ammattilaisille. Myös erilaiset palautteet ja aloitteet on hyvä kerätä
ideapankkiin. Ideapankilla tarkoitetaan organisaatiolta itseltä, asiakkailta ja työnteki-
jöiltä kerättyjä kehitystoiveita ja ideoita. Nämä toiveet ovat usein tavanomaisia eivät-
kä useinkaan tarjoa täysin uusia toimintatapoja. Tärkeää on pitää ideointi avoimena,
eikä tyrmätä mitään ideaa enneaikaisesti. (Jämsä & Manninen 2000, 35–37.)

Aloitimme **ideavaiheen joulukuussa 2010**, jolloin päädyimme yhteisen mielenkiin-
non vuoksi tekemään opinnäytetyön kyseisestä aiheesta. Ideointivaiheen alussa työta-
pana oli aivoriihi. Esitimme opinnäytetyömme aiheen ja alustavan **ideamme semi-
naarissa helmikuussa 2011**, mutta tämän jälkeen työstimme vielä ideaa. Mietimme
työn sisältöä ja oppaan kohderyhmää. Keräsimme ideoitamme ideapankkiin, otimme
huomioon myös yhteistyökumppanimme ja oponoijien ideat. Ideointivaihe oli mie-
lestämme helppo vaihe, koska ideoita oli paljon. Ongelmaksi muodostui ennemminkin
ideoiden rajaaminen. Päätimme yhdessä tehdä **oppaan tuotekehittelynä keväällä
2011**. Opinnäytetyön varsinainen työstäminen ja **tiedonhankinta aloitettiin kesä-
kuussa 2011**.

8.3 Luonnosteluvaihe

Kun päätös tuotteen suunnitelmasta on valmis, alkaa luonnosteluvaihe. Luonnostelua ohjaavat näkökohdat ja tekijät, joita voi olla useita riippuen tuotteesta. Näkökohtia, jotka määrittävät tuotteen laatua ovat muun muassa asiantuntijatieto, arvot ja periaatteet, toimintaympäristö, säädökset ja ohjeet, sidosryhmät, asiakasprofiili, tuotteen asiasisältö sekä palvelun tuottaja. Näitä näkökohtia analysoimalla ja yhdistelemällä tuotekonsepti muuttuu oman näköiseksi tuotekuvaukseksi, joka osaa kertoa muun muassa, keille tuote on, mitkä ovat tuotteen tavoitteet, mitä arvoja ja periaatteita tuote noudattaa, mitä ovat tuotteen yksilöidyt asiasisällöt, mitä asiantuntemusta tuote vaatii, mitä materiaaleja ja laitteita tuote vaatii sekä miten tuotetta on tarpeen arvioida. (Jämsä & Manninen 2000, 43–52.)

Luonnosteluvaiheen aloitimme **syyskuussa 2011**, jolloin pidimme myös **suunnitelmaseminaarin**. Tässä vaiheessa tutustuimme muihin oppaisiin ja ideamme selkeytyi ja osasimme rajata tuotteen. Tuote suunnataan fysio- ja jalkaterapian opiskelijoille. Tuotteen tavoitteena on alaraajojen pituuserojen arviointimenetelmin erotella rakenteellinen ja toiminnallinen pituusero. Tuotteen asiasisältöjä ovat teoria alaraajojen pituuserosta sekä rakenteellisen ja toiminnallisen pituuseron erottelusta. Lisäksi tuotteeseen kuuluvat rakenteellisen ja toiminnallisen pituuseron arviointimenetelmät, luotettavuus ja jatkotutkimukset. Tuotteen toteuttaminen vaatii kameran ja tilat, joissa kuvasimme oppaaseen tulevat valokuvat. Kamera oli Nikon D3000, jonka lainasimme koululta ja valokuvat otimme koulun tiloissa. Mallina toimi opinnäytetyöprosessin ulkopuolinen henkilö, jolta pyysimme luvan kuvien käyttämiseen. (Liite 2.) Tuote esiteltiin Elixirissä fysioterapian opiskelijoiden avulla.

8.4 Kehittelyvaihe

Tuotteen seuraavassa työvaiheessa toimitaan luonnosteluvaiheessa sovittujen periaatteiden mukaisesti. Kun kyseessä oleva tuote on informaatiota sisältävä ohjekirja, on kehitteillä olevasta tuotteesta hyvä tehdä asiasisällöstä koostettu luonnos. Tuotteen kehittäminen jatkuu tästä vaiheesta noudattaen tuotteen ominaisuuksien mukaisia työtapoja. (Jämsä & Manninen 2000, 54.)

Informaation välittämisen periaatteita voidaan sosiaali- ja terveysalalla käyttää silloin, kun ollaan tekemässä esimerkiksi potilasohjetta asiakkaiden, omaisten tai hoitohenkilökunnan käyttöön. Tuotettavan tiedon tulee perustua tosiasioihin ja faktoihin, jotka on esitettävä mahdollisimman täsmällisesti ottaen huomioon asiakkaan tiedontarve. Kaikilla informaatiota jakavilla tuotteilla on samat haasteet. Suurimpana haasteena on asiasisällön valinta ja määrä, joka menee helposti myös vanhaksi tiedon muuttuessa. Sisältöä miettiessään informaation tuottajan on hyvä osata asettua informaation vastaanottajan asemaan. Tieto tulee esittää lukijalle ymmärrettävästi. (Jämsä & Manninen 2000, 54–56.) Valmiin tuotteen tulisi saada lukijansa ymmärtämään, millainen toiminta on hänen terveydelleen hyväksi sekä motivoida lukijaa terveytensä kannalta hyviin päätöksiin (Rouvinen-Wilenius 2008, 9).

Informaation jakaminen ohjekirjan tai oppaan muodossa on terveysalalla yleisimmin käytettyjä kanavia. Tällaisen tuotteen suunnittelu etenee tuotekehityksen vaiheiden mukaan lopullisten asiasisältöjen ja ulkoasun muokkautuessa varsinaisen painotuotteen tekovaiheessa. Oppaan sisältöä ja kirjoitustyyliä on mietittävä siltä kannalta, tuleeko opas suullisen ohjauksen tueksi vai käytetäänkö sitä sellaisenaan. Tärkeää painotuotteen onnistumisen kannalta on sen ulkoasu. Informaation on oltava luettavissa helposti ja ydinasia tulee olla selkeästi esillä. Nykyään painoasuja voidaan muokata helposti eri tekstinkäsittelyohjelmilla, jotka mahdollistavat kuvien ja tekstin selkeän esillepanon. (Jämsä & Manninen 2000, 56–57.)

Tuotteen kehittälyvaihe alkoi **tammikuun alussa 2012**, mutta luonnosteluvaihe jatkui vielä samaan aikaan rinnalla. Opas tuotetaan sekä sähköisenä että paperiversiona Elixiriin toivomuksesta. Paperiversiosta Elixiri toivoi mahdollisimman helppokäyttöisen, joten teimme siitä ½ A4-kokoisen. Sähköinen versio on helppo tulostaa kaksipuoliseksi. Olemme rajanneet oppaan testit siten, että oppaaseen tulevat pääasialliset rakenteellista ja toiminnallista pituuseroa arvioivat testit. Lisätestit, joilla tarkennetaan arviota, jätämme oppaan ulkopuolelle.

Tuotteen kehittälyvaiheessa otimme valokuvat oppaaseen koulun tiloissa. Mallina oli opinnäytetyöprosessin ulkopuolinen henkilö, jolta olimme kysyneet luvan. (Liite 2.) Teimme ensimmäisen version oppaasta Microsoft PowerPoint-ohjelmalla, johon olimme hahmotelleet oppaaseen tulevia tekstejä ja kuvia järjestykseen. Pidimme koululla palaveria opettajien kanssa ja he kommentoivat kuvien selkeyttä. He ehdottivat

lisäämään joihinkin oppaan kuviin apuviivoja, mihin olisi hyvä kiinnittää huomiota. Yhden arviointimenetelmän kuvan otimme uudestaan sekä kansikuvan. Saimme opettajalta myös vinkin pyytää apua koulumme atk-tukihenkilöiltä, että millä tietojenkäsittelyohjelmalla opas olisi paras tuottaa sähköisesti. Meille suositeltiin Microsoft Publisher-ohjelmaa, jolla teimme oppaasta seuraavan version.

8.5 Tuotteen viimeistelyvaihe

Kaikkiin tuotekehittelyn vaiheisiin kuuluu palaute ja arviointi. Palautetta kannattaa pyytää palvelun tulevilta käyttäjiltä eli sen tilaajilta ja asiakkailta. Heidän mielipiteitään saattaa tosin ohjailla tieto siitä, että he ovat olleet mahdollisesti vaikuttamassa tuotteen sisältöön. Tästä syystä palautetta tulisi hankkia myös ulkopuolisilta. Palautteen ja muutosehdotuksien jälkeen tuotetta on vielä mahdollisuus hioa ja viimeistellä. Valmiiseen tuotteeseen liittyy olennaisena osana sen markkinointi, jolla turvataan kysyntä ja käyttöönotto. Tuotteen käyttäjän tulee myös tietää, miten tuotetta käytetään, eli tuotteen esittely sen käyttäjälle tulee huomioida. (Jämsä & Manninen 2000, 80–81.)

Microsoft Publisher-ohjelmalla tehty versio oppaasta **esitettiin** Elixiiirin tiloissa **tammikuun lopussa 2012** neljän viidennen lukukauden opiskelijoiden avulla. Opiskelijat toteuttivat arviointimenetelmät toisilleen ja antoivat oppaasta palautetta arviointilomakkeen avulla. (Liite 3.) Organisoimme oppaan esitetauksen itse, mutta Elixiiiri tulosti oppaat ja arviointilomakkeet. Lisäksi pyysimme oppaasta palautetta myös opponenteilta ja Elixiiirin työryhmältä. Saimme heiltä hyviä parannusehdotuksia, jotka olivat melko pieniä ja helposti muokattavissa. Opiskelijat ehdottivat selkeyttämään joitakin oppaan lauseita yksinkertaisemmiksi sekä lisäämään sisällysluettelon sisennykset ja sisällysluettelon numerot otsikoihin. Opponenteilta saimme myös toivomusta viimeistellä ulkoasua. Elixiiirin työryhmältä saimme palautetta tekstin selkeydestä ja kuvista. Saadun palautteen perusteella muokkasimme tekstiä selkeämmäksi ja editoimme kuvia. Lisäksi muokkasimme vielä kansilehteä, lisäsimme saatesivun ja muistiinpanoille sivun.

9 POHDINTA

Opinnäytetyömme tavoitteena oli tuottaa Mikkelin ammattikorkeakoulun palvelukeskus Elixiriin opas alaraajojen pituuseron arviointimenetelmistä tuotekehitysprosessin periaatteita noudattaen. Teimme oppaamme yhteistyökumppanimme toiveiden mukaisesti, ja pidämme tuotostamme onnistuneena. Vastaavaa opasta ei ole aiemmin tehty, joten pidimme opinnäytetyötämme tarpeellisena. Opinnäytetyömme tarpeellisuudesta kertovat myös puutteet alallamme. Puutteita on erityisesti rakenteellisen ja toiminnallisen alaraajojen pituuseron erottamisessa. Tämän vuoksi keskityimme näiden erottamiseen useampien arviointimenetelmien avulla, jotka lisäävät luotettavuutta. Toivomme tämän myötä opinnäytetyömme ja oppaamme kehittävän fysioterapiaa alana.

9.1 Sisältö

Aihe on melko laaja, joten aiheen rajaaminen tuotti aluksi hieman vaikeuksia. Saimme kuitenkin aiheen rajattua mielestämme hyvin ja olemme lopulliseen sisältöön tyytyväisiä. Saimme aiheen rajaamisessa myös tärkeää ohjausta opettajiltamme. Opinnäytetyömme teoreettinen viitekehys sisältää alaraajojen kasvun ja kehityksen sekä luisten rakenteiden muutokset. Lisäksi olemme käsitelleet alaraajojen pituuseroa sekä sen seurauksia. Olemme pyrkineet selkeästi erottelemaan rakenteellisen ja toiminnallisen pituuseron, joka näkyy myös arviointimenetelmät -osiossa. Opinnäytetyömme sisältää myös tietoa alaraajojen pituuseron hoidosta, jota jouduimme rajaamaan. Arviointimenetelmien toteuttaminen vaatii alaraajan biomekaniikan tuntemista, joten keskityimme tähän osioon enemmän. Lisäksi opinnäytetyössämme on käsitelty hyvän oppaan kriteerit ja tuotekehitysprosessi, joita pyrimme noudattamaan oppaan toteutuksessa.

Oppaamme sisältää hieman tietoa alaraajojen pituuseroista, rakenteellisen ja toiminnallisen pituuserojen arviointimenetelmistä sekä niiden luotettavuudesta ja jatkotutkimuksista. Painotimme rakenteellisen ja toiminnallisen pituuseron arviointimenetelmiä oppaan sisällössä. Alaraajojen pituuserojen, alaraajan biomekaniikan ja pituuserojen hoidon avaaminen ja käsitteleminen olisi laajentanut oppaan sisältöä liikaa, koska sen pituudeksi tuli jo nyt 8 kaksipuolista A4-arkkia, jotka on taitettu kahtia.

Työn tilaajalta emme saaneet toivomusta työn pituudesta. Opas on pyritty pitämään ulkoasultaan selkeänä, jolloin sivuja muodostui paljon. Parhaiten oppaan käyttäjä luul-

tavasti saa tietoa alaraajojen pituuserosta, sen taustoista ja seurauksista lukemalla myös opinnäytetyömme teoriaosuuden. Alaraajojen pituuseron arviointimenetelmiin opas itsessään antaa hyvät tiedot, mutta teoriaosasta löytyy vielä muutama arviointimenetelmä lisää.

Työn tilaajalla ei entuudestaan ole käytössä vastaavanlaista opasta, jota fysio- ja jalkaterapian opiskelijat voisivat käyttää alaraajojen pituuseron arviointiin. Toivommekin, että oppaamme otettaisiin käyttöön Mikkelin ammattikorkeakoulun palvelukeskus Elixiiirissä, koska olemme tehneet suuren työn sen eteen. Lisäksi toivomme opinnäytetyöstämme olevan apua Mikkelin ammattikorkeakoulun opettajille opetusmateriaalina sekä fysio- ja jalkaterapeuteille ja myös muille sosiaali- ja terveystieteiden ammattihenkilöille.

9.2 Opinnäytetyöprosessi ja oma oppiminen

Opinnäytetyöprosessi eteni ennalta suunnitellun aikataulun mukaisesti. Tarkka aikataulu helpotti ja selkeytti prosessin etenemistä sekä toteutusta. Prosessin toteuttaminen tapahtui muiden fysioterapiaopintojemme ohella, joka toi haastetta aikataulutukselle. Opimme opinnäytetyöprosessin aikataulutuksesta suunnitelmallisuutta ja joustavuutta. Prosessin pituudeksi muodostui lähes puolitoista vuotta. Prosessin käytännön toteuttaminen oli helppoa, koska meillä oli käytössä Savonniemen kampukset tilat ja välineet. Rahallista avustusta emme prosessimme toteuttamiseen tarvinneet.

Koimme opinnäytetyöprosessin haastavimmaksi osuudeksi tiedonhaun. Tutkittua tietoa oli vaikea löytää arviointimenetelmien luottavuudesta, koska niitä ei ole kovinkaan paljon tutkittu. Halusimme tiedon olevan mahdollisimman ajankohtaista, joka loi oman haasteensa tiedonhauille. Muiden teoreettisen viitekehyksen osioiden tiedonhaun koimme helpommaksi. Tiedonhaun myötä opimme olemaan kriittisempiä lähteiden suhteen.

Opinnäytetyön teoreettisen viitekehyksen kokoaminen oli työläintä ja eniten aikaa vievää. Teoreettista viitekehystä muokkasimme useaan otteeseen vielä suunnitelmaseminaarin jälkeen. Haastetta tähän toi se, että asumme eri kaupungeissa ja yhteistä aikaa opinnäytetyön tekemiselle oli hankala löytää. Opinnäytetyön raportoinnissa pyrimme tasavertaisuuteen sekä tiedonhaun että kirjoittamisen suhteen. Jaoinme vastuu-

alueet, joita kirjoitimme omalla ajallamme, mutta opinnäytetyön aikataulun puitteissa. Osioiden yhdistäminen ja muokkaaminen tapahtui yhteisissä tapaamisissa.

Myös tuotekehitysprosessi eteni ennalta suunnitellun aikataulun mukaisesti. Tuotekehitysprosessin kehittäminen ja viimeistelyvaihe toteutuivat yllättävän nopeasti. Oppaan kuvaaminen ja esitelmä sujuivat ongelmitta ja nopeasti. Saimme apua koulumme atk-tukihenkilöltä oppaan toteutuksen suhteen. Oppaan muokkaamiseen ja viimeistelyyn käytimme aikaa noin viikon. Opasta tehdessä opimme kuvaamiseen liittyvistä käytännön asioista sekä ohjelman käytön, jolla opas tehtiin.

Opinnäytetyöprosessin paras anti oman oppimisen kannalta oli alaraajan biomekaniikkaan ja alaraajojen pituuseron arviointimenetelmiin syventyminen. Tiedonhaun yhteydessä sekä teoreettista viitekehystä kootessamme opimme paljon sellaista, mitä ei koulutusohjelmaamme sisälly. Opinnäytetyöprosessin mukavimmaksi vaiheeksi koimme valokuvaamisen ja oppaan kokoamisen.

9.3 Eettisyyden ja luotettavuuden arviointi

Opinnäytetyömme teoreettinen viitekehys perustuu tutkittuun tietoon ja pohjautuu systemaattiseen kirjallisuuskatsaukseen. Pyrimme käyttämään mahdollisimman ajankohtaista tietoa ja uusimpia lähteitä, jotka lisäävät opinnäytetyömme luotettavuutta. Suurin osa lähteistä onkin 2000-luvulta. Lisäksi olemme käyttäneet paljon englanninkielisiä lähteitä.

Alaraajojen pituuseron arviointimenetelmien luotettavuudesta ei ole kovin paljon tutkittua tietoa. Oppaassa esiteltävät arviointimenetelmät eivät siis valikoituneet oppaaseen luotettavuuden perusteella, vaan valitsimme oppaaseen rakenteelliseen ja toiminnalliseen pituuseroon viittaavat testit. Oppaassa olevissa arviointimenetelmissä tarvitaan vain vähän välineitä. Välineet ovat kuitenkin luotettavia ja yleisesti käytettyjä.

Oppaan luonnoksen esitelmä Elixiiirissä neljän viidennen lukuvuoden fysioterapiaopiskelijoiden avulla lisäsi oppaan toimivuutta ja luotettavuutta. Opiskelijat toteuttivat testit käytännössä toisilleen ja antoivat kirjallisen palautteen, jonka jälkeen opas tarvitsi vain pieniä muokkauksia. Oppaan esitelmän luotettavuutta olisi voinut lisätä se, että asiakkaina olisi ollut ulkopuolisia henkilöitä opiskelijoiden sijaan. Tämä

olisi edellyttänyt oppaan esitestaajien parempaa perehdyttämistä. Tarkoituksena kuitenkin oli, että esitestaajia ei ohjeistettu arviointimenetelmien suorittamisessa. Palaute oppaasta oli monipuolista, koska arviointilomakkeen kysymykset olivat avoimia. Eri-tyiskiihosta saivat oppaan selkeät ja havainnollistavat kuvat sekä ulkoasu. Lisäksi saimme oppaasta palautetta opponenteilta ja oppaan tilaajalta.

Valokuvatessa otimme huomioon eettisyyden pyytämällä mallin suostumuksen kuvaamiseen ja kuvien käyttämiseen opinnäytetyössämme. Malli oli vapaaehtoisesti mukana opinnäytetyön ja oppaan kuvauksissa. Lisäksi oppaan esitestaukseen osallistuneet opiskelijat täyttivät arviointilomakkeen nimettömästi.

9.4 Kehittämis- ja jatkotutkimusehdotukset

Jatkotutkimusehdotuksiksi nousivat opinnäytetyöprosessin aikana oppaan toimivuuden tutkiminen tai sen kehittäminen. Olisi mielenkiintoista selvittää oppaamme toimivuus. Oppaamme toimivuutta voisi tutkia selvittämällä, kuinka hyvin alaraajojen pituuseron arviointimenetelmillä voidaan selvittää, onko kyse rakenteellisesta vai toiminnallisesta pituuserosta. Koska vastaavaa opasta ei ole aikaisemmin ollut, oppaan kehittäminen voisi olla myös yksi jatkotutkimusehdotus.

Jatkotutkimusehdotuksena on myös alaraajojen pituuseron hoitomuodoista tehty opinnäytetyö. Tätä työtä tehdessä alaraajojen pituuseron hoitomuodoista löytyi paljon tietoa ja jouduimmekin rajaamaan teoreettista viitekehystä sen osalta. Pituuseron hoitomuodoissa voisi pääpainon keskittää toiminnallisen pituuseron hoitoon, koska se on yksityiskohtaista ja riippuu pituuseron aiheuttajasta. Rakenteellisen pituuseron hoito on sen sijaan usein operatiivinen.

LÄHTEET

Aalberg, V. & Siimes, M. 2007. Lapsesta aikuiseksi. Nuoren kypsyminen naiseksi tai mieheksi. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Nemo.

Arokoski, Jari, Alaranta, Hannu, Pohjalainen, Timo, Salminen, Jouko & Viikari-Juntura Eira 2009. Fysiatría. Keuruu: Otavan kirjapaino Oy. Kustannus Oy Duodecim.

Atkinson, Karen, Coutts, Fiona & Hassenkamp, Anne-Marie 2000. Physiotherapy in orthopaedics – A problem-solving approach. Harcourt Publishers Limited 2000. Churchill Livingstone.

Brady, Rebecca J., Dean, John B., Skinner, T. Marc & Gross, Michael T. 2003. Limb length inequality: Clinical implications for assessment and intervention. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy. Volume 33. Number 5. May 2003. PDF-dokumentti. http://www.jospt.org/issues/articleID.185,type.2/article_detail.asp. Päivitetty 7.5.2003. Luettu 27.6.2011.

Cameron, M. & Monroe, L. 2007. Physical rehabilitation: Evidence-based examination, evaluation and intervention. Canada: Saunders Elsevier.

Clarkson, Hazel M. 2000. Musculoskeletal Assessment: Joint range of motion and manual muscle strength. Second edition. Lippincott Williams & Wilkins.

Defrin, Ruth, Benyamin, Sarit Ben, Aldubi, R. Dov & Pick, Chaim G. 2005. Conservative correction of leg-length discrepancies of 10 mm or less for the relief of chronic low back pain. Physical Medicine and Rehabilitation. Volume 86. November 2005. PDF-dokumentti. <http://download.journals.elsevierhealth.com/pdfs/journals/0003-9993/PIIS0003999305005654.pdf>. Päivitetty 27.10.2005. Luettu 21.8.2011.

Gibbons, P., Dumper, C. & Gosling C. 2002. Inter-examiner and intra-examiner agreement for assessing simulated leg length inequality using palpation and observation during a standing assessment. Journal of Osteopathic Medicine 5(2): 53-58. PDF-dokumentti. http://www.sciencedirect.com/science?_ob=MIImg&_imagekey=B7XMJ-4GRRJP8-2-1&_cdi=29672&_user=1084922&_pii=S1443846102800028&_origin=search&_zone=rslt_list_item&_coverDate=10%2F31%2F2002&_sk=999949997&wchp=dGLzVlz-zSkWl&md5=547dba39c7b04755af61ff72bb06ba61&ie=/sdarticle.pdf. Päivitystietoja ei saatavilla. Luettu 18.7.2011.

Golightly, Yvonne M., Allen, Kelli D., Helmick, Charles G., Renner, Jordan B., Salazar, Alfredo & Jordan, Joanne M. 2007. Relationship of limb length inequality with radiographic knee and hip osteoarthritis. Osteoarthritis Cartilage. PMC 2010, March 11. PDF-dokumentti. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2836720/pdf/nihms-26156.pdf>. Päivitetty 11.3.2010. Luettu 21.8.2011.

Goss, Donald L. & Moore, Josef H. 2004. Compliance wearing a heel lift during 8 weeks of military training in cadets with limb length inequality. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy. Volume 34. Number 3. March 2004. WWW-

dokumentti. http://www.jospt.org/issues/articleID.261,type.2/article_detail.asp. Päivitetty 28.3.2004. Luettu 20.8.2011.

Gross, M.T., Burns C.B., Chapman S.W., Hudson C.J., Curtis H.S., Lehmann J.R. & Renner J.B. 1998. Reliability and validity of rigid lift and pelvic levelling device method in assessing functional leg length inequality. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 27 (4), 285- 294.

Hanada, Edwin, Kirby, R. Lee, Mitchell, Michael & Swuste, Janneke M. 2001. Measuring leg-length discrepancy by the "iliac crest palpation and book correlation" method: Reliability and validity. *Archive of Physical Medicine and Rehabilitation* 82, 938-42. PDF-dokumentti. http://www.sciencedirect.com/science?_ob=MIimg&_imagekey=B6WB6-45SRG9S-9P-1&_cdi=6702&_user=1084922&_pii=S0003999301953997&_origin=search&_zone=rslt_list_item&_coverDate=07%2F31%2F2001&_sk=999179992&wchp=dGLbVzW-zSkWA&md5=baa53b8cbf007c74e78c116c934c83da&ie=/sdarticle.pdf. Päivitystietoja ei saatavilla. Luettu 18.7.2011.

Harris, Ian, Hatfield, Angela & Walton, Julie 2005. Assessing leg length discrepancy after femoral fracture: Clinical examination or computed tomography? *ANZ J. Surg.* Volume 75. PDF-dokumentti. <http://web.ebscohost.com.ezproxy.mikkeli.amk.fi:2048/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=4&hid=25&sid=faa605ea-fcfa-4aae-8e8d-b5ccfec34797%40sessionmgr12>. Päivitystietoja ei saatavilla. Luettu 22.8.2011.

Harvey, W. F., Yang, M., Cooke, T.D.V., Segal, N., Lane, N., Lewis, C.E. & Felson, D.T. 2010. Associations of leg length inequality with prevalent, incident, and progressive knee osteoarthritis: a cohort study. *Ann Intern Med.* PMC 2010, September 1. PDF-dokumentti. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2909027/pdf/nihms-217635.pdf>. Päivitetty 26.8.2010. Luettu 21.8.2011.

Hertling, Darlene & Kessler, Randolph M. 2006. Management of common musculoskeletal disorders. *Physical therapy principles and methods.* Fourth Edition. United States: Lippincott Williams & Wilkins.

Hurme, Timo 2003. Alaraajojen pituuserot ja niiden korjaaminen. Lääketieteellinen Aikakausikirja Duodecim. PDF-dokumentti. <http://www.terveysportti.fi/xmedia/duo/duo93578.pdf>. Päivitetty 18.5.2003. Luettu 27.6.2011.

Huttunen, Niilo-Pekka (toim.) 2002. Lasten ja nuorten sairaudet. Porvoo: WSOY.

Jämsä, Kaisa & Manninen, Elsa 2000. Osaamisen tuotteistaminen sosiaali- ja terveysalalla. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Knutson, Gary A. 2005. Anatomic and functional leg-length inequality: A review and recommendation for clinical decision-making. Part 1, anatomic leg-length inequality: prevalence, magnitude, effects and clinical significance. *Chiropractic and Osteopathy.* Volume 13. Number 11. Published 20 July 2005. PDF-dokumentti. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1232860/pdf/1746-1340-13-11.pdf>. Päivitetty 23.9.2005. Luettu 23.8.2011.

Lindahl, Jani 2010. Vamman jälkeisten alaraajan deformiteettien erityispiirteet ja pidennysleikkaukset ydinnaulan avulla. Suomen Ortopedia ja Traumatologia Vol. 33. Tammikuu 2010. PDF-dokumentti.
<http://www.soy.fi/files/20.pdf>. Päivitetty 18.3.2010. Luettu 5.8.2011.

Liukkonen, Irmeli & Saarikoski, Riitta (toim.) 2004. Jalat ja terveys. Hämeenlinna: Karisto Oy. Kustannus Oy Duodecim.

Liukkonen, Irmeli & Saarikoski, Riitta 2007. Terveet jalat. Tampere: Tammer-Paino Oy. Kustannus Oy Duodecim.

Lorimer, Donald, French, Gwen, O'Donnell, Maureen & Burrow, Gordon J. 2002. Neale's disorders of the foot: Diagnosis and management. Sixth Edition. China: Churchill Livingstone. Elsevier Limited.

Magee, David J. 2008. Orthopedic Physical Assessment. Fifth edition. Canada: Saunders Elsevier.

Magee, David J., Zachazewski, James E. & Quillen, William S. 2009. Pathology and Intervention in Musculoskeletal Rehabilitation. United States: Saunders Elsevier.

McKeon, Jennifer M. Medina & Hertel, Jay 2009. Sex differences and representative values for 6 lower extremity alignment measures. Journal of Athletic Training. Volume 44. Number 3. June 2009. PDF-dokumentti.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2681213/pdf/attr-44-03-249.pdf>.
 Päivitetty 5.5.2009. Luettu 16.8.2011.

Merriman, Linda M. & Turner, Warren 2002. Assessment of the lower limb. Second Edition. Edinburgh: Churchill Livingstone.

Metsämuuronen, Jari (toim.) 2006. Laadullisen tutkimuksen käsikirja. Jyväskylä: Gummeruksen kirjapaino Oy. 1. painos.

Middleton-Duff, Tracy, George, Keith & Batterham, Alan 2000. The reliability and validity of the tape and block methods for assessing anatomical leg-length discrepancy. Physical therapy in sport, 1, 91-99. PDF-dokumentti.
http://www.sciencedirect.com/science?_ob=MIimg&_imagekey=B6WPB-45F4DV9-5-1&_cdi=6986&_user=1084922&_pii=S1466853X00900294&_origin=search&_zone=rslt_list_item&_coverDate=08%2F31%2F2000&_sk=999989996&wchp=dGLzVzz-zSkWb&md5=c9e7338b3083e4c5aa6f6828a9b4c466&ie=/sdarticle.pdf. Päivittytietoja ei saatavilla. Luettu 28.7.2011.

Mustajoki, Pertti & Kaukua, Jarmo 2008. Tietokonekerroskuvaus. Duodecim Terveyskirjasto. WWW-dokumentti.
http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=snk04022&p_haku=ti-etokonetomografia. Päivittytietoja ei saatavilla. Luettu 16.8.2011.

Neumann, Donald A. 2002. Kinesiology of the musculoskeletal system: Foundations for physical rehabilitation. United States of America. St. Louis, Missouri: Elsevier Mosby.

Oatis, Carol A. 2004. Kinesiology: the mechanics and pathomechanics of human movement. Fifth Edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.

Olson, Kenneth A. 2009. Manual physical therapy of the spine. St. Louis, Missouri: Saunders Elsevier.

Palastanga, Nigel, Field, Derek & Soames, Roger 2006. Anatomy and human movement – Structure and function. Fifth edition. China: Butterworth Heinemann Elsevier. Elsevier Ltd.

Paley, Dror, Bhave, Anil, Herzenberg, John E. & Bowen, Richard J. 2000. Multiplier method for predicting limb-length discrepancy. The Journal of Bone and Joint Surgery. Volume 82-A. Number 10. October 2000. PDF-dokumentti. http://content.ebscohost.com.ezproxy.mikkeliyamk.fi:2048/pdf25_26/pdf/2000/1H2/01Oct00/5981735.pdf?T=P&P=AN&K=5981735&S=R&D=afh&EbscoContent=dGJyMNxb4kSeqLI4v%2BvIOLCmr0meprRSs6q4TLOWxWXS&ContentCustomer=dGJyMPGqtU%2B2p69QuePfgex44Dt6fIA. Päivitystietoja ei saatavilla. Luettu 24.8.2011.

Parkkunen, Niina, Vertio, Harri & Koskinen-Ollonqvist, Pirjo 2001. Terveysaineiston suunnittelun ja arvioinnin opas. PDF-dokumentti. <https://moodle.mikkeliyamk.fi/file.php/1998/terveysaineisto.pdf>. Päivitetty 28.2.2002. Luettu 4.9.2011.

Petrone, Matthew R., Guinn, Jennifer, Reddin, Amanda, Sutlive, Thomas G., Flynn, Timothy W. & Garber Matthew P. 2003. The accuracy of the palpation meter (PALM) for measuring pelvic crest height difference and leg length discrepancy. Journal of orthopaedic & sports physical therapy. Volume 33. Number 6. June 2003. PDF-dokumentti. http://www.jospt.org/issues/articleID.193,type.2/article_detail.asp. Päivitetty 12.6.2003. Luettu 2.9.2011.

Ritvanen, Antti, Haaja, Juha, Hallila, Harri, Peltonen, Jari & Schlenzka, Dietrich 2010. Alaraajojen pidennys – implantoitavat hoitolaitteet venytysluodutuksessa. Duodecim 2010. PDF-dokumentti. <http://www.terveysportti.fi/xmedia/duo/duo98528.pdf>. Päivitetty 28.12.2009. Luettu 9.8.2011.

Roberts, Peter J, Alhava, Esko, Höckerstedt, Krister & Leppäniemi, Ari (toim.) 2010. Kirurgia. Porvoo: Kustannus Oy Duodecim.

Rokkanen, Pentti, Avikainen, Veikko, Tervo, Tapio, Hirvensalo, Eero, Kallio, Pentti, Kankare, Jyrki, Kiviranta, Ilkka & Pätälä, Hannu 2003. Ortopedia – Käytännön ortopediaa. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy. Kandidaattikustannus Oy.

Rouvinen-Wilenius, Päivi 2008. Tavoitteena hyvä ja hyödyllinen terveysaineisto. Terveystieteiden tutkimuskeskus. PDF-dokumentti. http://www.tekry.fi/web/pdf/publications/2008/2008_003.pdf. Päivitetty 12.12.2008. Luettu 27.1.2011.

Saarela, Osmo 2010. Selän ryhtiviati. Lääkärikirja Duodecim. 1.12.2010. WWW-dokumentti.

http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00328. Päivitystietoja ei saatavilla. Luettu 16.9.2011.

Saarikoski, Riitta, Stolt, Minna & Liukkonen, Irmeli 2010. Terveet jalat. Tampere: Kustannus Oy Duodecim. Tammerprint Oy.

Sahrmann, Shirley 2002. Diagnosis and treatment of movement impairment syndromes. United States. St. Louis, Missouri: Elsevier Mosby.

Sahrmann, Shirley 2011. Movement System Impairment Syndromes of the Extremities, Cervical and Thoracic Spines. United States. St. Louis, Missouri: Elsevier Mosby.

Soanjärvi, Merja 2009. Aktiivinen alaraaja. Koulutus Viitasaarella 25.2.2009. Moniste. OMT-fysioterapeutti.

Souza, Richard B. & Powers, Christopher M. 2009. Concurrent criterion-related validity and reliability of a clinical test to measure femoral anteversion. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy. Volume 39. Number 8. PDF-dokumentti.

http://www.jospt.org/issues/articleID.2338,type.2/article_detail.asp. Päivitetty 27.7.2009. Luettu 3.9.2011.

Suomen Artroplastiayhdistys 2010. Hyvä hoito lonkan ja polven tekonivelkirurgiassa 2010. PDF-dokumentti.

http://www.niveltieto.net/Tekonivelleikkausten_hoitosuositus_pieni.pdf. Päivitetty 24.11.2010. Luettu 18.8.2011.

Säteilyturvakeskus 2005. Lasten röntgentutkimusohjeisto. 1/2005. PDF-dokumentti.

http://www.stuk.fi/julkaisut/katsaukset/pdf/lasten_rontgentutkimusohjeisto.pdf. Päivitetty 12.12.2005. Luettu 16.8.2011.

Tallroth, Kaj, Lohman, Martina, Kerttula, Liisa, Sayed, Raafat & Harilainen, Arsi 2006. Voiko nilkan artroosi liittyä polven artroosiin? Suomen Ortopedia ja Traumatologia Vol. 29 Num. 3. PDF-dokumentti. <http://www.soy.fi/sot-lehti/3-2006/35.pdf>.

Päivitetty 13.11.2007. Luettu 5.9.2011.

Talvitie, Ulla, Karppi, Sirkka-Liisa & Mansikkamäki, Tarja 2006. Fysioterapia. Helsinki: Edita Prima Oy.

Tiehallinto 2009. Hoidon ja ylläpidon tuotekortit 19.1.2009. PDF-dokumentti.

http://alk.tiehallinto.fi/thohje/pdf/tuotekortit_2009.pdf. Päivitetty 18.3.2009. Luettu 11.7.2011.

Tiehallinto 2005. Vähäliikenteisten teiden kuivatus, ominaispiirteet ja kunnostaminen. Helsinki: Edita Prima Oy.

Tieliikennelaki, 1981. 40 §, Jalankulkijan paikka tiellä. Helsinki 3.4.1981. WWW-dokumentti. Helsinki. <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1981/19810267>. Päivitystietoja ei saatavilla. Luettu 11.7.2011.

Tähtinen, Juhani, Laakkonen, Eero & Broberg, Mari 2011. Tilastollisen aineiston käsittelyn ja tulkinnan perusteita. Turku: Painosalama Oy.

Ukkola, Veijo, Ahonen, Juhani, Alanko, Arto, Lehtonen, Timo & Suominen, Sinikka 2001. Kirurgia. Porvoo: WSOY.

Taulukko arviointimenetelmien luotettavuudesta

Tutkimuk- sen tiedot	Tutkimusjoukko	Mitä tutkittiin	Tulokset/ johtopäätökset	Luotetta- vuuden arvi- ointi
Middleton- Duff ym. 2000. The reliability and validity of the 'Tape' and 'Block' methods for assessing anatomical leg-length discrepancy	4 testaa- jaa, joista kahdella oli aikai- sempaa kokemus- ta tutkimusmene- telmien käytöstä. Testattavia oli yhteensä 25 ja he olivat iältään 21- 53- vuotiaita.	Tutkimuk- sessa tutkit- tiin mitta- nauhalla mittaamisen ja korokelevy- jen käytön luotetta- vuutta alar- aajojen pituuseron tutkimises- sa. Mitta- nauhalla mittaessa mitta otet- tiin spina iliaca ante- rior supe- riorista me- diaaliseen malleoliin.	Tutkimuksen mu- kaan mittanauhalla mittaaminen osoit- tautui korokelevy- jen käyttöä luotet- tavammaksi tutki- musmenetelmäksi. Molempien mene- telmien luotetta- vuuden kannalta on tärkeää, että mittaa- jalla/tutkijalla on aikaisempaa koke- musta kyseisen menetelmän käyt- töstä.	Tutkimus osoitti mitta- nauhalla mit- taamisen ole- van luotettava ja toistettava menetelmä alaraajojen pituuseron arvioimiseen. Mittanauhan avulla voi mitata alaraa- jien raken- teellista pi- tuuseroa.

Tutkimuk- sen tiedot	Tutkimusjouk- ko	Mitä tutkitti- in	Tulokset/ johtopäätökse- t	Luotetta- vuuden arvi- ointi
Petrone ym. 2003. The Accura- cy of the Pal- pation Meter (PALM) for Measuring Pelvic Crest Height Difference and Leg Length Dis- crepancy	30 henkilöä, joista 9 miestä ja 21 naista. Iältään henkilöt olivat 23- 73- vuotiaita.	Tutkimukses- sa tutkittiin vesivaa'an luotettavuutta ja tarkkuutta alaraajojen pituuseron ja lantion puo- lierojen arvi- oimisessa.	Tulosten mu- kaan vesivaaka on luotettava ja tarkka väline lantion puo- lierojen havait- semiseen. Ves- ivaa'an avulla arvioidaan suoliluun har- jien puoliero- ja.	Vesivaa'an avulla voidaan verrata suoli- luun harjien korkeutta, mutta sen avulla ei voida määrittää, onko kyse ra- kenteellisesta vai toiminnalli- sesta alaraajojen pituuserosta.

Taulukko arviointimenetelmien luotettavuudesta

Tutkimuk- sen tiedot	Tutki- musjoukko	Mitä tutkittiin	Tulokset/ johtopäätök- set	Luotetta- vuuden arvio- inti
Hanada ym. 2001. Measuring Leg-Length Discrepancy by the 'Iliac Crest Palpation and Book Correction' method: Reliability and Validity	34 henkilöä joista 18 miestä ja 16 naista. Kaikki tutkimukseen osallistuneet olivat yli 19- vuotiaita.	Tutkimuksessa arvioitiin alaraajojen pituuseroa palpoinnalla suoliluun harjuja ja mahdollinen alaraajojen pituusero korjattiin korokelevyjen sijaan kirjan avulla (book correction) Tutkimuksessa tutkittiin menetelmän luotettavuutta alaraajojen pituuseron tutkimusmenetelmänä.	Tutkimuksen mukaan menetelmä on erittäin luotettava ja käypä keino alaraajojen pituuseron arviointiin. Tutkijat suosittelivat suoliluun harjujen palpoinnista alaraajojen pituuseron havaitsemiseksi ja kirjojen avulla korjaamista sen mittaamiseksi/ määrittämiseksi.	Tutkimuksen mukaan kirjan käyttäminen korokelevyjen sijaan on luotettavampi ja tarkempi keino alaraajojen pituuseron mittaamiseksi. Menetelmän perusteella ei voi erotella, onko kyse rakenteellisesta vai toiminnallisesta pituuserosta.

Taulukko arviointimenetelmien luotettavuudesta

Tutkimuk- sen tiedot	Tutki- musjoukko	Mitä tutkittiin	Tulokset/ johtopäätök- set	Luotetta- vuuden arvio- inti
Gibbons ym. 2002. Inter-examiner and intra-examiner agreement for assessing simulated leg length inequality using palpation and observation during a standing assessment.	27 henkilöä joiden keski-ikä oli 23 vuotta. Henkilöitä tutki yhteensä kahdeksan tutkijaa.	Tutkimuksessa tutkittiin pystyasennon arvioinnin ja havainnoinnin luotettavuutta alaraajojen pituuseron tutkimusmenetelmänä.	Tulosten perusteella pystyasennon havainnointi on melko luotettava menetelmä alaraajojen pituuseron havaitsemi- seen jos pituuseroa alaraajojen välillä on 1 cm tai enemmän. Pystyasentoa havainnoidessa ei voi kuitenkaan tutkimuksen mukaan luotettavasti havaita alle 1 cm pituuseroa.	Pystyasennon havainnointi on luotettava menetelmä merkittävän alaraajojen pituuseron havaitsemi- seen. Menetelmän avulla voidaan havaita mahdollinen pituusero, mutta pituuseron suuruutta ei saada selville, eikä myöskään sitä onko kyse rakenteellisesta vai toiminnallisesta pituuserosta.

Tutkimuk- sen tiedot	Tutki- musjoukko	Mitä tutkittiin	Tulokset/ johtopäätökset	Luotetta- vuuden arvio- inti
Souza ym. 2009. Concurrent Criterion-Related Validity and Reliability of a Clinical Test to Measure Femoral Anteversion	18 tervettä aikuista (9 naista ja yhdeksän miestä). Osallistujien keski-ikä oli 25,4.	Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, kuinka luotettava menetelmä reisiluun anteversion kliininen testi (Craig's test) on verrattuna magneettikuvaukseen.	Tulosten mukaan menetelmä on luotettavampi henkilöillä, joiden painoindeksi (BMI) on matala. Kliinisen testauksen tulokset vaihtelivat kuitenkin 0-11,8 astetta verrattuna magneettikuvaukseen, mikä herättää epäilyksen testin luotettavuudesta.	Reisiluun anteversion kliininen tutkimus ei ole tutkimuksen mukaan kovinkaan luotettava menetelmä varsinkaan yli- painoisilla henkilöillä.

Mallin kuvasuostumus

Suostun esiintymään tunnistettavasti Enna Laukkanen ja Noora Tikan opinnäytetyössä Alaraajojen pituuseron arviointimenetelmät – opas fysio- ja jalkaterapian opiskelijoille julkaistavissa kuvissa. Annan suostumukse- ni kuvien käyttöön tässä yhteydessä.

Savonlinnassa 12.1.2012

Enna Laukkanen

Noora Tikka

Mikkelin ammattikorkeakoulu

Fysioterapian ko.

H269KN1



MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU

Mikkeli University of Applied Sciences

**Alaraajojen pituuseron arviointimenetelmistä – Fysio- ja jalkaterapi-
an opiskelijoille -oppaan arviointilomake**

Arviointilomake täytetään nimettömänä. Vastaa vapaamuotoi-
sesti jokaiseen osioon. Terveisin fysioterapian opiskelijat Enna
Laukkanen ja Noora Tikka.

1. Yleinen vaikutelma oppaasta? (Värit, kuvat, fontit, koko)

2. Oppaan selkeys ja ymmärrettävyys?

3. Oppaan tietomäärä aiheesta?

4. Puuttuiko mielestäsi oppaasta jotakin?

5. Muuta sanottavaa:

Kiitos palautteestanne!