

**ALARAAJATUTKIMUKSEN TUTKIMUS-
LOMAKKEEN KEHITTÄMISTYÖ
TAPAUSESIMERKKIEN POHJALTA
Fysikaalinen hoitolaitos Medica Oy:ssa**

Katja Matkaselkä

Opinnäytetyö
Huhtikuu 2015

Fysioterapian koulutusohjelma
Sosiaali-, terveys- ja liikunta - ala





Tekijä(t) Matkaselkä, Katja	Julkaisun laji Opinnäytetyö	Päivämäärä 20.4.2015
	Sivumäärä 86+11	Julkaisun kieli Suomi
		Verkojulkaisulupa myönnetty: x
Työn nimi ALARAAJATUTKIMUKSEN TUTKIMUSLOMAKKEEN KEHITTÄMISTYÖ TAPAUSESIMERKKIEN POHJALTA Fysikaalinen hoitolaitos Medica Oy:ssa		
Koulutusohjelma Fysioterapian koulutusohjelma		
Työn ohjaaja(t) Anu Myllyharju-Puikkonen		
Toimeksiantaja(t) Fysikaalinen hoitolaitos Medica Oy		
Tiivistelmä <p>Alaraajojen toimintaan liittyy olennaisena osana raajojen luinen rakenne ja rakenteita tukevat lihakset. Virheasennot muuttavat alaraajojen ja jalkaterien linjauksen virheelliseksi, jolloin nivelten kuormitus kasvaa ja toiminta muuttuu vaikeuttaen pystyasennon hallintaa. Jalkaterä on kokonaisuus, jonka muodostaa 26 luuta, 55 niveltä, 107 nivelsidettä ja 31 lihasta. Jalkaterän toimiessa oikein, muodostuu toiminnallinen kokonaisuus, jonka tehtäviä ovat erilaisiin alustoihin mukautuminen, iskunvaimentajana sekä vipuvartena toimiminen.</p> <p>Fysikaalinen hoitolaitos Medicassa alaraajatutkimus tapahtuu FootCare – yritykseltä saadun tutkimuslomakkeen mukaisesti. Asiakas tulee alaraajatutkimukseen yleensä lääkärin läheteellä tukipohjallisten hankintapäätöksen tehtyään. Alaraajatutkimuksessa yhdistyvät passiivinen ja aktiivinen tutkiminen sekä havainnointi. Alaraajatutkimuksen tehtyään fyysioterapeutti suosittelee yksilöllisten tukipohjallisten hankintaa, jos niille ilmenee tarvetta. Fysioterapeutti kirjoittaa tilauksen, joka lähetetään sähköisenä Savonlinnaan, jossa yksilöllisten FootCare – tukipohjallisten valmistus tapahtuu.</p> <p>Opinnäytetyössä arvioitiin alaraajatutkimuksessa käytössä olevan tutkimuslomakkeen toimivuutta ja käytännöllisyyttä kahden asiakastilanteen videoinnin avulla. Videoita analysoitiin jälkikäteen, jolloin tutkimisen analysointi onnistui kokonaisuutena videoituun materiaaliin palaamalla. Keskeisiä löydöksiä olivat tutkimuslomakkeen epälooginen järjestys sekä ilmennyt tarve tarkentaa tutkimuslomakkeen sisältöä. Tehtyjen havaintojen pohjalta kirjattiin kehitysehdotuksia tutkimuslomakkeen kehittämiseksi.</p>		
Avainsanat (asiasanat) Alaraaja, jalkaterä, fysioterapeuttinen tutkiminen, yksilölliset tukipohjalliset		
Muut tiedot		



Author(s) Matkaselkä, Katja	Type of publication Bachelor's thesis	Date 20.4.2015
		Language of publication: Finnish
	Number of pages 86+11	Permission for web publication: x
Title of publication THE DEVELOPMENT OF AN EXAMINATION FORM FOR LOWER LIMB EXAMINATIONS ON THE BASIS OF CASE EXAMPLES In the physical therapy institution of Medica Oy		
Degree programme Degree Programme of Physiotherapy		
Tutor(s) Myllyharju-Puikkonen Anu		
Assigned by Physical institution Medica Oy.		
Abstract <p>A bony structure and the supporting muscles are important parts of the function of the lower limbs. Mal-positions change the alignment of the lower limbs and feet from normal to faulty in which case the load on the joints increases, and this changes their function, thus complicating postural control. The foot is a totality that is constructed of 26 bones, 55 joints, 107 ligaments and 31 muscles. When the foot is working properly, it forms a functional totality the purpose of which is to accommodate the foot with different kinds of bases and act as a shock absorber as well as a lever arm.</p> <p>In the Physical Therapy Institution Medica lower limb examinations are carried out by using an examination form issued by the FootCare company. The clients usually come to a lower limb examination with a doctor's referral after making the decision of purchasing orthotic insoles. The examination is a combination of passive and active investigation and observation. After the lower limb examination the physiotherapist recommends the purchase of individual orthotic insoles if he/she finds them necessary. The physiotherapist writes an order and sends it in an electronic form to Savonlinna where the manufacturing of individual FootCare – insoles takes place.</p> <p>In this thesis the form used in the lower limb examinations was evaluated in order to test its functionality and practicality. A video recording was used to evaluate two client situations. The video material was analysed afterwards when the analysis of the examination could be done as a whole by returning to the video material. The key findings of this study were related to the examination form's illogical order and a need to specify its content. Based on the observations, development ideas were recorded in order to improve the examination form.</p>		
Keywords/tags (subjects) Lower limb, foot, physiotherapeutic examination, individual insoles		
Miscellaneous		

Sisältö

1	Johdanto	6
2	Toimeksiantaja	8
3	FootCare	9
3.1	Yksilöllisten tukipohjallisten valmistusprosessi	10
3.2	Yksilölliset tukipohjalliset	11
4	Alaraajan anatominen rakenne ja toiminta	14
4.1	Lonkka.....	16
4.2	Polvi.....	18
4.3	Nilkka	20
4.3.1	Pronaatio.....	22
4.3.2	Supinaatio.....	23
4.4	Jalkaterä.....	23
4.4.1	Jalkaterän osat.....	25
4.5	Jalan kaarirakenteet.....	26
4.5.1	Mediaalinen pitkittäiskaari.....	30
4.5.2	Lateraalinen pitkittäiskaari.....	31
4.5.3	Poikittäiskaari	31
5	Jalkaterän toiminta kävelyssä	32
5.1	Alkukontaktivaihe ja kuormitusvasteen vaihe	35
5.2	Keskitukivaihe ja päätöstukivaihe	38
5.3	Heilahdusvaihe	41
6	Yleisimmät alaraajan virheasennot	44
6.1	Ylipronaatio ja ylisupinaatio.....	45

6.1.1	Ylipronaatio.....	45
6.1.2	Ylisupinaatio	47
6.1.3	Jalkaterän pienten luiden ylipronatio ja ylisupinaatio	48
6.2	Pes Cavus.....	48
6.3	Pes Planus	49
6.4	Hallux valgus eli vaivasenluu	50
6.5	Vasara-varvas (hammer toe) ja Koukkuvarvas (claw toe)	52
6.6	Haglundin kyhmy	53
6.7	Plantaarifaskiitti eli kantakalvon kiputila.....	53
6.8	Kantapään rasvapatjan painuminen.....	54
6.9	Alaraajojen pituusero.....	55
7	Opinnäytetyö	56
7.1	Opinnäytetyön lähtökohdat.....	56
7.2	Opinnäytetyön tavoitteet ja tarkoitus.....	57
7.3	Opinnäytetyön tausta	59
7.4	Opinnäytetyön toteutus.....	61
8	Yksilöllisten FootCare - tukipohjallisten tutkimislomakkeen analysointi tapauskuvausten avulla	65
9	Tulokset	67
9.1	Lomakkeen järjestys	68
9.2	Esitiedot haastattelun avulla.....	68
9.3	Arviointi ja tutkiminen selinmakuulla	69
9.4	Arviointi ja tutkiminen seisten	72
9.5	Tutkimisen toiminnallinen osuus	73

10 Pohdinta	76
Lähteet	82
Liitteet.....	85
Liite 1.....	85
Liite 2.....	86
Liite 3.....	90

Kuvioluettelo

Kuvio 1. Luotisuora ja ihanteellinen pystyasento.	15
Kuva 2. Polvinivelen rakenne.....	20
Kuvio 3. Jalkaterän luut.....	24
Kuvio 4. A) Romaaninen jalka B) Germaaninen jalka C) Nelikulmainen jalka.	25
Kuvio 5. Jalkaterän kolme pistettä, joiden välillä paino jakautuu.	27
Kuvio 6. Jalkaterän kaarirakenteet. Mediaalinen pitkittäiskaari A-C. Lateraalinen pitkittäiskaari B-C.	28
Kuvio 7. Askelsykli.	35
Kuvio 8. Alkukontaktivaihe.	36
Kuvio 9. Kuormitusvaste.	37
Kuvio 10. Keskitukivaihe.	39
Kuvio 11. Pääöstukivaihe.	41
Kuvio 12. Esiheilahdusvaihe eli päkiätyöntö.....	42
Kuvio 13. Alkuheilahdusvaihe.....	43
Kuvio 14. Keskiheilahdusvaihe.....	43
Kuvio 15. Loppuheilahdusvaihe.....	44

Taulukot

Taulukko 1. Opinnäytetyöprosessin eteneminen.	64
--	----

1 Johdanto

Jalkaterien tehtävä on toimia pitkälti avustavina tekijöinä tasapainon ja ryhdin ylläpidossa kehon ja alustan välillä. Jalkapohjan alueen somatosensorisen tiedon ja kehon posturaalisen vakauden edistämiseen on kehitetty erilaisia tukipohjallisia. (Christovão, Neto, Grecco, Ferreira, Franco de Moura, Eliege de Souza, Franco de Oliveira, Oliveira 2013.) Yksilöllisten tukipohjallisten päätarkoitus on tasata jalkapohjaan kohdistuvaa kuormitusta, vähentää kiputiloja sekä jalkaterän virheasentoja. Tukipohjallisten avulla pystytään vaikuttamaan myös askeleen rullaamiseen askelsyklin aikana. (Liukkonen, Saarikoski & Stolt 2012, 191.)

Työssä käsitellään alaraajojen toiminnallinen anatomia ja rakenne. Lisäksi työssä tuodaan esiin yleisimpiä jalkaterän virheasentoja, jotka voivat olla taustalla tukipohjallisten hankinnassa. Fysikaalinen hoitolaitos Medica tekee yhteistyötä yksilöllisiä tukipohjallisia valmistavan FootCare – yrityksen kanssa. Fysioterapeuttinen tutkimus on kattava ja yhteistyön kautta Medican työntekijä on saanut käyttöönsä valmiin tutkimuslomakkeen, jota noudattamalla on tavoitteena saada tarkka käsitys tukipohjallisten tarpeellisuudesta. Alaraajojen ja jalkaterien kokonaisvaltainen tutkiminen toimintojen ja liikkumisen eri vaiheissa on oleellisessa osassa yksilöllisten tukipohjallisten hankintaa ja valmistusta. Passiivinen tutkiminen tai passiivisen muotin ottaminen eivät yksistään riitä pohjallisten tarvetta arvioitaessa saatikka niiden valmistamiseksi. (Liukkonen ym. 2012, 190.)

Työn aihe ja tarve työlle tuli Fysikaalinen hoitolaitos Medican fysioterapeutilta, joka tekee alaraajatutkimuksia yrityksessä. Opinnäytetyön aineiston keruu sekä aihe rajattiin tuki – ja liikuntaelimestön sairauksiin sekä aikuisiin asiakkaisiin. Opinnäytetyön tarkoitus oli selvittää muutaman asiakastilanteen videoinnin avulla tutkimuslomakkeen toimivuutta ja käytettävyyttä sekä kehittää käytössä

olevaa tutkimuslomaketta. Videointiin päädyttiin sen käytettävyyden takia, koska analysointia voitiin tehdä rauhassa ja videoiden materiaaliin oli helppo palata myöhemmin uudelleen. Opinnäytetyön tavoitteet olivat kehitysideoiden esiin nostaminen alaraajatutkimusten analysoinnin pohjalta sekä tutkimuslomakkeen muokkaus toimivammaksi. Opinnäytetyö oli ajankohtainen, koska alaraajatutkimusten tekeminen ja yhteistyö tukipohjallisia valmistavan yrityksen kanssa olivat Medicalla uusi osa palvelutarjontaa.

Työn keskeisimmät käsitteet ovat alaraaja, jalkaterä, fysioterapeuttinen tutkiminen sekä yksilölliset tukipohjalliset. Pohdinnassa käsitellään opinnäytetyön teorian ja toteutumisen pohdintaa opinnäytetyön tekijän näkökulmasta. Pohdinnassa nostetaan esiin myös näkökulma, jolloin pelkällä harjoittelulla voidaan saavuttaa hyviä tuloksia jalkaterän ongelmien hoidossa.

2 Toimeksiantaja

Työn toimeksiantajana työlle toimi Fysikaalinen hoitolaitos Medica, joka on toiminut jo 30 vuoden ajan tarjoten korkealaatuisia fysioterapiapalveluita. Yhtiön omistavat Timo Pänkäläinen ja Juha Suhanto. Alun perin yrityksen toiminta alkoi Kangasniemeltä. Jyväskylässä toiminta alkoi vuonna 1985 Huhtakeskuksesta, josta toimintaa on laajennettu eri toimipisteisiin ympäri Jyväskylän kaupunkia. Vuoden 1985 lopulla toiminnan laajetessa Jyväskylään avattiin toinen toimipiste Ahjokeskukseen. Vuonna 2004 yhtiömuoto muuttui osakeyhtiöksi. Vuonna 2005 yritys laajeni Jyväskylän Kuokkalaan ostamalla Kuokkalassa toimineen Medikanti Oy:n ja 2007 Jyväskylän Palokkaan, kun Palokan lääkintävoimistelu siirtyi Medican alaisuuteen. (Medica 2015.)

Medican tavoitteena on tarjota luotettavia ja turvallisia hoitotoimenpiteitä, jotka takaavat asiakastyytyväisyyden, palveluiden tilaajien sekä ostopalveluiden rahoittajien tyytyväisyyden. Palveluiden laatua seurataan Medicassa aktiivisesti laitoksessa sisäisesti sekä saadun asiakaspalautteen kautta. Medicassa tehdään jatkuvaa arviointia, joilla arvioidaan fysioterapian vaikuttavuutta. Fysioterapiapalveluiden laatu taataan Medicassa kouluttamalla henkilökuntaa heidän omalla erityisosaamisen alueellaan sekä huolehtimalla sekä henkilökunnan että terapiavälineiden moitteettomasta kunnosta. (Medica 2015.)

Medican henkilökunta on erikoistunut laaja-alaisesti eri asiakasryhmiin sekä hoitomenetelmiin. Medican tarjoamista palveluista löytyy kaikki fysioterapiapalvelut lasten, aikuisten sekä ikääntyneiden fysioterapiasta. Suurin asiakasryhmä ovat neurologiset asiakkaat, joten neurologinen fysioterapia ja kuntoutus ovat luonnollisesti suurin erikoisosaamisen alue yrityksessä. Tällä hetkellä Medicassa työskentelee 19 fysioterapeuttia. (Medica 2015.)

3 FootCare

FootCare – konsepti on Savonlinnan Fysiokulma Oy:n omistama ja se myös hallinnoi konseptin toimintaa. Yritys on perustettu vuonna 2000, josta asti yritys on ollut kasvava ja sen toiminta sekä palveluvalikoima ovat laajentuneet koko ajan. Konserniin kuuluu lisäksi kaksi muuta fysioterapia keskusta. Nämä ovat BeWell Center ja Fysiokeskus Oy Savonlinna. Yrityksen on perustanut ja sen omistaa Pentti Happonen, joka on toiminut alaraaja – asiantuntijana vuodesta 1995 lähtien. (Parkkonen 2015.)

FootCare – konsepti on rekisteröity vuonna 2013 joulukuussa. Konsepti on ainutlaatuinen koko Skandinaviassa tuotantoprosessin puitteissa. FootCare - konseptiin on koottu Euroopan parhaat pohjallisten valmistusmenetelmät; materiaalit, laitteistot ja uusimmat tutkimusmenetelmät. Näiden pohjalta on kehitetty kotimainen FootCare – konsepti. (Parkkonen 2015.)

FootCare – konseptin tavoitteena on laajentua valtakunnalliseksi palvelukonseptiksi. Vuonna 2014 FootCare – konseptiin kuului 15 paikkakuntaa, joissa jokaisessa oli ainakin yksi FootCare – palveluita tarjoava toimipiste. Tavoitteena heillä on vuoden 2015 lopussa olla laajentunut 30 paikkakunnalle, joissa kaikissa on vähintään yksi toimipiste. Yrityksellä on suunnitteilla yhteistyön kehittäminen ulkomaalaisten yhteistyökumppaneiden kanssa. FootCare – konseptin tavoitteena on palvella asiakkaita, joilla on alaraajaongelmia, nopeammin, laadukkaammin sekä monipuolisemmin. Sen tavoitteena on myös uudistaa pohjallistuotannon palveluita; menetelmiä sekä välineitä. Yritys pyrkii löytämään kestävämpiä ja yhä toimivampia materiaaleja. Konseptilla on meneillään lisäksi ortopedisten jalkineiden sekä yksilöllisten sandaalien kehitystyö. (Parkkonen 2015.)

3.1 Yksilöllisten tukipohjallisten valmistusprosessi

FootCare – konseptilla on käytössään 3D – skanneri ja ohjelma, jolla saadaan tarkempaa ja täsmällistä tietoa jalkaterän rakenteesta. Ohjelma tuo suunniteluun suoraan asiakkaan jalkaterän mallin, jolloin erilaisten tukien sekä ohjuiden suunnittelu oikeaan kohtaan on paljon tarkempaa kuin esimerkiksi 2D - kuvantamisella. Suunnittelussa saadaan verrattua painonjakauma kuvaa, valokuvaa ja 3D - kuvaa päällekkäin. Valokuvasta nähdään, jos jalkapohjassa on kovettuma-alueita, silloin kevennykset saadaan hyvin rakennettua pohjalliseen. Painanne - kuva kertoo mahdollisesta kuormitusvirheestä, jolloin suunnittelussa huomioidaan virheellinen kuormitus korjaamalla se. (Parkkonen 2015.)

Kun valmistuspyyntö kirjautuu laboratorion koneelle, se hyväksytään. Reseptin kirjoittaa alaraajatutkimuksen tekijä ja hän lähettää valmistuspyynnön sähköisenä laboratorioon pohjallisten valmistusta varten. Valmistuspyynnön hyväksymisen jälkeen resepti tulostetaan ja reseptin ohjeista selviää mitä asiakkaalle halutaan pohjalliseen laittaa. Tämän jälkeen pohjallinen suunnitellaan OrthoMODEL - ohjelmalla. Kun suunnittelu on valmis datatieto siirtyy jyrsimen ohjelmaan. Jyrsin jyrää EVA - aihioon pohjalliset. Sen jälkeen ylimääräinen reuna leikataan pois ja pohjallinen hiotaan jalkineen sisäpohjan muotoon sekä päällystetään päällystemateriaalilla. Jos pohjalliseen tarvitsee laittaa lisäkevennyksiä, pehmeämpää materiaalia, se liimataan ennen pinnan laittoa. Tämän jälkeen pohjallista sovitetaan asiakkaalle tai laitetaan postiin tilaajalle, joka sovittaa pohjallisen asiakkaalle. (Parkkonen 2015.)

3.2 Yksilölliset tukipohjalliset

Ortooseihin kuuluvat apuvälineet, joilla tuetaan ja korjataan poikkeuksia, jotka vaikuttavat toimintoihin ja rakenteellisiin seikkoihin. Jalkaortoosit ovat jalkineisiin sisään laitettavia jalkaterän apuvälineitä. Näitä ovat muun muassa erilaiset tukipohjalliset. Jalkaterän virheasentoihin ja muuttuneisiin toimintoihin voi syynä olla rakenteellinen virheasento tai toimintojen poikkeava ilmeneminen, jolloin kyseessä on biomekaaninen poikkeama. Näihin asioihin voidaan vaikuttaa tukipohjallisilla muun muassa helpottamalla kiputiloja ja jalkaterien rakenteellisia virheasentoja, jolloin nivelten, luiden ja jänteiden mahdolliset ylikuormitustilat voivat helpottaa. Ortoosien ja tukipohjallisten käytön tavoitteena on kuormituksen ja paineen tasaaminen, toimintojen korjaaminen jalkaterän osalta sekä pehmytkudosten ja luisten rakenteiden tukeminen. (Ahonen, Kantola & Liukkonen 2004, 400–401).

Jalkaterien tehtävä on pitkälti toimia avustavina tekijöinä tasapainon ja ryhdin ylläpidossa kehon ja alustan välillä, erityisesti suljetun kineettisen ketjun liikkeissä muokkautumalla alustan muotoihin. Jalkaterän muovautumisen lisäksi se toimii iskunvaimentajana ja jäykkänä vipuvartena, jolloin keho pystyy siirtymään ponnistuksen kautta eteenpäin. Jalkapohjan alueen somatosensorisen tiedon ja kehon posturaalisen vakauden edistämiseen on kehitetty erilaisia tukipohjallisia. Edellä mainitut tekijät asettavat omat haasteensa tukipohjallisten valmistamiseen ja materiaalivalintoihin. (Ahonen ym. 2004, 401; Christovão, Neto, Grecco, Ferreira, Franco de Moura, Eliege de Souza, Franco de Oliveira & Oliveira 2013.)

FootCare – tukipohjallisilla voidaan vaikuttaa hyvin erilaisiin jalkaterien ongelmiin muun muassa tasapainottamalla jalkaterien kuormitusta, korjaamalla jalkaterien virheasentoja (esimerkiksi kantaluun virheellistä asentoa) ja sitä

kautta ylläpitää jalkaterien parempaa asentoa askeltaessa, ehkäisemällä lihasten väsymistä sekä alaraajojen nivelten ja rakenteiden asentovirheiden kehittymistä sekä lisäämällä jalkaterien iskunvaimennuskykyä. Yksilöllisillä tukipohjallisilla voidaan korjata alaraajojen pituuseroa sekä helpottaa erilaisia pinnetiloja, kuten Mortonin pinnetilaa. (Parkkonen 2015.)

Yksilölliset tukipohjalliset voidaan jakaa materiaalien mukaan pehmeisiin, puolikoviin ja koviin pohjallisiin. Useimmat valmistajat ilmoittavat materiaalin ja puolivalmisteen shore – asteikolla, joka määrittää kovuuden. Pehmeät pohjallismateriaalit ovat shore – asteikolla < 45, puolikovat 45 – 75 ja kovat materiaalit 75–100. (Ahonen ym. 2004, 403.) Materiaalin kovuus vaikuttaa Ahosen ja muiden (2004, 402) mukaan suoraan biomekaaniseen vaikuttavuuteen.

Pehmeitä pohjallismateriaaleja käytetään, jos asiakas ei tarvitse muutosta biomekaniikkaan. Jos henkilö omaa esimerkiksi korkea pitkittäiskaaren, jolloin jalkaterä on oletetusti jäykkä eikä toimi näin ollen riittävän hyvänä iskunvaimentajana, voi asiakas hyötyä eniten materiaalista, jolla on hyvä palautumiskyky alkuperäiseen paksuuteensa. Pehmeällä pohjallismateriaalilla voidaan vaikuttaa myös erilaisiin kiputiloihin jalkaterissä sekä lisätä mukavuuden tunnetta. Jos tukipohjallinen on paksu ja pehmeä rakenteeltaan, vaaditaan jalkineelta yleensä hyvä sivuttaissuuntainen tuki. (Ahonen ym. 2004, 403.)

Puolikovat pohjallismateriaalit ovat yleisimmin käytettyjä ja samalla hyvin tehokkaita jalkaterän asennon sekä poikkeavien toimintojen korjaamiseen. Tällaiset materiaalit ovat usein kolmikerroksisia, jolloin kerrokset vaihtelevat kovuusasteen mukaisesti parantaen iskunvaimennuskykyä sekä jalkaterän tukea yhdessä kiilausten kanssa. (Ahonen ym. 2004, 404.)

Kovat pohjalliset toimivat parhaiten jalkaterän biomekaanisena korjauksena. Yleensä tässä vaiheessa saattaa esiintyä myös kiputiloja. Kovat pohjalliset ovat yleensä ohuita, jolloin pohjalliset eivät vie jalkineesta ylimääräistä tilaa. (Aho-
nen ym. 2004, 404.)

Yksilöllisiä tukipohjallisia käsittäviä tutkimuksia on löydettävissä jonkin ver-
ran. Yksilöllisten tukipohjallisten vaikuttavuutta on tutkittu etenkin polven ni-
velrikon hoidossa. Bennellin ja Hinmanin (2009) tekemän tutkimuksen tulokset
paljastivat, että yksilöllisillä tukipohjallisilla voidaan muuttaa ratkaisevasti pol-
ven kuormitusta nivelrikkoa sairastavan arjessa. Tukipohjallisilla ja oikeilla jal-
kineilla voidaan tarjota edullinen ja yksinkertainen hoitomuoto polven nivelri-
kon hoidossa. He mainitsevat, että tukipohjallisen tulee olla koko jalkaterän
alueella, säännöllisesti päivittäin käytössä 5-10 tuntia. Henkilön ikä, alaraajojen
lihassmassan määrä, paino ja perussairauksien määrä vaikuttavat pohjallisten
tehokkuuteen polven asentoa muutettaessa.

Polvessa ilmenevät virheasennot ja virheellinen kuormitus altistavat polven ni-
velrikolle. Bennell ja Hinman (2009) kirjoittavat tutkimuksessaan, että tukipoh-
jallisten ja kunnollisten jalkineiden avulla voidaan pyrkiä vähentämään nivelri-
kon progressiivista etenemistä. Lateraalisesti kiilatut tukipohjalliset voivat vä-
hentää polven adduktio – suuntaista liikettä arviolta 4-12 % verrattuna paljain
jaloin kävelyyn, mutta tehdyn tutkimuksen mukaan pohjallisilla ei voida täysin
pysäyttää taudin etenemistä. Mediaalisesti kiilatuilla pohjallisilla on todettu
olevan polven lateraalisen osan oireita helpottavia vaikutuksia. Osa tutkimuk-
sista on antanut viitteitä siitä, että tukipohjallisten säännöllinen ja pitkäaikainen
käyttö vähentää lääkkeiden käyttöä, jolloin pohjallisilla voisi olla kipua lieven-
täviä vaikutuksia.

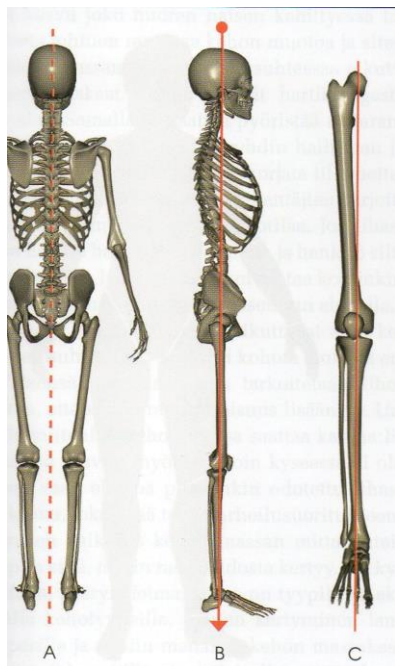
Mediaalisen pitkittäiskaaren tuennat ovat Bennellin ja Hinmanin (2009) mukaan aika yleisiä mutta se voi pahimmillaan olla haitallista polven mediaalisen puolen nivelrikkoa sairastavalle. Tämä johtuu siitä, että paine polvessa saattaa siirtyä mediaalisesti kasvattaen polven mediaalisuuntaista adduktiota ja mahdollisesti jouduttaa nivelrikon etenemistä.

4 Alaraajan anatominen rakenne ja toiminta

Kineettisen ketjun toiminnan ja yleisen terveyden kannalta keskeisessä osassa on hyvä pystyasento ja sen hallinta niin paikallaan ollessa kuin liikkeessä. Ihanteellinen pystyasento vaikuttaa tuki- ja liikuntaelimestön hyvinvointiin, yleiseen kestävyYTEEN ja tehokkuuteen. Pystyasennon säilyttämiseen keho hankkii tietoa erilaisten herkkien aistikanavien ja korjausjärjestelmien kautta saapuvista ärsykkeistä. Asennon korjaaminen tapahtuu keskushermoston kautta kulkevan käskyn mukaisesti. Ihanteellisessa tilanteessa asennon ja tasapainon ylläpito tai korjaus onnistuu pienten ja taloudellisten liikkeiden kautta. (Ahonen 2011, 176.; Liukkonen ym. 2012, 54.)

Ihmiskeho jakaantuu frontaalitasossa symmetrisesti kahteen puoliskoon. Normaalia on, että toinen puolisko on dominoiva, jolloin puolien välillä saattaa esiintyä hieman epäsymmetriaa. Tällaiset puolierot on helppo havaita horisontaalitasossa takaapäin. Sivusta tarkasteltuna ihanteellisessa pystyasennossa on havaittavissa kehon osien päällekkäisyys. Tällöin pää, rintakehä sekä lantio ovat toistensa päällä, jolloin niiden nivelet ovat linjassa keskenään. Usein käytetään luotisuora- nimitystä, joka tarkoittaa sitä, että korvan nipukasta olkanive-

len keskeltä lonkkanivelen keskelle, polven lateraalisen congyluksen kautta nilkkaan telaluun eteen voitaisiin kuvitella piirrettävän suora viiva (Kuvio 1.). Pystyasennon ollessa tasapainoinen on lihastyön määrä vähäistä, asento rento ja hallittu, jonka ansiosta liikkuminen on taloudellista. Ihanteellinen pystyasento edellyttää nivelten oikean linjauksen lisäksi myös riittävää lihasvenyvyyttä ja lihastasapainoa sekä muiden rakenteiden virheettömyyttä. (Ahonen 2011, 176, 185 - 186.; Liukkonen ym. 2012, 56–57.)



Kuvio 1. Luotisuora ja ihanteellinen pystyasento. (Ahonen 2011, 185.)

Alaraajan osalta Ahosen (2013, 185) mukaan Kendall (1993) ja Valmassy (1996) määrittelevät oikeaksi linjaukseksi reisiluun päästä polven keskeltä nilkan läpi kulkevan suoran kohti II jalkapöydänluuta ja II varvasta (Kuvio 1). Ahonen (2011, 278) itse kirjoittaa, että alaraajassa kuormitettu linja alkaa lonkasta, tarkemmin sanoen lonkkanivelen kantavalta osalta. Sieltä linjaus jatkuu polven ja nilkan keskilinjasta kohti I ja II varpaan tyvinivelten väliä. Riittävä lihastasapaino ja luisen rakenteen ollessa optimaalinen, alaraajan linjaus on ihanteellinen.

Luinen rakenne ja lihakset vaikuttavat suoraan alaraajojen linjaukseen. Virheelinen linjaus alaraajoissa vaikuttaa puolestaan kineettiseen ketjuun ja pystyasennon hallintaan. (Liukkonen ym. 2012, 89.) Alaraajojen toimintaan liittyy olennaisena osana lantion asento ja sen toiminta sekä jalkaterien rakenne ja toiminta. Tästä syystä alaraajojen toimintaa arvioidessa toiminnan kautta on tarkoituksenmukaista muistaa, että alaraajojen nivelet vaikuttavat esimerkiksi kävellessä toinen toisiinsa. (Virtapohja 2001, 70.) Jalkaterän luut niveltyvät toisiinsa kymmenillä eri nivelpinnoilla. Passiivinen tukevuus nivelissä on pitkälti ligamenttien ja nivelkapselien varassa. Jalan toimintaan vaikuttavia tekijöitä ovat jalan luiden keskinäinen suhde, luiden muoto, nivelrakenteiden tukevuus tai löyhyys, plantaarifaskian eli jalkapohjan jännekalvon lujuus, kehon paino, kuormituksen laatu, painon jakautuminen askeleen aikana sekä lihasten tuki ja ohjaus. (Ahonen 1998, 244.)

Tähän työhön päädyttiin anatomian osuus rajaamaan toiminnalliseen anatomiaan, koska yksilöllisten tukipohjallisten hankintaprosessin alussa tapahtuvassa tutkimuksessa ja arvioinnissa keskeistä on selvittää toiminnan kautta ongelmakohdat ja löytää asiakasta parhaiten palveleva ratkaisu toimintojen helpottamiseksi hänen arkeensa.

4.1 Lonkka

Lonkkanivel on muodoltaan pallonivel. Reisiluun pää (caput femoris) kiinnittyy lonkkamaljaan (acetabulum). Lonkkamaljaa ympäröi rustoinen rengas (labrum acetabulum), joka kasvattaa syvyysuunnassa lonkkamaljan pinta-alaa ja tekee lonkkanivelestä huomattavasti tukevamman muiden rakenteiden lisäksi. Reisiluun pään ja lonkkamaljan loven välillä on vahva side, ligamentum teres, joka kestää suurta kuormitusta. Sen päätehtävä on parantaa reisiluun pään ve-

risuonitusta. Lonkan luinen rakenne on hyvin tukeva ja se on yleensä hyvin stabiili. Tämä johtuu siitä, että reisiluun pää (caput femoris) istuu lonkkamaljaan (acetabulumiin) syvälle. (Kapandji 1997, 30; Magee 2008, 659.)

Lonkkaa tukevat lihakset ja vahva nivelkapseli ovat oleellisessa osassa ohjaamassa suoliluun ja reisiluun asentoa sekä lonkan liikkeitä yksilön toimiessa (Virtapohja 2001, 70). Lonkassa nivelpinnat joutuvat rasituksessa kantamaan suhteellisen suuria voimia. Niveltä tukevat kolme voimakasta ligamenttia; Iliofemoral -, ischiofemoral - ja pupofemoral - ligamentit. Ihmisen seistessä paikallaan lonkka kantaa 0,3 kertaa kehon todellista painoa suuremman painon. Kävellessä ja juostessa arvo vaihtelee 3-4,5 kertaa suuremman painon välillä. (Magee 2008, 659.) Lonkan asento ja normaalit liikelaajuudet voivat muuttua jos lonkan koukistajat, m. Iliopsoas, m. Tensor fascia latae ja m. rectus femoris kiristyvät. Tällöin lantio jää kuin taakse ja vartalossa saattaa esiintyä huomattavaa ojennus-suuntaista jäykkyyttä. (Virtapohja 2001, 70.)

Lonkan sivuttaisen tuen muodostaa keskimmäinen pakaralihas (m. Gluteus medius) ja lonkan ulkokiertäjät, joita ovat päärynänmuotoinen lihas (m. Piriformis), nelikulmainen reisilihas (m. Quadratus femoris), sisempi- ja ulompi peittäjälihas (m. Obturatorius externus ja internus) sekä ylempi ja alempi kaksoislihas (m. Gemellus superior ja inferior). Vaikka lonkan ulkokiertäjät ovat usein kireitä, niin usein ne ovat myös heikkoja. Ulkokiertäjien heikkous aiheuttaa reisiluun sisärotaatiota esimerkiksi kyykkyyden mennessä. Tällöin polveen ja jalkaterään aiheutuu vääntöä ja kuormitusta virheasennossa. (Virtapohja 2001, 70.)

4.2 Polvi

Polvinivel on ihmiskehon suurin mutta samalla korkeimman vammautumisriskin omaava nivel. Polven vammariiski johtuu siitä, että se sijaitsee kahden pitkän vipuvarren välissä; sääriluu (os. tibia) ja reisiluu (os. Femur). Polvinivelen stabiliteetin ja voiman muodostavat polviniveltä ympäröivät lihakset sekä ligamentit. (Magee 2008, 727.)

Polvessa tapahtuva liike on koukistus-ojennusliikkeen lisäksi kiertoa, liukumista ja adduktio-abduktiosuuntaista liikettä. Polvinivel koostuu kolmesta nivelestä; polvilumpion eli patellan ja reisiluun eli os. femurin välisestä sekä kahden reiden nivelnastan (condylus lateralis ja medialis femoris) ja kahden säären nivelnastan (condylus lateralis ja medialis tibiae) välisestä nivelestä. Magee (2008, 727) kirjoittaa, että reisiluun ja sääriluun väliset nivelpinnat eivät ole yhtenäiset. Tämän ansiosta nämä kaksi luuta pääsevät liikkumaan erimääriä polvea liikuttaessa. Nivelpinnoissa suurin yhtenäinen pinta – ala esiintyy polven ääriojennuksen aikana. (Magee 2008, 727–728; Virtapohja 2001, 71.)

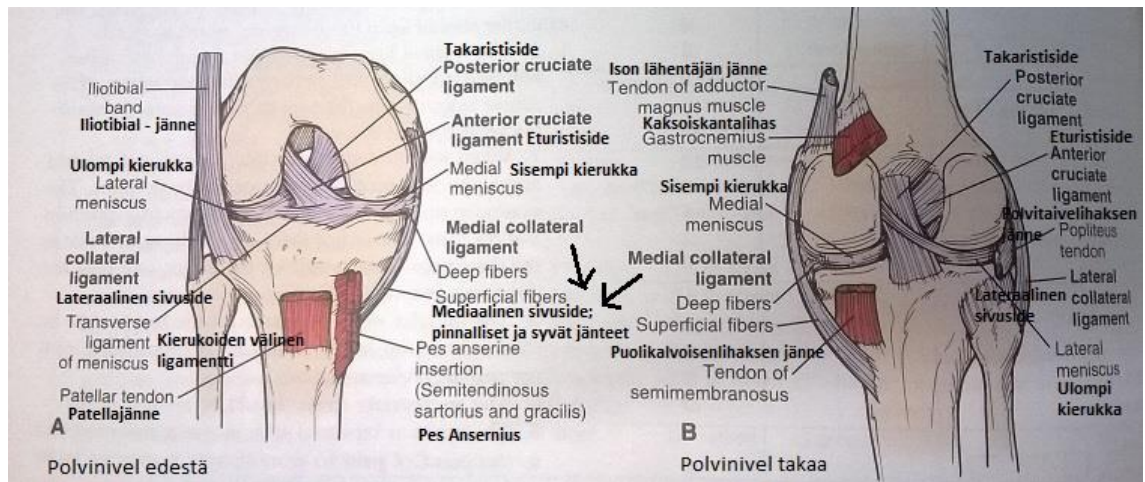
Polvilumpion eli patellan tehtävä on tukea polvea ja välittää reisilihaksen ojennusvoima sääreen (Virtapohja 2001, 71). Patellan suurin välittämä voima esiintyy ojennuksen viimeisten 30 asteen aikana (suoran jalan vastatessa 0 astetta). Tämä johtuu siitä, että patella pitää nelipäisen reisilihaksen janteen erillään liikeakselista. (Magee 2008, 728.)

Nivelkierukat sijaitsevat reisiluun ja sääriluun välisten nivelten välissä täyttäen luiden väliin jäävän tilan (Kuvio 2.) (Magee 2008, 727). Kierukoiden tehtävä on tukea polvea, parantaa nivelen pintojen yhteensopivuutta, lisätä kontaktipintaa sekä vähentää painetta nivelpinnoilta toimimalla kuin iskunvaimentajina. (Virtapohja 2001, 71.) Rakenteeltaan kierukat ovat ohuempia keskiosistaan ja pak-

sumpia reunoistaan. Molemmat kierukat liikkuvat posteriorisesti (taaksepäin) koukistettaessa polvea ääriojennuksesta äärikoukistukseen. (Magee 2008, 728.)

Polvea tukevia ligamentteja ja lihasten jänteitä on useita. Mediaalinen ja lateraalinen collateral ligamentti (sisempi ja ulompi sivuside) tukevat polvea sivuttaisuunnassa (Kuvio 2.). Mediaalinen collateral ligamentti, jota kutsutaan joskus tibia collateral ligamentiksi, muodostuu kahdesta kerroksesta. Sisempi kerros tukee nivelkapselia kun ulompi kerros käsittää suuremman alan ligamentin alkaessa lähentäjä kyhmystä reisiluun distaalipäästä ulottuen noin 6 senttimetriä nivelvälin alapuolelle sääriluuhun kiinnittymällä. Lateraalinen collateral ligamentti lähtee reisiluun epicondylus lateraliksesta ja kiinnittyy pohjeluun päähän. Lisätukea polven sivuille tuovat retinaculum – jänteet ja Iliotibial – jänne. (Magee 2008, 754; Virtapohja 2001, 72.)

Ristisiteet menevät ristiin polvinivelen etu – ja takaosassa (Kuvio 2.). Niiden tehtävä on stabiloida eli tukea polviniveltä kaikissa kiertoliikkeissä. Eturistiside lähtee lateraalisesti sääriluusta ja kiinnittyy reisiluuhun. Se estää eteenpäin suuntautuvaa liikettä nivelessä, tukee sääriluun lateraalista kiertoa sekä osallistuu normaaliin polven liukuvaan liikkeeseen. Takaristiside lähtee mediaalisesti sääriluusta reisiluuhun. Sen päätehtävä on stabiloida taaksepäin suuntautuvaa liikettä polvessa sekä tukea polvea ojennuksen aikana estäen hyperekstensiota, vaikka normaalisti polven nivelkapselin takaosa on varsin vahva. Takaristiside osallistuu myös normaaliin polvinivelen liukuvaan liikkeeseen sekä kiertoihin. (Magee 2008, 759; Virtapohja 2001, 72.)



Kuva 2. Polvinivelen rakenne. (Magee 2008, 762.)

Polvea tukevia lihaksia ovat m. Quadriceps (nelipäinen reisilihas), m. Semitendinosus (puolijänteinen lihas) ja m. Semimembranosus (puolikalvoinenlihas), m. Gracilis (hoikkalihas), m. Sartorius (räätälinlihas), m. Biceps femoris ja m. Popliteus. Näistä lihaksista m. Semitendinosus, m. Gracilis ja m. Sartorius kiinnittyvät yhteisen janteen, pes anserinus eli hanhenjalan (Kuvio 2.), kautta polvinivelen ylitse sääriluuhun ja tukevat polviniveltä mediaaliselta sivulta. M. Biceps femoris ja m. Semimembranosus muodostavat niin sanotut Hamstring – lihakset, jotka tukevat polvea lateraalisesti ja posteriorisesti. (Magee 2008, 733; Virtapohja 2001, 72.)

Normaalisti aikuisiällä alaraajojen tulisi olla suhteellisen suorat. Tällöin polvis- sa ei ole havaittavissa selvää varus – tai valgus – asentoa. Kehityksen myötä kohti aikuisuutta polven kulman tulisi normaalisti kehittyä noin 6 asteen valgus – asentoon. (Magee 2008, 733.)

4.3 Nilkka

Nilkka muodostuu kahdesta nivelestä. Ylemmässä nilkkanivelessä (talocrural) tapahtuu nilkan koukistus- ja ojennusliike eli dorsaali- ja plantaarifleksio.

Ylempi nilkkanivel toimii sarananivelenä. Nivel muodostuu sääriluun (os. Tibia) ja pohjeluun (os. Fibula) väliin muodostuvasta haarukasta sekä siihen niveltäytävistä telaluusta (os. Talus). Dorsaalifleksiota rajoittavia tekijöitä ovat luumrakenteiden muodostama pinta, nivelkapselin takaosa, kollateraalisten ligamenttien takaosat sekä pohkeen lihasten kireys ja jäykkyys. Normaalisti dorsifleksiota rajoittavat pehmytkudokset ennen kuin sääriluun pään etureuna koskettaa telaluun kaulaa. Plantaarifleksiota rajoittavia tekijöitä ovat vastaavasti nivelkapselin etuosa, kollateraalisten ligamenttien etuosat sekä säärenlihakset jotka suorittavat nilkan dorsifleksion. (Ahonen 1998, 231; Virtapohja 2001, 73.)

Alempi nilkkanivel (subtalaarinivel) on kokonaisuus, jonka monimutkainen toiminta muodostaa koko alaraajan biomekaniikan perustan (Ahonen 2004, 83). Nivel voidaan jakaa Ahosen (2004, 83) mukaan kolmeen erilliseen niveleen, kokonaisuuden muodostuessa telaluun ja kantaluun välille. Vaikka alemman nilkkanivelen rakenne on vahva nivelsiteiden ja nivelkapselin muodostaman tuen takia, joustaa nivel silti riittävästi toimien ensimmäisenä iskua vaimentavana rakenteena jalkaterän osuessa alustaan. (Ahonen 2004, 83–84.) Alemmassa nilkkanivelessä (subtalaarinivel) tapahtuvat liikkeet ovat inversio (sisäänkäntyminen) ja eversio (uloskäntyminen) telaluun eli os. Taluksen ja kantaluun eli os. Calcaneuksen välillä. Alemman nilkkanivelen virheasunnoista puhuttaessa käytetään nimityksiä ylipronaatio (sisäkierto) ja ylisupinaatio (ulkokierto). (Virtapohja 2001, 73.)

Nilkkaa tukevia lihaksia ovat varpaiden pitkä koukistaja (m. Flexor digitorum longus) ja isovarpaan pitkä koukistaja (m. Flexor hallucis longus) lihakset, taikimmainen sääri-lihas (m. Tibialis posterior) sekä kolmipäinen pohjelihas (m. Triceps surae). Nämä lihakset toimivat nilkkaa sisäänpäin kiertävinä lihaksina. Nilkan ulkokiertäjiä ovat pitkä pohjeluulihas sekä lyhyt pohjeluulihas (m. Peroneus longus ja brevis) sekä varpaiden ja isovarpaan pitkät ojentajalihakset (m.

Extensor digitorum longus ja m. Extensor hallucis longus). (Liukkonen ym. 2012, 41.)

4.3.1 Pronaatio

Pronaatio on oleellisessa osassa alaraajan kuormituksessa. Se on tarpeellinen ja luonnollinen osa jalan toimintaa. Pronaatio toimii parhaimmillaan kuin iskunvaimentajana, nilkan ollessa korkeintaan 7 astetta, normaalisti 5 – 7 astetta sisäänpäin kallistuneena mukauttaen jalkaterän asentoa suhteessa erilaisiin alustoihin. (Liukkonen ym. 2012, 47; Peltokallio 2003, 74.) Kyseessä on alemman nilkanivelen liike, jossa tapahtuva liike on kolmiulotteista (Liukkonen ym. 2012, 47). Pronaatio jalkaterässä aiheutuu sääriluun kiertymisestä mediaalisesti. Tällöin jalkaterässä tapahtuu kantaluun kääntymistä eversioon sekä telaluun siirtymistä mediaalisesti kiertyen inversiosuuntaan. Samalla telaluussa tapahtuu pientä plantaarifleksiota. Kantaluu kääntyy inversioon nivelen pyrkiessä supinaatioon. Tällöin telaluu siirtyy lateraalisesti kiertyen ulospäin siirtyen vähän dorsaalifleksioon. (Ahonen 1998, 228–229, Ahonen 2004, 84, 86.)

Pronaatiossa jalkaterän pienet luut; veneluu ja kuutioluu (os. Naviculare ja os. Cuboideum), kiertyvät sisäänpäin. Näiden pienten luiden sisäänpäin kääntymisestä ja muun jalkaterän virheasentojen seurauksena aiheutuu mediaalisen pitkittäiskaaren madaltuminen (Magee 2008, 854). Ulospäin kiertyviä luita jalkapöydässä ovat vaajaluut (ossae cuneiforme) I-III. Koko jalkaterän etuosa kääntyy loitonnuksen eli abduktioon (Magee 2008, 854). Pronaatiossa plantaarifas-
kia ja plantaari ligamentit kiristyvät kun ne mukautuvat ympäröiviin voimiin ja rasiin. (Magee 2008, 856.)

4.3.2 Supinaatio

Supinaatio on yhtäläillä oleellisessa osassa jalan normaalia toimintaa kuin pronnaatio. Jos jalkaterä on lievästi supinaatiossa päkiätyönnön aikana, toimii jalkaterä eräänlaisena jäykkänä vipuna ponnistettaessa. (Peltokallio 2003, 63.) Supinaatiossa sääriluu kiertyy lateraalisesti ulospäin ja jalkaterälle ominaista on kääntyminen sisäänpäin (Ahonen 1998, 271; Liukkonen ym. 2012, 47). Muun alaraajan ulkokierto liittyy keskeisesti supinaatioon, koska tällöin jalkaterän mediaalisen pitkittäiskaaren romahtaminen estyy vaikka kehon paino on hetkellisesti kahden ensimmäisen päkiän nivelen varassa (Ahonen 2004, 85).

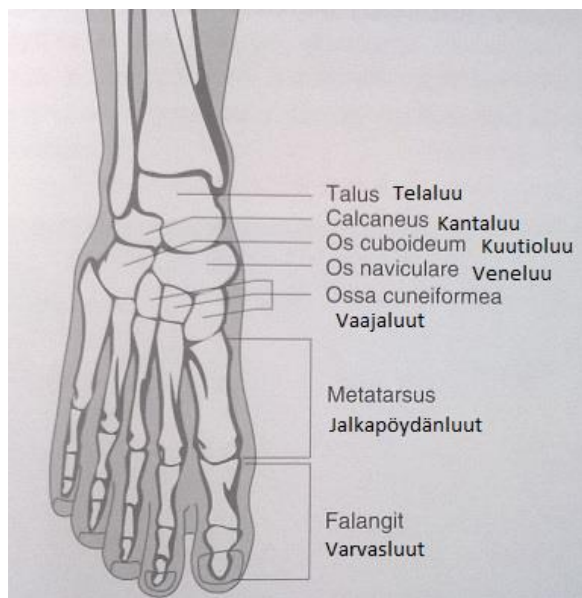
Kantapää on supinaatiossa takaa katsottaessa kääntynyt sisäänpäin ja varpaat kääntyvät helposti fleksiosuuntaan (Peltokallio 2003, 63). Tämä on osasyynä korkeaan jalan mediaaliseen pitkittäiskaareen (Liukkonen ym. 2012, 47).

4.4 Jalkaterä

Ihmisellä jalkaterä muodostaa monimutkaisen kokonaisuuden, jossa on yhteensä 26 luuta (Kuvio 3.), 55 niveltä, 107 nivelsidettä ja 31 lihasta. Jalkaterän osien toimiessa oikein, muodostuu toiminnallinen kokonaisuus, jolla on Liukkosen ja muiden (2012, 42) mukaan löydettävissä kolme erilaista tehtävää. Tehtäviksi luetaan mukautuminen erilaisiin alustoihin, iskunvaimentajana toimiminen sekä toimiminen aika jäykkänä vipuvartena (Ahonen 2004, 76-78; Liukkonen ym. 2012, 42).

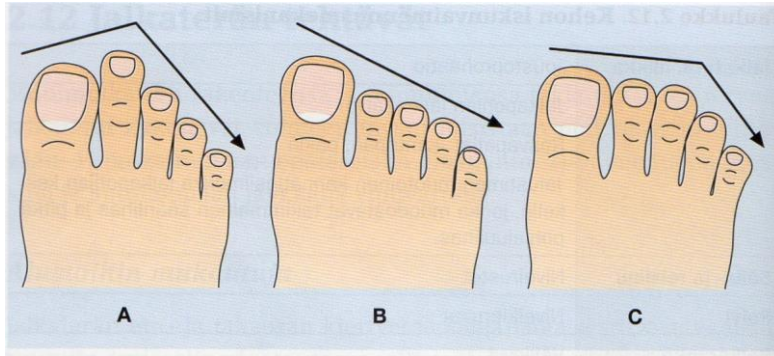
Jalkaterän lihakset jaetaan lyhyisiin eli sisäisiin ja pitkiin eli ulkoisiin lihaksiin. Näiden kaikkien lihasten pääasiallinen tehtävä on tukea jalkaterän muita raken-

teita. Jalkaterän pitkien lihasten lähtökohdat sijaitsevat sääri- ja pohjeluiden alueilla. Lihakset kiinnittyvät pitkien jänteiden välityksellä jalkaterään. Jalkaterän pitkät lihakset liikuttavat nilkan ja varpaiden niveliä. Lyhyiden lihasten lähtö- ja kiinnityskohdat ovat jalkaterän alueella. (Liukkonen ym. 2012, 41.) Lyhyet lihakset liikuttavat varpaita, tukevat jalkaterän kaarirakenteita sekä muovaavat jalkaterää alustaa vasten (Ahonen 2004, 70; Liukkonen ym. 2012, 41; Reichert 2008, 168).



Kuvio 3. Jalkaterän luut. (Reichert 2008, 171.)

Jalkaterissä on määriteltävissä erilaisia malleja ja tyyppejä (kuvio 4.). Jos isovarvas on muita varpaita pidempi, käytetään nimitystä Germaaninen jalkaterä. Tässä jalkaterän mallissa on todettu esiintyvän muita jalkaterän malleja enemmän vaivasenluu – virheasentoa. Jos puolestaan II varvas on pisin, puhutaan Romaanisesta jalasta. Romaanisia jalkateriä tavataan yleisimmin. Sille tyypillisiä vaivoja ovat II varpaan vauriot ja päkiän leventyminen. Kolmas jalkaterien malli on nelikulmainen jalkaterä, jossa kaikki neljä isointa varvasta ovat samanmittaiset. (Liukkonen ym. 2012, 43.)



Kuvio 4. A) Romaaninen jalka B) Germaaninen jalka C) Nelikulmainen jalka. (Liukkonen ym. 2012, 44.)

4.4.1 Jalkaterän osat

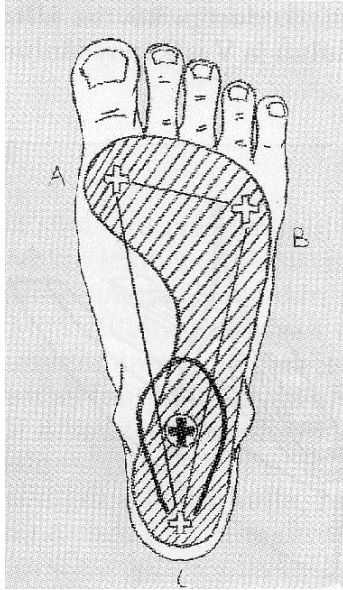
Jalkaterä voidaan jakaa useampaan osaan. Lähteistä riippuen osien jaottelussa on havaittavissa pieniä eroavaisuuksia. Liukkonen ja muut (2012, 45) jakavat jalkaterän kahteen osaan, jolloin etummaisesta osasta muodostavat viisi jalkapöydänluuta ja kaikkien varpaiden 14 pientä varvasluuta. Ensimmäinen jalkapöydänluu on kaikista paksuin sekä lyhyin. Se käsittää noin kolmanneksen päkiän leveydestä. Ensimmäisen varpaan ja jalkapöydän luulla on keskeinen merkitys tasapainon hallinnassa pystyasennossa sekä kävelyn päkiätyönnössä. Jalkaterän etummainen osa on rakenteeltaan löysä ja on siksi altis virheasunnoille. (Liukkonen ym. 2012, 45.)

Takimmaisesta osasta jalkaterästä muodostavat veneluu, kuutioluu sekä vaajaluut I-III. Jalassa on rakenteellisesti olemassa yksi osa, joka on kevyt mutta kantaa kuorman kiilamaisen rakenteensa ansiosta. Tämän osan muodostavat vaajaluut sekä kuutioluu. Kiilamaisen rakenteen ansiosta jalkapöydänluut ja kuutioluut kuin kiilautuvat toisiaan vasten ja tukevat näin jalan kaarirakenteita. (Ahonen 1998, 245; Liukkonen ym. 2012, 46.)

Magee (2008, 860) jakaa jalkaterän kolmeen osaan. Hän määrittää jalkaterän etuosaksi varpaiden luut sekä jalkapöydänluut. Keskiosan muodostavat jalkaterän pienet luut. Takimmaisen osan jalkaterään muodostuu kantaluun ja telaluun alueelle. (Magee 2008, 860.)

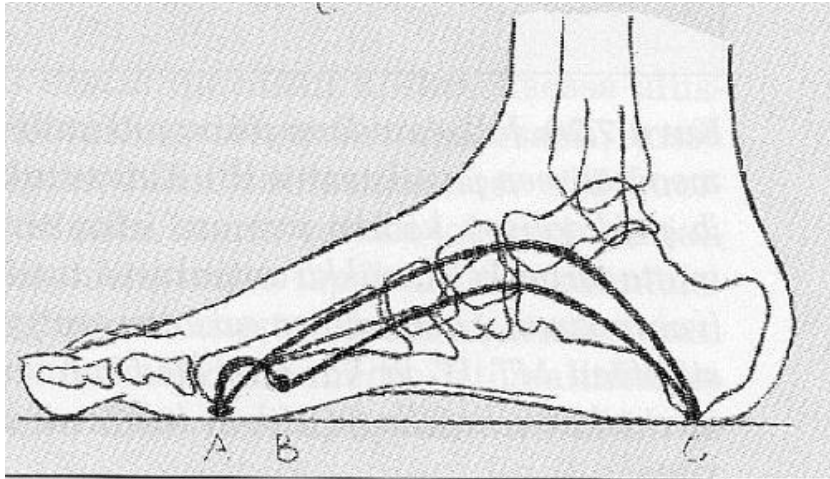
4.5 Jalan kaarirakenteet

Seisoma-asennossa kehon paino jakautuu normaalisti kantapään ja päkiän välillä (Peltokallio 2003, 53). Ahonen (1998, 245) kirjoittaa, että jalkaterässä koko kehon paino jakautuu yksilöllisesti jalkapohjassa sijaitseviin kolmeen pisteeseen (Kuvio 5.). Nämä pisteet muodostavat jalan pohjan, joka on yleisen käsityksen mukaan kolmion muotoinen (Ahonen 1998, 245; Kapandji 1997, 226). Kolmion kärjet ovat kantapää, kantaluun kyhmy sekä I ja V jalkapöydänluiden (metatarsaalien) distaalipäät. Näiden pisteiden väliin muodostuu kaarirakenteita, jotka voivat olla joustavia tai tukevia. Noin puolet kehon painosta jakautuu jalkapöydänluiden kannettavaksi. Luiden kuormitus jakautuu normaalisti suhteessa: 2:1:1:1:1. Tämä tarkoittaa sitä, että painon pitäisi tulla ensimmäisen varpaan kohdalle eniten. Toinen puoli painosta ja kuormasta jakautuu kantapäälle subtalaarinivelen kautta. (Peltokallio 2003, 53, 59.)



Kuvio 5. Jalkaterän kolme pistettä, joiden välillä paino jakautuu. (Ahonen 1998, 245.)

Jalkaterän kaarirakenteet ovat yksilölliset ja niiden joustokyky vaihtelee yksilöiden välillä suurestikin. (Ahonen 1998, 245.) Kaikilla ihmisillä on kuitenkin olemassa jalkaterässä kolme jalkaholvin kaarta (Kuvio 6.). Pitkittäiskaaria on kaksi; mediaalinen ja lateraalinen. Näiden lisäksi on olemassa poikittaiskaari jalkaterän etuosassa. Ahonen (2004, 79) kirjoittaa, että jalkaterässä sijaitsevien kaarien perusteella yksilöt ja heidän jalkateränsä voidaan jakaa seuraavasti: normaali-, korkea- ja matalakaarinen jalka. Jos jalkaterän kaarirakenteet ovat oleellisesti madaltuneet tai korostuneet, heikkenee koko alaraajan stabiliteetti esimerkiksi kävellessä tai juostessa (Kapandji 1997, 224). Etenkin ylipronaation ilmetessä myös päkiätyönnön aikana, lisää se epästabiliutta ponnistusvaiheessa (Peltokallio 2003, 74). Vastaavasti ylisupinaatio jäykistää nilkkaa liikaa ja rajoittaa jalkaterän liikkeitä (Hastings 2011, 468.)



Kuvio 6. Jalkaterän kaarirakenteet. Mediaalinen pitkittäiskaari A-C. Lateraalinen pitkittäiskaari B-C. (Ahonen 1998, 245.)

Telaluun ja I jalkapöydän luun väliin jäävän kulman avulla pystytään määrittämään jalan kaarirakenteiden laatu. Magee (2008, 866) kirjoittaa, että Jahss (1991) määrittelee normaalin mediaalisen pitkittäiskaaren omaavalla henkilöllä telaluun ja I jalkapöydän luun välisen linjauksen olevan suora, eikä niiden välille muodostu kulmaa. Pes Planus – jalassa eli lattajalassa näiden kahden luun välinen kulma on kantaluun puolelta katsoen enemmän kuin 180 astetta. Pes Cavus – jalassa eli kaarijalassa samainen kulma on vastaavasti pienempi kuin 180 astetta. (Magee 2008, 866.)

Jalan pitkittäiset kaaret eroavat toisistaan niin rakenteen kuin toiminnan suhteen. Yhteistä näille kaarirakenteille on se, että niihin kaikkiin kuuluu niveliä, nivelsiteitä, jäniteitä sekä lihaksia. Jalkaterän kaarirakennelmat saavat passiivisen tuen jalkapohjan jännekalvosta ja nivelsiteistä. Aktiivisen tuen kaarirakenteet saavat lihaksista. Näiden rakenteiden mahdollistamana muodostuu yhtenäinen järjestelmä, jonka avulla jalkaterä muovautuu alustan luomien vaatimusten mukaisesti. (Ahonen 2004, 79; Kapandji 1997, 224).

Jalkaterän kaarirakenteilla on merkitystä jalkaterään kohdistuvan kuormituksen jakautumisessa. Korkeat pitkittäiskaaret omaavalla henkilöllä painopiste

pyrkii usein jalkaterän etuosaan, kun taas matalakaarisella henkilöllä painopiste on pääosin takana kantapäällä. Ideaalinen tilanne on, jos henkilö omaa niin sanotut normaalit kaarirakenteet ja painopiste jakautuu tasaisesti jalkaterän etu – ja takaosan välillä. (Peltokallio 2003, 59, 63.)

Jalkaterän kaarirakenteiden säilymisessä oleellisessa osassa on spiraalitoiminto. Ilman tätä toimintoa jalkaterän holvirakenteet löystyvät sekä jalkaterän kaarirakenteet romahtavat. Spiraalitoiminto tarkoittaa sitä, että jalkaterän etuosassa ja takaosassa tulee tapahtua yhtäaikaisesti vastakkaisiin suuntiin tapahtuvaa kiertävää liikettä. Spiraaliliikkeen ilmeneminen edellyttää riittävää liikkuvuutta jalkaterän keskinivelessä. Tämä puolestaan vaatii varpaille nousua, isovarpaan aktiivista ojennusta tyvinivelestä sekä riittävästi toimivia sääri- ja pohjelihaksia. Tästä voi seurata kantaluun liiallinen kuormitus mediaaliselta sivulta sekä Pes Planus - jalka. Pitkään jatkuessaan romahtaa myös jalkaterän poikittaiskaari, jonka takia päkiä leviää. Myös varpaiden virheasentojen riski kasvaa. Lihasepätasapaino jalkaterän ja säären alueella voi olla yksi syy spiraalitoiminnon puuttumiseen. Tällöin heikkojen lihasten voimistaminen ja kireiden lihasten venyttely ovat ensihoito toiminnon palauttamisessa. (Liukkonen ym. 2012, 46.)

4.5.1 Mediaalinen pitkittäiskaari

Mediaalinen pitkittäiskaari on joustava ja siihen kuuluu kantaluun kyhmy, telalu (os. Talus), veneluu (os. Naviculare), vaajaluut (ossae Cuneiforme) sekä I-III jalkapöydänluu (Magee 2008, 861). Mediaalinen pitkittäiskaari on jalkaterän kaarista pisin ja korkein. Sen ehkä tärkein tehtävä on toimia jalkaterän staattisena tukena ja olla vaikuttamassa dynaamiseen toimintaan. (Peltokallio 2003, 49–52; Reichert 2008, 168.)

Kaaren muotoa ylläpitävät lihakset ovat etummainen säärilihas (m. Tibialis anterior) ja takimmainen säärilihas (m. Tibialis posterior), varpaiden pitkä koukistaja (m. Flexor digitorum longus), isovarpaan pitkä koukistaja (m. Flexor hallucis longus), isovarpaan loitontaja (m. Abductor hallucis sekä varpaiden lyhyt koukistaja (m. Flexor digitorum brevis). Mediaalisen kaaren rakenteen ylläpidossa keskeisenä on mukana m. Peroneus longus (pitkä pohjeluulihäs), joka aktivoituessaan painaa I – sädettä plantaarifleksioon ylläpitäen kaarirakenteen muodon (Ahonen 2004, 85). Myös plantaarifaskia ja kantaluu – veneluu ligamentti osallistuvat mediaalisen pitkittäiskaaren muodon ylläpitoon. (Magee 2008, 861; Reichert 2008, 168.)

Jos kehon massa vaikuttaa täysin jalan sisäreunaan, mediaalisen kaaren ollessa joustava, aiheuttaa se kaaren romahtamisen. Yleensä mediaalisen pitkittäiskaaren korkeus alustasta vaihtelee 15–18 mm välillä. (Ahonen 1998, 246.) Ahonen (1998, 246) mainitsee myös, että useammat lähteet mieltävät korkeuden vaihtelut merkityksettöminä, elleivät vaihtelut ole seurausta jalan tai nilkan toiminnallisesta häiriöstä. Jos mediaalinen pitkittäiskaari on madaltunut liikaa, jalkaterästä on yleensä löydettävissä ylipronaatiota. Jos mediaalinen pitkittäiskaari on tavallista korkeampi, on jalkaterästä löydettävissä supinaatioasento (Hastings 2011, 442).

4.5.2 Lateraalinen pitkittäiskaari

Jalan lateraalinen pitkittäiskaari on huomattavasti jäykempi kuin mediaalinen pitkittäiskaari (Magee 2008, 861). Tähän syynä ovat kaaren luinen rakenne ja vahvat nivelsiteet (Peltokallio 2003, 50). Peltokallio (2003, 49) kuvaa lateraalista pitkittäiskaarta tukikaareksi sen jäykkyyden ja vakauden takia. Lateraalilla pitkittäiskaarella on olemassa kolmas tukipiste keskellä kaarta, joka lisää kaaren vakautta ja jäykkyyttä. Suoranaista kontaktia tukipisteen kautta ei ilmene, mutta viidennen jalkapöydänluun proksimaalipää on yhteydessä alustaan pehmytkudosten kautta. (Ahonen 1998, 246–247.) Lateraaliseen pitkittäiskaareen kuuluu viides jalkapöydänluu, kuutioluu (os. Cuboideum) sekä kantaluu (os. Calcaneus) (Magee 2008, 861).

Kaaren muotoa ylläpitäviä lihaksia ovat pitkä ja lyhyt pohjeluulihäs (m. Peroneus longus ja brevis) ja pikku varpaan loitontajalihäs (m. Abductor digiti minimi) sekä varpaiden pitkä- ja lyhyt koukistajalihäs. Myös plantaarifaskia ja lyhyt sekä pitkä plantaari ligamentti osallistuvat kaaren muodon ylläpitoon. (Magee 2008, 861.) Lateraalinen kaari kestää suurtakin kuormitusta eikä se romahda kuten mediaalinen kaari. Ihanteellisessa tilanteessa suoran pystyasennon aikana painopiste vaikuttaa kuutioluun alueelle ja painon jakautuessa siitä tasaisesti mediaalista kaarta kohti ja osittain jalkaterän ulkoreunalle. (Ahonen 1998, 246–247.)

4.5.3 Poikittaiskaari

Yleensä jalan poikittaiskaari on katsottu sijoittuvan jalkapöydänluiden distaalipäiden kohdalle. Ahonen kirjoittaa, että poikittaisen kaaren luisen rakenteen muodostavat veneluu (os. Naviculare), vaajaluut (ossae Cuneiforme I-III), kuu-

tioluu (os. Cuboideum) ja jalkapöydänluut eli metatarsaaliluut I-V. Peltokallio (2003, 50) ja Kapandji (1997, 232) mainitsevat kumpikin, että poikittainen kaari käsittää jalkaterän koko pituudeltaan. He jakavat kaaren kolmeen osaa, jossa takimmainen osa muodostuu veneluun ja kuutioluun välille, keskimäinen osa kuutioluun ja vaajaluiden välille, etummaisoin osa poikittaista kaarta muodostuu puolestaan jalkapöydänluiden distaaliosien välille. (Kapandji 1997, 232; Peltokallio 2003, 50.)

Poikittaiskaaren muodon ylläpitävät takimmainen säärilihas (m. Tibialis posterior) ja etummainen säärilihas (m. Tibialis anterior) sekä pitkä pohjeluulihhas (m. Peroneus longus) ja plantaarifaskia. (Magee 2008, 861.) Poikittaiskaari on metatarsaaliluiden kautta kontaktissa alustaan eikä se sen takia muodosta varsinaista kaarimaista rakennetta. Kaikki muut jalan pitkät luut ovat kontaktissa alustaan distaalipäistään paitsi ensimmäinen metatarsaali, jossa kontakti tapahtuu seesam-luiden kautta. Jalan etuosassa poikittaista kaarta ei varsinaisesti ole jalan ollessa kuormitettuna. Siirryttäessä kuormittamattomasta kuormitettuun tilaan jalan etuosassa tapahtuu sivuttaisessa suunnassa joustoliikettä. Liikettä ilmenee normaalisti 12–13 mm. (Ahonen 1998, 247.)

5 Jalkaterän toiminta kävelyssä

Kävely ja askelsykli ovat ihmiskehon monimutkaisimpia toimintoja (Ahonen 2004, 137; Reichert 2008, 168). Kävelyssä on eroteltavissa kaksi vaihetta; tukivaihe ja heilahdusvaihe. Tukivaihe kestää noin 60–65 % ja heilahdusvaihe noin 35–40 % askelsyklistä (Magee 2008, 940). Kävelyn aikana noin puolet kehon li-

haksista, 200 luuta ja joukko eri niveliä ovat toiminnassa ja yhteen toimiessaan mahdollistavat sujuvan ja taloudellisen tavan liikkumiseen. Kävelyssä, kuten muussakin liikkumisessa alaraajojen ja jalkaterien riittävän hyvä toiminta on keskeisessä osassa. (Liukkonen ym. 2012, 67.)

Kävelyn onnistumiselle on olemassa tietyt perusedellytykset. Ensinnäkin, kävelyn liikkeen tuottamiseen täytyy pystyä tuottamaan eteenpäin vievää liikettä. Liikkeen toteuttamiseen liittyy kiihdytys- sekä jarrutusvoimat, jolloin liikkeelle lähtö ja pysähtyminen onnistuvat. Myös painopisteen paikan säätely ja hallinta liittyvät oleellisesti kävelyyn, koska riittävä eteenpäin vievä voima ylemmissä nivelissä aiheuttaa alempien nivelten liikkeen kaatumisen estämiseksi painovoimaa vastaan. (Ahonen 2011, 289; Ahonen 2004, 138.) Ahosen (2011, 289) mukaan Schumway- Cook ja Woollacott (2011) mainitsevat, että kävelyssä keskeisessä osassa ovat myös aistikanavat, joiden kautta ihminen hankkii tietoa, jonka käsittely ja huomiointi yhdistyvät liikkeiden tuottamiseksi.

Kävelyyn ja kävelykykyyn vaikuttavat monet tekijät. Näitä ovat Liukkosen ja muiden (2012, 69) mielestä nivelten liike- ja asentotunto, näköaisti, jalkapohjan pintatunto, alaraajojen kokonaisvaltainen lihasvoima sekä liikelaajuudet nivelissä, kyky ja nopeus reagoida muuttuviin tekijöihin sekä tasapaino. Kävelyä muuttavia tekijöitä on olemassa monia; tuki- ja liikuntaelimestön sairaudet, neurologiset sairaudet, pehmytkudosvaurio, virheasento jalkaterässä, kasvuun sekä ikääntymiseen liittyvät alaraajojen linjausmuutokset. (Liukkonen ym. 2012, 69.)

Kävelyssä on havaittavissa useampi kävelymalli. Kantakävely on niistä yleisin, etenkin kenkiä käyttävissä kulttuureissa. Liukkonen ja muut (2012, 69) kirjoittavat, että kantauskun merkitystä lonkkaa kuormittavana tekijänä on tutkittu sekä kengillä että paljain jaloin käveltäessä. On todettu, että kenkiä käytettäessä

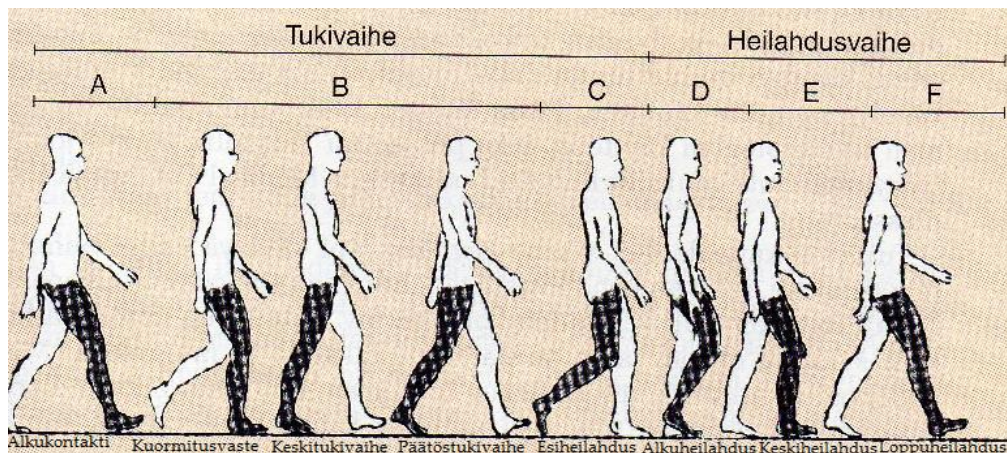
tasainen ja taloudellinen vauhti yhdistettynä kevyeen kantaiskuun vähentävät eniten lonkan kuormitusta kävelyn aikana. Paljasjalka kävely ja juoksu kuormittavat lonkkaa vielä vähemmän, koska tällöin askellus useimmiten muuttuu päkiäkävelyksi tai niin sanotuksi jalkapohja alustassa – kävelyksi. Nämä kaksi kävelymallia mahdollistavat jalkaterän leviämisen ja mahdollisimman laajan tukipinnan suhteessa alustaan. Tästä seuraa se, että jalkapohjassa sijaitsevat pinta-tunnon reseptorit aktivoituvat parhaiten ja siitä syystä jalkapohjan kautta tulevan ärsyketiedon tiedostaminen helpottuu, jolloin jalkaterän ja koko alaraajan asennon ja liikkeen aistiminen ja tarvittaessa korjaaminen mahdollistuu. (Liukkonen ym. 2012, 69–70.)

Kantaiskun hyvä puoli on se, että kengän tuen avulla kantapään iskeytyminen alustaan mahdollistuu ja sitä kautta nilkan dorsifleksio onnistuu. Paljain jaloin kävellessä päkiä on jalkaterän osista se, joka koskettaa ensimmäisenä alustaa. Vasta sen jälkeen kantapää tulee kosketukseen alustan kanssa, pohjelihasten kontrolloimana. Tästä seuraa pitkän ajan kuluessa nilkan koukistusliikkeen vähenemistä, jonka takia säären etuosan lihaksisto aktivoituu vähemmän. Tämä puolestaan voi osaltaan ehkäistä säären etuosan lihasten kiputilojen kehittymistä. (Liukkonen ym. 2012, 70–71.)

Jokaisella yksilöllä on hänelle tyypillinen askelpituus, joka on seurausta yksilön raajojen pituudesta, neuromotorisen valmiutensa ja nivelten sekä lihasten kyvystä joustaa. Askelpituus on yksilöllinen sen mahdollistaman taloudellisen liikkumistavan takia ja siksi askelpituutta on vaikea muuttaa. Askelleveys ja askelkulma ovat myös oleellisessa osassa askelsyklissä ja niihin on syytä kiinnittää huomiota kävelyä analysoitaessa. Normaalisti askelleveys vaihtelee 5-15 cm:n välillä. Askelleveys pystytään mittaamaan kantapäiden väliin jäävästä alueesta. Askelkulma puolestaan pystytään arvioimaan karkeasti silmämääräisesti ulos – tai sisäänpäin suuntautuvaksi. Biomekaanisten asioiden kannalta

ihanteellinen tilanne on, jos jalkaterät suuntautuvat suoraan eteenpäin. (Ahonen 2004, 139 – 140; Ahonen 2011, 295–296.)

Opinnäytetyössä kuvataan askelsyklin kulku, painottaen jalkaterän toimintaa kävelyn aikana. Askelsykli on yhden askelparin aikana tapahtuva liike. Askelsykli kestää normaalisti noin yhden sekunnin ajan. (Ahonen 2004, 139.) Opinnäytetyössä askelsykli on jaettu alkukontaktin, tukivaiheen ja heilahdusvaiheen osa-alueisiin. Kaikissa osa-alueissa on kerrottu mitä askelsyklin missäkin vaiheessa tapahtuu keskittyen jalkaterän liikkeisiin ja lihastyöhön. Askelsyklin vaiheet ovat osa askelsyklin kokonaisuutta ja yleensä ne ilmaistaan prosentteina tai aikana (Ahonen 2004, 139). Askelsyklin kulkua on havainnollistettu vaiheittain kuviossa 7.



Kuvio 7. Askelsykli. (Ahonen 1998, 159; Ahonen 2011, 297–308.)

5.1 Alkukontaktivaihe ja kuormitusvasteen vaihe

Ahonen (2011, 298) kirjoittaa, että nykyään kantaiskusta suositellaan käytettäväksi nimitystä alkukontaktivaihe, jolloin esimerkiksi mielikuvat kantapään iskemisestä alustaan jäävät yleisesti pois. Alkukontaktivaiheessa jalkaterä, tarkemmin sanoen kantapää, tulee ensimmäiseen kosketukseen alustaan (Ahonen

2004, 143; Reichert 2008, 168). Alkukontaktivaihe on kestoaltaan hyvin lyhyt, arviolta noin 2 % koko kävelysykleistä. Alkukontaktin aikana alemmassa nilkanivelessä on havaittavissa vähäistä supinaatiota, muuten nilkan ollessa pääsääntöisesti lähellä neutraalia asentoa eli 90 astetta (Kuvio 8.) (Ahonen 2004, 143). Se sulautuu luonnollisesti osaksi askelsykliä aloittamalla etummaisena jalan tukivaiheen, samalla kuin taaempi jalka alkaa irrota alustasta. Alkukontaktissa kehon paino jakautuu taaempaan olevan jalan ja etummaisena jalan välille siirtymen kohti etummaista jalkaa. Alkukontaktivaihe aloittaa kaksoistukivaiheen, koska tässä askelsyklin vaiheessa molemmat jalat ovat kontaktissa alustaan. (Ahonen 2011, 298; Magee 2008, 941.)



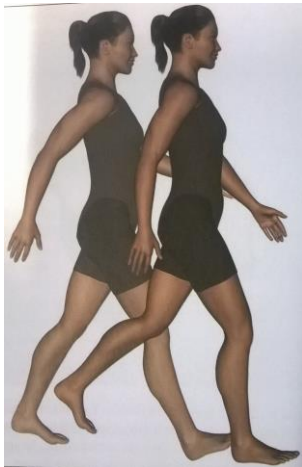
Kuvio 8. Alkukontaktivaihe. (Ahonen 2011, 299.)

Alkukontaktin aikana lantiossa tapahtuu hyvin pieni liike eteenpäin etummaisena alaraajan mukana. Etummaisena jalan puoleinen lantion puolisko kiertyy sagittaalitasossa vähän posteriorisesti ja taaemman jalan puoleinen osa anteriorisesti. Tämä pieni liike mahdollistuu, jos lantion häpyliitos ja SI-nivelet eli sacro – iliaca – nivelet ovat joustavat eikä niissä esiinny kipua. (Ahonen 2011, 298; Ahonen 2004, 143.)

Yleisimmät virhetilanteet, jotka liittyvät alaraajaan toimintaan ja, joita alkukontaktin vaiheeseen saattaa liittyä ovat; jalkaterän osuminen liian pitkälle eteen

alustassa tai lantion horisontaalitasossa tapahtuvaa kiertoliikettä ei esiinny. Rintarangan vähäinen kiertyminen, lapaluiden luonnollinen liukuminen, käsien virheellinen vastaliike tai vartalon asennon yleisesti ollessa liian takana ovat myös havaittavissa olevia virheitä, jotka liittyvät alkukontaktivaiheeseen. (Ahonen 2011, 299.)

Kuormitusvasteen aikana kehon painopiste on siirtynyt riittävän eteen ja kehonmassakeskipiste siirtyy alaspäin. Keho siirtyy samaan linjaan etummaisesta jalan päälle. (Ahonen 2011, 299–300.) Magee (2008, 943) määrittää kuormitusvasteen olevan yhden jalan tukivaihetta, koska siinä painon siirtyessä riittävästi eteenpäin taaempi jalkaterä irtoaa kokonaan alusta (Kuvio 9.).



Kuvio 9. Kuormitusvaste. (Ahonen 2011, 300.)

Kuormitusvasteen aikana kaikki alaraajan joustomekanismit ovat aktiivisesti toiminnassa. Tämä joustoliike on mahdollista kun alaraajan nivelet ovat linjassa toisiinsa nähden, jolloin alustasta kehoon kohdistuva reaktivoima tulee niveliin oikeassa kulmassa (Ahonen 2011, 299–300). Joustoliike lähtee alemmasta nilkkanivelestä, jossa kantaluun kääntyy normaalisti lievästi eversioon. Tästä käytetään nimitystä alemman nilkkanivelen pronaatio. Samaan aikaan jalkaterän etuosa kiertyy lievästi supinaatioon. Ylemmässä nilkkanivelessä tapahtuu plantaarifleksiota, jonka seurauksena jalkaterän ja säären välinen kulma suure-

nee. Liikettä hidastavat säären etuosan lihakset. Jalkaterän keskiosassa tapahtuu joustoa, joka altistaa jalkapohjan plantaarifaskia väliaikaiselle venytykselle. Plantaarifaskian venytys yhdessä muiden sidekudosrakenteiden kanssa estävät mediaalisen kaaren laskeutumisen. (Ahonen 2011, 300–301.)

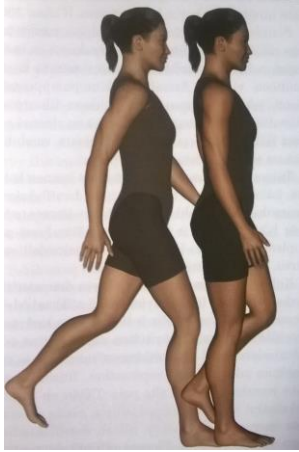
Kuormitusvasteen aikana pitkä pohjeluulihäs (m. *Peroneus longus*) ja taaempi säärilihäs (m. *Tibialis posterior*) toimivat eksentrisesti, jotta jalkaterän mediaalinen pitkittäiskaari ei romahda täysin. Kuormitusvasteen aikana varpaiden koukistajalihakset toimivat jarruttaen, jolloin jalkaterän painuminen alustaan on hallittu. Interosseus – ligamentit jalkapöydän luiden päissä yhdessä intrinsic – lihasten kanssa estävät jalkaterää leviämästä liikaa. Polven koukistusta rajoittaa nelipäinen reisilihas (m. *Quadriceps*) ja lonkan adduktiosuuntaista liikettä rajoittaa kaikki lonkan loitonnuksen osallistuvat lihakset. (Ahonen 2011, 300–301.)

Kuormitusvasteen aikana yleisemmin tavattavia virhetilanteita ovat; polven jouston puuttuminen, jonka takia lonkkaan kohdistuu liian suuri lähennys, josta aiheutuu lonkan sisäkierto ja nilkan pronaatio ja paineen siirtyminen jalkaterän sisäreunaa kohti. (Ahonen 2011, 300–301.)

5.2 Keskitukivaihe ja päätöstukivaihe

Yhteistä keskitukivaiheelle ja päätöstukivaiheelle on se, että ne ovat molemmat yhden jalan tukivaihteita. Tämä tekee näistä tukivaihteista kävelyn haastavimpia osa-alueita. Niiden aikana tapahtuva eteneminen on runsainta. Eteenpäin tapahtuva liike tapahtuu kokonaan ylemmän nilkkaniveleen yli (Kuvio 10.). Haasteena keskitukivaiheessa on säilyttää polven linjaus ja estää yliojennus.

Keskitukivaiheessa lantion ja rintakehän kierrot ovat lähellä neutraalia asentoa. Tässä tukivaiheen osassa tapahtuu kiertosuuntien muutos. (Ahonen 2011, 302.)



Kuvio 10. Keskitukivaihe. (Ahonen 2011, 301.)

Normaalisti nilkassa tapahtuu keskitukivaiheen lopussa noin 10 asteen dorsifleksio. Jos liike on pohkeen alueen lihaskireyksien, nilkkanivelen nivelkapselin kireyden sekä jäykkyyden tai kivun takia estynyt, kompensoi jalkaterä liikkeen muulla tavalla kantapään kohottamiseksi. Näitä kompensoivia keinoja ovat ponnistamatta jättäminen, liian aikainen kantapään kohotus sekä jalkaterän alemman nilkkanivelen ja jalan keskiosan ylipronaatio ja etuosan supinaatio. Tämä viimeinen kompensatiokeino on ehkä pahin ja sen aikana jalkaterän rakenteet romahtavat kokonaan muuttaen jalan linjausta dramaattisesti. (Ahonen 2011, 302.)

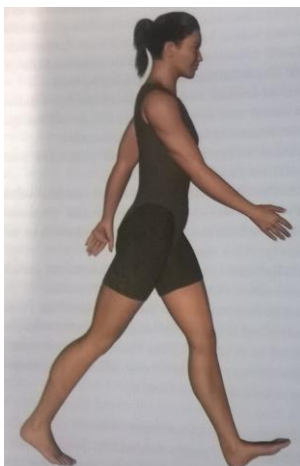
Keskitukivaiheen alkuvaiheessa kehon painon tulisi tuntua enemmän jalkaterän ulkosyrjällä, lateraalaisella pitkittäiskaarella, vaikka mediaalinen pitkittäiskaari joustaa enemmän luonnollisen pronaaation takia. Keskitukivaiheen loppuvaiheessa pronaaation määrä vähenee kuormituksen siirtyessä jalan etuosaa kohti. Kantapään irrotessa alustasta kantaluun tulisi olla pystysuorassa eikä eversio – tai inversiosuuntaista liikettä esiinny. Jos jalkaterässä esiintyy ylipronaatiota virheellisesti koko keskitukivaiheen ajan, I varpaan pitkä koukistajalihas yliak-

tivoituu. Tästä seuraa vähitellen I varpaan tyvinivelen jäykistyminen. (Ahonen 2011, 302.)

Keskitukivaiheen aikana jalkapohjassa sijaitsevat intrinsic - lihakset aktivoituvat ja toimivat konsentrisesti. Pronaation vähenemisen aikana taaempi sääريلihak ja pitkä pohjeluulihak supistuvat voittaen painovoiman. Samalla ne ovat stabiloimassa jalkaterän etu – ja keskiosaa. (Ahonen 2011, 303.)

Päätöstukivaihe on seurausta edellä mainituista asioista, ja siinä kantapää nousee irti alustasta. Aluksi kantapään kohoaminen on passiivista, koska se sulautuu osaksi keskitukivaiheen loppua, jossa painon siirtoa tapahtuu edelleen eteenpäin ja lihastyö muuttuu eksentrisestä konsentriseen pohkeen alueella. Kantapään kohoamisen ollessa vielä passiivista, ovat jalkaterän plantaarifleksorit aktiivisia, mutta ne eivät yksistään pyri ponnistamaan, jotta liike suuntautuu parhaiten eteenpäin. (Ahonen 2011, 303.)

Jalkaterässä paino siirtyy tässä vaiheessa kokonaan etummaisen jalkaterän ulkosyrjältä päkiälle, tarkemmin sanoen I ja II jalkapöydänluun päiden alueelle. Liikkeen aikana myös varpaat ovat kuormitettuina ja ne pyrkivät ekstensioon. Tällöin jalkaterässä on nähtävissä dorsifleksio. Päätöstukivaiheen lopussa tapahtuu aktiivinen ponnistus eteenpäin, kun pohjelihakset aktivoituvat ja ojentavat nilkkaa plantaarifleksion suuntaan (Kuvio 11.). Samaan aikaan kehon painopiste ohjautuu kohti vastakkaista puolta, joka on merkki seuraavasta kävelyn vaiheesta. Painonsiirron seurauksena paine siirtyy jalkaterän etuosan sisäsyrylälle. Nilkassa tapahtuu supinaatiota, joka mahdollistaa jalkaterän liikkeen kohti seuraavaa vaihetta koko muun alaraajan kiertyessä ulospäin. Tällöin lantion alueella on posteriorisesti riittävä lihastuki säilyttämään lannerangan ja lantion optimaaliset asennot. (Ahonen 2011, 304; Magee 2008, 943.)



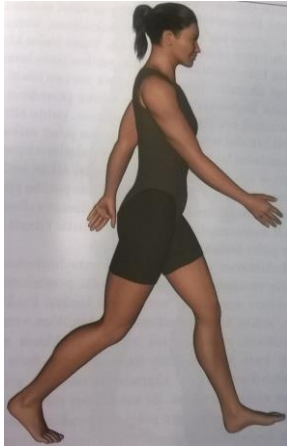
Kuvio 11. Pääöstukivaihe. (Ahonen 2011, 304.)

5.3 Heilahdusvaihe

Heilahdusvaiheet voidaan jakaa kahteen kokonaisuuteen. Ensimmäisessä kokonaisuudessa reisiluu heilahtaa eteenpäin lonkkanivelen toimiessa liikeakselina. Reisiluun heilahtaessa eteenpäin puhutaan niin sanotusta suljetusta heilurista, koska alaraaja on edelleen jalkaterän kautta kosketuksissa alustaan. Toisessa kokonaisuudessa sääriluu heilahtaa eteen polvinivelen toimiessa liikeakselina. (Ahonen 2011, 306.)

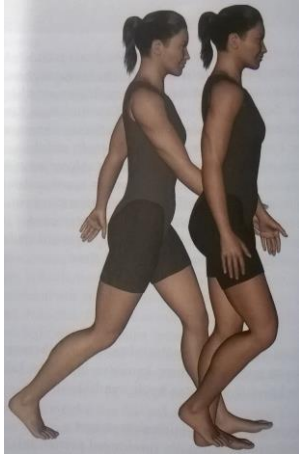
Ensimmäinen heilahdusvaiheen osa on päkiätyöntö. Päkiätyönnöstä voidaan käyttää käsitettä esiheilahdusvaihe. Koska paino ei ole enää tässä vaiheessa taakemman jalan varassa, reisi pystyy heilahtamaan eteenpäin. Lantiossa tapahtuu horisontaalisesti eteenpäin ja kallistuu posteriorisesti. Tämä vaatii riittävää stabiilivaa lihastyötä, jotta tasapaino säilyy. Vartalossa kierron määrä vähenee käsiensä lähestyessä kylkiä. Päkiätyönnön aikana jalkaterän intrinsic – lihakset ovat edelleen aktiivisina ja niiden ansiosta varpaiden linjaus säilyy poikittaiskaaren muodon säilyessä. Polven koukistumista on nähtävissä päkiätyönnön aikana (Kuvio 12.). Koukistus tapahtuu pitkälti pohjelihasten tekemän työn kautta.

Lonkan koukistajat ovat aktiivisia tukivaiheen lopussa esiintyneen venytysrefleksin seurauksena. (Ahonen 2011, 306; Magee 2008, 943.)



Kuvio 12. Esiheilahdusvaihe eli päkiätyöntö. (Ahonen 2011, 305.)

Seuraava vaihe heilahdusvaiheessa on alkuheilahdusvaihe, joka käynnistää vapaan heilahdusvaiheen siinä vaiheessa kun jalka irtoaa alustasta. Vartalon kierrot ovat minimissään tässä vaiheessa ja vartalo on neutraalissa asennossa. Alaraaja heilahtaa pitkälti oman liike – energiansa avulla eteenpäin ja polvi koukistuu ponnistuksen aikaan saaman vauhdin ansiosta (Kuvio 13.). Yleisesti lihastyö on tässä vaiheessa hyvin vähäistä. Ainoastaan kaksipäisen reisilihaksen lyhyt pää (m. Biceps femoris, caput brevis) avustaa polven koukistusta. Polvi- taivelihäs (m. Popliteus) säilyttää pienen lihastyön voimin säären linjauksen eteenpäin suuntautuneena. (Ahonen 2011, 306–307.)



Kuvio 13. Alkuheilahdusvaihe. (Ahonen 2011, 306.)

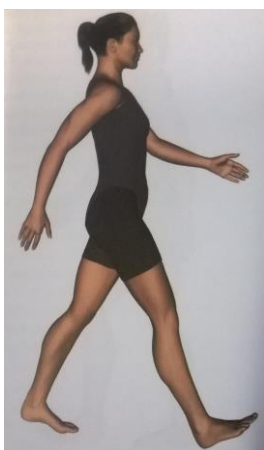
Keskiheilahdusvaiheessa jalka kulkee toisen jalan vierestä suuntautuen eteenpäin (Kuvio 14.). Tässä vaiheessa säären heilahdus alkaa. Reisiluun kulma puolestaan pysyy keskiheilahdusvaiheen ajan stabiilina, vaikka sääriluu liikkuu polvinivelen alaosaan eteenpäin. Vaihe loppuu, kun sääri on pystyasennossa. Nilkassa on havaittavissa dorsifleksiota ja säären lihasten aktivoitumista. Polven linjausta kannattaa seurata, koska jossain tilanteissa polven linjaus voi olla liikaa sisään ja jalkaterä ulospäin. (Ahonen 2011, 307; Magee 2008, 943.)



Kuvio 14. Keskiheilahdusvaihe. (Ahonen 2011, 307.)

Loppuheilahdusvaiheessa polvinivelen ojentuminen jatkuu suoraksi asti (Kuvio 15.). Tässä vaiheessa vartalon kierrot ovat ääriasennoissaan. Edessä olevan alaraajan puoleinen lantion puolisko kiertyy hiukan anteriorisesti ja posteriorisesti

sagittaalitasolla. Heilahtava jalka hidastaa liikettä valmistautuessaan kantaiskuun. Kun jalka osuu alustaan, päättyy koko heilahdusvaihe päättäen samalla koko askelsyklin. Siitä alkaa uusi kahden jalan tukivaihe ja askelsykli. Loppuheilahdusvaiheen aikana takareiden lihakset toimivat eksentrisesti rajoittaen polven ojentumista. Ison pakaralihaksen (m. Gluteus maximus) ja takareiden lihasten ansiosta alaraaja painautuu alustaan. Nilkassa on tässä vaiheessa dorsifleksio. Säären etuosan lihakset valmistautuvat eksentriseen lihastyöhön mahdollistaakseen joustomekanismien toiminnan. (Ahonen 2011, 308; Magee 2008, 943.)



Kuvio 15. Loppuheilahdusvaihe. (Ahonen 2011, 308.)

6 Yleisimmät alaraajan virheasennot

Ihmiselimistölle ja sen terveelliselle toiminnalle keskeistä on kineettinen ketju. Kineettinen ketju tarkoittaa pitkälti sitä, että jossain yhdessä nivelessä tapahtuva liike tai virheasento vaikuttaa ketjun lailla läpi koko elimistön aina ylimpään niveleeseen asti. Liikeketjun toiminnan voi hahmottaa kartoittamalla mahdollisia

polven tai lonkan kiputiloja jalkaterän virheasentoja arvioitaessa. (Liukkonen, Saarikoski & Stolt 2012, 88.)

6.1 Ylipronaatio ja ylisupinaatio

Polvessa ilmenevät virheasennot voivat aiheuttaa jalkaterään vääntöä. Tästä voi aiheutua kantaluun ja jalkaterän pienten luiden kiertymistä, josta seuraa myös joko ylipronaatio tai – supinaatio. Yleensä Genu Varum ja Genu Valgum ovat geneettisiä ja tilanteesta riippuen yksilö voi tarvita säännöllistä seurantaan jo varhaislapsuudessa. Tällöin kyseessä voi olla polvinivelen eroavaisuus rakenteellisesti tai osittainen epämuodostuma reisiluussa tai sääriluussa. Molemmat polven virheasennot voivat esiintyä yksipuolisesti tai molemmissa polvissa. (Bloomfield & Hamer 2009, 109.)

6.1.1 Ylipronaatio

Jalkaterän ylipronaatiosta puhutaan kun pronaaation ilmeneminen on liian suurta määrällisesti, kallistuskulma on kantaluussa yli 7 astetta, tai jos pronaaatio kestää ajallisesti liian kauan. Pronaaation katsotaan olevan liian pitkäkestoinen, jos se on löydettävissä jalkaterästä koko tukivaiheen ajan aina päkiätyöntöön asti. Ylipronaatio on alaraajan, erityisesti jalkaterän luonnollinen keino, jolla se pyrkii korjaamaan rakenteellisia muutoksia tai toimintahäiriöitä, joita alaraajassa ilmenee. (Liukkonen ym. 2012, 298.) Pahimmillaan jalkaterässä ilmenevä ylipronaatio voi aiheuttaa mediaalisen pitkittäiskaaren täydellisen romahtamisen (Koskela 2009, 12).

Ylipronaatio muuttaa koko alaraajan linjausta virheelliseksi. Rakenne- tai liikehäiriötä voi esiintyä jalkaterässä, nilkassa, polvessa tai lonkassa, jonka seurauksena ylipronatio ilmenee kuin kompensationsa (Magee 2008, 854; Hastings 2011, 450). Tällä on puolestaan suora vaikutus lantion asentoon. Myös lonkkien liikkuvuus saattaa heikentyä. Kun pronatio aiheutuu sääriluun kiertymisestä sisäänpäin, ylipronatiossa säären lisäksi myös polvi, reisiluu sekä lonkka kiertävät mediaalisesti (Ahonen 2011, 302). Tämän seurauksena ilmenee riski, jolloin nivelet ajaraajoissa kuormittuvat virheellisesti. Pihtipolvisuutta ilmenee usein ylipronatation yhteydessä. Tällöin koko alaraajan kuormituslinjaus siirtyy pois polvinivelen keskeltä. (Koskela 2009, 12.) Ylipronatation jatkuessa venyvät jalkaterän, pohkeen ja säären alueen pehmytkudokset; nivelsiteet, lihakset ja jänteet. (Liukkonen ym. 2012, 47, 298.)

Ylipronatation syyt voivat olla synnynnäisiä eli rakenteellisia tai hankittuja eli toiminnallisia. Ylipronatation ollessa toiminnallinen, on jalkaterän kaarirakenteet palautettavissa esimerkiksi poistamalla kuorma jalkaterän päältä. Tällainen jalkaterä on usein käsin testattaessa löysä ja se kiertyy hyvin. Rakenteellisen ylipronatation taustalla on usein löydettävissä luuston rakenteellinen poikkeavuus. Jalkaterän rakenne voi olla todella jäykkä eivätkä kaarirakenteet ole palautettavissa kuten toiminnallisessa ylipronatiossa. Suurin osa (90 %) ylipronatoivista jalkateristä on arvioitu olevan kuitenkin toiminnallisia, joihin voidaan vaikuttaa jalkaterää vahvistavilla harjoitteilla ja yksilöllisillä tukipohjallisilla. (Koskela 2009, 12.)

Yleisiä oireita, joita ylipronatiosta ajan kuluessa voi aiheutua ovat; arkuus nilkoissa, yleinen väsyminen jalkaterien ja säärien alueella, kiputilat polvissa ja lonkissa sekä erilaiset lihaskrampit. Muuttuneen jalkaterän linjauksen ja painon jakautumisen seurauksena myös kovettumat ja känsät ovat yleisiä. (Liukkonen & Saarikoski 2004, 4, 86–87.) Kiputilat aiheutuvat usein siitä, että jalkaterä on

menettänyt iskunvaimennuskykynsä, koska sen joustomekanismin rakenteet ovat ylivenyneet eikä joustoa enää ole käytettävissä. Tällainen virheasento voidaan havaita myös akillesjänteen sisäänpäin kaareutumisenä kantaluun kiertymisen ja mediaalisen pitkittäiskaaren madaltumisen lisäksi. (Koskela 2009, 12.)

6.1.2 Ylisupinaatio

Ylisupinaatiossa jalkaterän etuosa kääntyy liikaa sisäänpäin, tällöin jalkaterän etuosa pyrkii adduktioon. Koko alaraajan liian suuri sisäkierto neutraalissa pysyasennossa liittyy oleellisesti ylisupinaatioon. Alaraaja pyrkii kompensoimaan sisärotaation aiheuttamaa linjausvirhettä polvissa ylisupinaation kautta, jotta polvet eivät kävellessä osu toisiinsa. (Ahonen 1998, 275.)

Nilkan ollessa plantaarifleksiossa kiristyy plantaarifaskia, koska se yrittää stabiloida jalan työntövaiheessa. (Magee 2008, 856.) Hastings (2011, 468) ja Koskela (2009, 12) molemmat kirjoittavat, että supinaation ollessa liian suurta, jalkaterän jäykkyys on kohonnut jalkaterän nivelten vähäisen liikkuvuuden (luisten rakenteiden) sekä jalkaterää tukevien kudokset rakenteiden kiristymisen takia. Jäykkyys nilkassa korreloi suoraan jalkaterän kykyyn mukautua erilaisiin alustoihin. Jäykässä jalkaterässä ei ilmene juuri ollenkaan jalkaterälle ominaisia joustoja (Koskela 2009, 12). Ylisupinaatiossa alaraajan linjaus muuttuu virheelliseksi, kuten myös ylipronaatiossa. Ylisupinaatiossa virheellinen kuormitus ilmenee ylipronaation kuormittamien kohtien vastakohdissa. Ylisupinaatiossa oleva jalkaterän on altis venähdysvammoilta inversio – suuntaan, koska nivelten ja lihasten stabilointikyky on heikentynyt sekä askelluksessa kantapään osuessa alustaan ensimmäisenä paine tulee voimakkaasti kantapään ulkoreunalle (Koskela 2009, 12).

6.1.3 Jalkaterän pienten luiden ylipronaatio ja ylisupinaatio

Jalkaterän etuosan, tarkemmin sanoen jalkaterän pienten luiden, osalta on määriteltävissä myös virheasennot; valgus eli ylipronaatio ja varus eli ylisupinaatio. Midtarsaalinivelissä ilmenevä ylipronaatio aiheuttaa sen, että kävellessä lateraaliset jalkapöydänluut ei ole optimaalisessa kosketuksessa alustaan vaan saattavat olla täysin ilmassa. Midtarsaalinivelet joutuvat tällöin kiertymään supinaatioon hyvinkin voimakkaasti yrittäessään korjata jalkapöydänluiden asentoa. Ylisupinaatio ilmenee niin, että kävelyn tukivaiheessa midtarsaalinivelet yrittävät painaa ensimmäistä jalkapöydänluuta alustaan pronaation kautta. (Magee 2008, 865.)

6.2 Pes Cavus

Kaarijalkaa eli Cavus - jalkaa on löydettävissä eri ilmenemismuotoja anatomisten variaatioiden mukaisesti. Magee (2008, 865) mainitsee, että Cavus – jalkaa tavataan suvuittain, joten siihen saattaa liittyä geneettinen tekijä. Kaarijalka voi ilmetä takaosassa jalkaterää. Tällöin syynä on kantapään asento sekä kulma suhteessa muuhun alaraajaan. Etuosassa jalkaterää ilmenevä Cavus - jalka voi olla seurausta varpaiden ensimmäisen nivelen korostuneesta plantaarifleksios- ta. (Peltokallio 2003, 63.) Pes Cavus - jalassa kuormitus tulee kantapäälle ja päkiälle vahvasti, kun jalkaterän lateraalinen ulkoreuna on hyvin kevyessä kosketuksessa alustaan kuormitettuna ollessaan. Cavus - jalalle ominaista on tämän takia vähäinen tukipinta. Hertel, Gay ja Denegar (2002) mainitsevat, että henkilöt, joilla on Cavus – jalka, tarvitsevat yhdellä jalalla seistessä paljon laajemman alueen paineen keskipisteelle kuin ne, joilla jalkaterän asento oli neutraali. Pes Cavus - jalkaterän asento voi jäykistää jalkaterää suhteellisen paljon, jonka takia jalan iskunvaimennus on heikentynyt. (Liukkonen ym. 2012, 44.)

Cavus – jalkaan liittyy oleellisesti pehmytkudosten kireys jalkapohjassa. Kudokset voivat olla epätavallisen lyhentyneitä. Tilanteen kroonistuessa, voivat jalkaterän luut muuttaa muotoaan, joka aiheuttaa jalkaterään epämuodostumaa. (Magee 2008, 865.) Peltokallio (2003, 63) mainitsee yleisiksi Cavus - jalan ongelmiksi kireän akillesjänteen ja sen tulehdustilat, jotka ilmenevät kantapään takana. Myös kantapään bursan ja kantakalvon (plantaarifaskian) tulehdukset ovat yleisiä henkilöillä, joilla tavataan kaarijalkaa. Pahimmassa tapauksessa kantapään ulkosyrjän alueen pienet hermot voivat vaurioitua, koska paino jakautuu kantakosketuksessa suhteellisen paljon ulkoreunalle. Myös viidennen varpaan ärsytystilat ovat yleisiä Cavus - jalan omaavilla henkilöillä. (Peltokallio 2003, 63.)

6.3 Pes Planus

Lattajalka on toiminnallisesti joustava ja vahva, jos kantaluun asento on suora (Liukkonen ym. 2012, 44). Yleensä lattajalka on yhteydessä suureen liikelaajuuteen ja hyvään toimivuuteen. Sen hyviin puoliin kuuluu myös tehokas energian jakaminen jalkaterän tukivaiheen aikana. (Magee 2008, 867; Peltokallio 2003, 60.) Usein Planus – jalkaan ei liity suurta toiminnan haittaa (Magee 2008, 866). Jalkaterä kuormittuu koko jalkapohjan alueelta, eikä mediaalista kaartaa ole selvästi nähtävissä (Liukkonen ym. 2012, 44).

Pes Planus - jalat voidaan jakaa funktionaaliseen ja patologiseen jalkaan. Funktionaalisessa lattajalassa jalkaterä voi olla jäykkä tilapäisesti, jolloin isku-tyyppinen urheilulaji voi aiheuttaa vaivoja. Yleensä tällaiset funktionaaliset Planus – jalat ovat synnynnäisiä. Tällöin jalkaterässä on usein löydettävissä kantaluun valgus – asento ja pehmytkudosten kontraktuuria ja luisia muutoksia. (Magee 2008, 867.) Tällaisen funktionaalisen lattajalan madaltunutta kaartaa

pidetään normaalimuotona eikä rakenteellisena heikkoutena. Patologisesta lat-tajalasta on löydettävissä useimmiten ylipronaatiota, kantapään eversio (ulko-kierto), jalkaterän etuosan abduktio ja mediaalisen osan romahdus. (Peltokallio 2003, 61.) Patologinen Planus – jalka eroaa funktionaalisesta Planus – jalasta siinä, että jalkaterä on hyvin liikkuva eikä siihen liity juurikaan kontraktuuria pehmytkudoksissa tai muutoksia luissa (Magee 2008, 867).

6.4 Hallux valgus eli vaivasenluu

Metatarsaaliluiden distaalipäiden kohdalla medio - lateraalista leviämistä tapahtuu yleensä 12–13 mm. Suurin liike (noin 5 mm.) tapahtuu jalkapöydänluiden I ja II välillä. Jos tässä välissä oleva interosseus - ligamentti pääsee venymään liikaa, muodostuu I jalkapöydänluun virheasento, metatarsus primus varus, jonka seurauksena syntyy isovarpaan kääntymistä lateraaliseen suuntaan eli hallux valgus. (Ahonen 1998, 248; Orava 2012, 87.) Hallux valguksessa kyseessä on ensimmäisen jalkapöydän luun varus – asentoon kääntyminen ja ensimmäisen varpaan valgus – asentoon kiertyminen (Klemola 2011; Peltokallio 2003, 95). Hallux valguksesta käytetään nimitystä vaivasenluu.

Vaivasenluun kehittymisen taustalla on lähes poikkeuksetta toimintahäiriö ensimmäisen varpaan tyvinivelessä. Toimintahäiriö ilmenee selkeimmin ponnistusvaiheessa. Tyvinivelen virheasennon seurauksena ensimmäisen jalkapöydänluun ja seesamluiden painon kannattelun osuus vähenee ponnistusvaiheessa ja tukivaiheen loppuvaiheessa. Tämä johtuu siitä, että ensimmäisen jalkapöydänluun viereisten jalkapöydänluiden kuormitus kasvaa ja jalkaterän anteriorisen mediaaliosan stabiliteetti ponnistusvaiheessa vähenee. (Klemola 2011.) Vaivasenluuta tavattaessa jalkaterästä on usein havaittavissa myös valgukseen pyrkivä nilkka ja pronaatioon suuntautuva jalkaterä (Orava 2012, 87).

Klemola (2011) kirjoittaa, että vaivasenluun kehittymiseen liittyvän toimintahäiriön taustalla voi olla useampia syitä. Yksi yleisimmistä tekijöistä on jalkaterässä pitkittynyt pronaatio, joka kestää ajallisesti liian kauan tai jopa koko tukivaiheen ajan. Tällöin pronaatiossa oleva jalka ei pysty toimimaan kunnollisena vipuvartena tukivaiheen loppuessa ponnistusvaiheessa. (Liukkonen ym. 2012, 298.) Toinen syy, joka voi liittyä tyvinivelen toimintahäiriöön, on supinaatio. Supinaatio voi olla seurausta jalkaterän yrityksestä korjata alkavaa pronaatio - virheasentoa. (Klemola 2011.)

Hallux valgusta on olemassa kahta erityyppiä. Toisessa epämuodostuman valgus - kulma vaihtelee 20–30 asteeseen. Tämä epämuodostuman tyyppi ei ole etenevä. Toinen Hallux valgus - tyypeistä on etenevä ja siinä kulma voi vaihdella 20–60 asteeseen saakka. Etenevässä vaivasenluu-tyypissä riskinä voi olla jopa nivelen sijoiltaanmeno, koska nivelpinnat eivät ole kääntymisen takia yhtenäiset. Normaalisti ensimmäisen jalkapöydänluun ja isovarpaan tyviluun väliin muodostuva kulma on 8-20 asteen välillä. (Magee 2008, 868.)

Klemola (2011) kirjoittaa, että pelkällä luisen asentovirheen korjaamisella vaikuttaa vain yhteen osatekijään hallux valgus – ongelmassa. Normaalisti toimiva ponnistuskyky on riippuvainen jalkaterän anatomisen linjauksen sekä jalkaterän stabiliteetin lisäksi jänteiden ja lihasten oikeaan aikaan ilmenevästä ja riittävästä toiminnasta. Pronaatiotuennalla ei voida vaikuttaa ensimmäisen jalkapöydän luun tuottamaan ponnistavaan voimaan ja tämän takia tuenta pohjallisten avulla ei ole Klemolan mukaan ensisijainen hoitolinja. (Klemola 2011.)

6.5 Vasaravarvas (hammer toe) ja Koukkuvarvas (claw toe)

Orava (2012, 91) mainitsee, että yleensä vasaravarpaan syynä on jalkaterän MTP - nivelen (articularis metatarsophalangealis) löyhyys ja jalkaterän etuosan kaarirakenteen madaltuminen. Vasaravarpaan omaavalla henkilöllä on useimmiten löydettävissä se, että isovarvas on II varvasta tai kaikkia muita varpaita lyhyempi. (Orava 2012, 91.) Vasaravarpaassa kyse on varpaan proksimaaliosan ja jalkapöydänluun välisen nivelen (tyvinivelen) yliojennuksesta sekä varpaan keskimmäisen nivelen koukistussuuntaisesta kontraktuurasta (Ahonen 1998, 351; Magee 2008, 871). Varpaan distaalinen voi olla suora, koukistuneena tai yliojentuneena. Vasaravarpaassa sisemmät lihakset eivät pysty säilyttämään varpaan proksimaaliosaa neutraalissa asennossa ja siksi lihakset menettävät koukistussuuntaisen voiman ja vaikutuksen. (Magee 2008, 871.) Vasaravarvas – epämuodostuma voi ilmetä II – V - varpaissa, yleensä sitä tavataan II – ja III – varpaissa (Ahonen 1998, 351).

Koukkuvarvas- epämuodostumassa jalkapöydänluun ja varpaan tyviosan välisessä nivelessä esiintyy yliojennusta ja tiukkaa koukistussuuntaista jäykkyyttä tai kontraktuuraa distaaliosien nivelissä. Koukkuvarvas – epämuodostuma voi ilmetä varpaan distaalinivelen tai keskimmäisen nivelen alueella. Koukkuvarvas – epämuodostumasta kärsivälle henkilölle voi aiheutua merkittävää haittaa PIP – nivelen (proksimaalisen interfalangiinivel) fleksiosuuntaisesta kontraktuurasta, jonka takia nivel on korostetusti korkealla ja altistuu jatkuvalla hankaukselle jalkineissa (Ahonen 1998, 353). Kyseinen epämuodostuma voidaan liittää usein Pes Cavukseen, madaltuneeseen mediaaliseen pitkittäiskaareen tai erilaisiin neurologisiin ongelmiin. Se voi esiintyä molemminpuolisesti tai vain toisessa jalkaterässä. (Magee 2008, 871; Orava 2012, 92.)

6.6 Haglundin kyhmy

Haglundin kyhmy on luinen ulkoneva rakenne kantaluussa, joka sijaitsee kantaluun yläosassa posteriorisesti. Kyhmy altistuu helposti hankaukselle kengässä. Tästä on havaittavissa kantapään alueen ihossa näkyvät arvet, jotka ovat merkki toistuvista rakoista (Liukkonen ym. 2012, 312). Hankauksen seurauksena esiintyy yleisesti arkuutta, paikallista kipua ja turvotusta. Etenkin akillesjänteen kiinnityskohdassa esiintyy kipua ja akillesjänne voi paksuuntua. Myös akillesjänteen alla oleva limapussi tulehtuu helposti. Tällöin puhutaan retrocalcaneariksen bursiitista (Orava 2012, 158). Haglundin kyhmyn on todettu olevan ainakin osittain perinnöllinen, ja sitä esiintyy useimmin henkilöillä, joiden jalkaterissä on korkeat kaarirakenteet. Kantaluun takaosassa esiintyvää hypertrofiaa ja hankauksen aiheuttamaan kipua kutsutaan Haglundin syndroomaksi. (Magee 2008, 860, 917; Peltokallio 2003, 165.)

6.7 Plantaarifaskiitti eli kantakalvon kiputila

Plantaarifaskiitissa on kyse rasitusvauriosta. Kyseessä on kroonistunut kiputila, joka on paikallistettavissa jalkapohjaan, kantakalvon aponeuroosin kantaluun kiinnittymiskohtaan. Kivun syynä ovat nykytiedon mukaan useat mikrovauriot kantakalvoon kohdistuvan liiallisen rasituksen seurauksena (Liukkonen ym. 2012, 307). Kipu on pahimmillaan ja se provosoituu helposti heti aamuisin, kävellessä tai juostessa. Kipu voi hetkellisesti helpottaa liikkeelle lähdön jälkeen, mutta rasituksen jatkuessa kipu provosoituu (Liukkonen ym. 2012, 307). Kantakalvo on paksuin ja tiukin kiinnittymiskohdastaan. (Magee 2008, 907; Orava 2012, 95; Peltokallio 2003, 194.)

Plantaarifaskiitilla on todettu olevan yhteys nilkan rajoittuneeseen koukistukseen, kireään akillesjänteeseen sekä mediaalisen pitkittäiskaaren madaltumiseen. Pitkittäiskaaren madaltuessa kohdistuu jännekalvoon pitkäaikainen venytys. Kireä pohjelihas ja akillesjänne vetävät jo valmiiksi venyntyä kantakalvoa toiseen suuntaan. Kiinnityskohtaan kohdistuva venytys ja jännekalvon vähentyneen joustavuuden takia rasitus kiinnityskohtaan kasvaa aiheuttaen vauriota kudoksissa. (Liukkonen ym. 2012, 307.)

Plantaarifaskiitin kipuun liittyvää pronaatiota voidaan tukea tukipohjallisilla. Supinaation ollessa läsnä plantaarifaskiitista kärsivällä, täytyy tukipohjallisia tehdessä varmistaa, että sisäkaaren alueella on riittävästi pehmustetta. Plantaarifaskiittia hoidettaessa pohjallisilla täytyy varmistaa, ettei kipukohtaan kohdistu painetta. Tukipohjallisilla voidaan parhaimmillaan estää kantakalvon venyminen. (Liukkonen ym. 2012, 310.)

6.8 Kantapään rasvapatjan painuminen

Ihoon ja kantapäähän kiinnittyvä rasvapatja on Liukkosen ja muiden (2012, 304) mukaan mehiläiskennoa muistuttava noin 1,8 cm paksu iskunvaimentaja kantaluun alla. Se kestää kuormitusta, iskuja ja hankaavaa liikettä. Sekä kantaluu että sitä ympäröivä rasvapatja ovat pyöreitä. Rasvapatjan degeneratiivinen muutos alkaa aikuisiässä, noin 30- vuotiaana. Joskus rasvapatjan surkastumisen yhteydessä kantaluun ja rasvapatjan väliin jäävä limapussi tulehtuu aiheuttaen kovaakin kipua. (Liukkonen ym. 2012, 304–305.)

Rasvapatjan surkastuminen on ikääntymiseen liittyvä prosessi. Surkastumiseen liittyy sidekudoksen määrän kasvu, joka osaltaan aiheuttaa kantapäähän kipua huonon iskunvaimennuskykynsä takia. Rasvapatja voi painautua ”läjään”

myös nuoremmalla iällä, jos henkilön käyttämissä kengissä ei ole muotoiltua kantaosaa, joka tukisi rasvapatjan luonnollista muotoa. (Liukkonen ja muut 2012, 305.)

6.9 Alaraajojen pituusero

Alaraajojen pituuseroista on erotettavissa lääketieteellisesti kaksi eri tyyppiä. Pituuserot voivat alaraajoissa olla rakenteellisia tai toiminnallisia. Rakenteellisiin pituuseroihin kuuluvat anatomiset rakenteiden poikkeamat, jolloin alaraajan luinen rakenne on vertikaalitasossa erikorkuinen toisen alaraajan vastaavaan osaan verrattuna eikä erolle löydy anatomisesti kompensoivaa eroa. Pituusero voi esiintyä yhdessä luussa missä tahansa alaraajassa tai se voi olla useammassa luussa. Joskus kompensoitio ilmenee jossain muussa alaraajan luussa. Esimerkiksi jos oikeassa jalassa sääriluu (os. Tibia) on pidempi kuin vasemmassa alaraajassa, voi vastaavasti vasemman alaraajan reisiluu (os. Femur) olla pidempi kuin oikeassa alaraajassa. Anatominen alaraajojen pituusero voi johtua myös kantapään rasvapatjan painumisesta, epätasaisen kasvun tai trauman seurauksena. (Ahonen 1998, 381.)

Toiminnallinen alaraajojen pituus johtuu lähes poikkeuksetta alaraajoissa ilmenevien pehmytkudosten virheellisen ja epäsymmetrisen toiminnan seurauksena. Ahonen (1998, 388) mainitsee, että toiminnallista alaraajojen pituuseroa ei oikeastaan olekaan. Virheellinen epäsymmetrinen toiminta voi luoda vaikutelman, että alaraajojen välillä ilmenee pituuseroa. Epäsymmetrinen asento tai alaraajojen toiminta voi johtua kuitenkin yksipuolisesta lihaskireydestä esimerkiksi lonkan koukistajien alueella, lannerangan alueella ilmenevästä toispuolisesta jännitystilasta, faskia – kalvojen kireyksistä tai jalkaterän alueella ilmenevistä virheasunnoista, kuten ylipronatiosta. (Ahonen 1998, 388–389.)

Alaraajojen pituuserosta aiheutuva epäsymmetrinen rasitus kuormittaa niveliä ja kudoksia virheellisesti. Yleensä alaraajojen pituuseroa korjaavia kompensatiotiekeinoja ovat skolioosi – kompensatiot. Skoliooseja on olemassa erityyppisiä; C – tyyppinen ja S – tyyppinen skolioosi sekä paradoksaalinen skolioosi. C – tyyppisessä skolioosissa lyhyemmän raajan puolelle kupera pitkä kaari selkärankaan, jolloin pidemmän raajan puolen hartia on alempana kuin vastakkaisen puolen hartia. Yleensä kaularangassa on havaittavissa lievää kompensatiota, jonka ansiosta pää on normaalissa asennossa ja silmät samalla tasolla. S – tyyppisessä skolioosissa on kaksi kaarta, jossa alempi kupera kaari on kallistuneena lyhyemmän raajan puolelle ja ylempi kaari pidemmän raajan puolelle. Paradoksaalisessa skolioosissa L5 nikama ei kallistu ristiluun mukaisesti lyhyemmän raajan puolelle vaan suuntautuu vastakkaista puolta kohti. Tässä skolioosi muodossa kupera kaari lannerangassa kallistuu pidemmän raajan puolelle. (Ahonen 1998, 383–384.)

7 Opinnäytetyö

7.1 Opinnäytetyön lähtökohdat

Opinnäytetyö toteutettiin yhteistyössä Fysikaalinen hoitolaitos Oy Medican kanssa. Yhteyshenkilönä toimi Fysioterapeutti Ville Laine. Hän vastaa Medical-la yksilöllisten tukipohjallisten tekemisestä asiakkaalle tämän tekemän hankintapäätöksen jälkeen. Opinnäytetyön yhteistyö ja työn suunnittelu käynnistyi syksyn 2014 aikana. Työn lopullinen nimi muotoutui opinnäytetyöprosessin edetessä.

Työn aihe valikoitui lopullisesti yksilöllisiin tukipohjallisiin yhteistyössä toimeksiantajan edustajan kanssa pidettyjen palaverien kautta syksyn 2014 aikana. Toimeksiantajan puolelta lähtökohta ja tavoite opinnäytetyölle oli saada kehitettyä alkututkimuslomaketta, koska yhteyshenkilönä toimineen fysioterapeutin mielipide oli, että lomake on jäykkä eikä se ole looginen sisällöltään ja järjestykseltään. Opinnäytetyön tekijän tavoitteena oli saada työ liitettyä työelämään, jolloin työstä hyötyy työntekijä itse sekä työelämän toimeksiantaja. Yhteistyö opinnäytetyön osalta jatkuu kevään 2015, jolloin työ valmistuu.

Aiheesta teki tutkimisen ja syventymisen arvoisen sen moninaisuus liitettynä käytäntöön ja alaraajojen toimintaan sekä kuormitukseen kaikessa liikkumisessa.

7.2 Opinnäytetyön tavoitteet ja tarkoitus

Opinnäytetyötä ja tutkimusprosessia käynnistettäessä tutkimuskysymykset on muotoiltava ja rajattava selkeästi, jolloin työn tavoite säilyy selkeänä ja yksiselitteisenä. Tällöin työtä tehdessä tavoite on taustalla koko ajan selkeä kokonaisuus eikä työn laatu kärsi tai työ muutu epäselväksi sekä liian laajaksi kokonaisuudeksi. Selkeällä ja hyvin rajatuilla tutkimuskysymyksillä saadaan kerättyä luotettava aineisto, jonka avulla saadaan vastaukset sekä tulokset haluttuihin kysymyksiin (Kananen 2014, 41). Kysymysten ei tule olla liian laajoja, koska tällöin tutkimus ei pysty välttämättä tuottamaan niihin vastauksia. Tutkimuskysymysten tulee olla muotoiltu niin, että tutkimuksen avulla niihin pystytään saamaan vastaukset. (Kananen 2014, 40.) Tutkimuskysymysten käytäntöön liitettävyyden ja käytännönläheisyys helpottavat huomattavasti tutkimuksen tekemistä ja aineiston analysoimista (Toikko & Rantanen 2009, 57).

Opinnäytetyöhön liitettävällä tutkimuksella on aina olemassa jokin tarkoitus (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2013, 137). Opinnäytetyön tarkoituksena on kar- toittaa toimeksiantajalla käytössä olevan yksilöllisten tukipohjallisten alkutut- kimuksen sujumista ja käytännöllisyyttä. Tarkoituksena oli kehittää alaraajatut- kimuksen laadullisuutta liittämällä alaraajatutkimuslomakkeeseen uusia mitta- reita sekä testejä. Tällöin alaraajatutkimuksen luotettavuus ja laatu paranevat ja tarjoavat paremmin tietoa asiakkaan yksilöllisten tukipohjallisten tarpeesta. Työssä tarkoitus on arvioida ja kehittää tutkimuslomaketta (Liite 2.), joka toi- meksiantajan fysioterapeutilla on käytössään tukipohjallisten tarvetta arvioi- dessaan. Nämä tekijät ovat perusteita toiminnalliselle opinnäytetyölle, koska siinä täyttyvät uuden tuotteen (tutkimuslomakkeen) kehittäminen, käytettä- vyys sekä sisällön sopivuus käytännössä erilaisten asiakkaiden parissa työ- kennellessä, selkeys sekä johdonmukaisuus (Airaksinen & Vilkkä 2003, 53).

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on:

- Muodostaa ja nostaa esiin kehitysideoita käytössä olevasta tutkimuslo- makkeesta tukipohjallisten hankintaprosessin alussa tehtävän alaraaja- tutkimuksen tehostamiseksi niin työntekijän resurssien ja taloudellisen tehokkuuden näkökulmasta.
- Muokata tutkimuslomake fysioterapeutille valmiiksi kehitysideoiden pohjalta.

Viitekehyksen opinnäytetyölle muodostaa alaraajojen anatominen rakenne ja toiminta sekä niissä mahdollisesti ilmenevät häiriötilat. Näihin virheasentoihin pyritään vaikuttamaan yksilöllisillä tukipohjallisilla, jotka muodostavat osan viitekehuksesta opinnäytetyötä tehdessä.

7.3 Opinnäytetyön tausta

Opinnäytetyö muodostaa kokonaisuuden, jossa hyödynnetään erilaisia tiedonkeruumenetelmiä. Nämä menetelmät muodostavat kokonaisuuden, jossa työn lähtökohdat ovat määriteltynä selkeästi ennen kehittävän tehtävän tarkempaa suunnittelua (Toikko ja Rantanen 2009, 57). Tällöin työssä käy ilmi ratkaisu haluttuun tutkimusongelmaan tai tutkimuskysymyksiin. Työtä tehdessä tiedonkeruumenetelmien ja kriittisen pohdiskelun avulla pystytään luomaan kirjallinen tuotos, joka on totuudenmukainen, luotettava sekä uskottava. Tietoperusta muodostuu erilaisia tiedonkeruumenetelmiä hyödyntämällä. Tällöin saadaan muodostettua uutta ja haluttua aineistoa tutkimuskysymyksiä varten. (Kananen 2014, 64.)

Erilaiset dokumentit, kuten mainoslehtiset, videot tai äänitteet, ovat keskeisessä roolissa laadullista tutkimusta tehdessä (Kananen 2014, 64–65). Olemassa oleva kirjallisuus on keskeisessä osassa laadullista tutkimusta työstettäessä, koska kvalitatiivista tutkimusta ei tule rajata tai suunnata sellaiseen aiheeseen, jota ei ole aiemmin tutkittu ollenkaan ja josta ei ole olemassa minkäänlaista kirjallisuutta (Kananen 2014, 40). Tässä opinnäytetyössä kirjallisuus on suuressa roolissa teoriapohjaa kirjoittaessa. Esimerkiksi alaraajan toiminnallisen anatomian osuus perustuu kirjallisuuteen, jotta siitä saadaan luotettava osa työtä.

Edellä mainittujen menetelmien lisäksi tutkija joutuu lähes poikkeuksetta hankkimaan lisää aineistoa tutkimuksen luotettavuuden lisäämiseksi esimerkiksi havainnoimalla tai kyselyiden avulla (Kananen 2014, 65). Tässä opinnäytetyössä kerättiin lisätietoa alkututkimuksesta esimerkkiasiakastilanteissa videon avulla. Tällöin tutkimuksen tekijän oli helpompi analysoida tutkimista ja sen kulkua käytössä olevaa tutkimuslomaketta käytettäessä kehitysideoiden luomiseksi. Videointiin kysyttiin kirjallinen suostumus asiakkailta (Liite 1).

Videoinnissa on kyse havainnoinnista. Havainnointi on yksi vanhimmista menetelmistä, joita käytetään tieteellisissä tutkimuksissa. Havainnoinnin kautta työn tekijä kykenee jälkikäteen analysoimaan esimerkiksi yksilön toimintaa tai käyttäytymistä kuvatussa tilanteessa. Havainnoinnin huonoihin puoliin voidaan lukea kuuluvaksi se, että menetelmänä se on aikaa vievä sekä työllistävä. Havainnoinnin hyviä puolia ovat puolestaan sen monipuolisuus ja autenttisuus, jotka havainnoidussa tilanteessa ovat läsnä. (Kananen 2014, 65.)

Tapausesimerkkinä toimineiden kahden asiakastilanteen videointi suoritettiin varhaisessa vaiheessa työn kirjoitusprosessia, jotta videoiden sisällön analysointiin ja kehitysideoiden kirjaamiseen osaksi työtä jäi riittävästi aikaa. Näin varmistettiin samalla tutkimuksen laadun ja luotettavuuden säilyminen. Videoinnin käytöllä havainnointimenetelmänä varmistettiin se, että opinnäytetyön tekijän oli helppo palata myöhemmin uudestaan analysoimaan ja arvioimaan videoiden tarjoamaa sisältöä. Videoiden tarjoama tieto on tilanteen autenttisuuden takia runsasta ja monipuolista (Kananen 2014, 65). Toisessa asiakastilanteessa tutkija suoritti alaraajatutkimuksen täysin alkuperäisen tutkimuslomakkeen mukaisesti. Toisessa tutkija sovelsi tutkimuksessa lomaketta, jolloin kävi heti selväksi lomakkeen epälooginen järjestys ja tarve tarkentaa sekä täsmentää testejä sekä mittareita tutkimuksessa. Väljä aikataulu edesauttoi ja mahdollisti asiakkaiden hankinnan sekä videomateriaalin analysoinnin rauhassa ennen työn valmistumista.

Havainnointia voidaan lähestyä eri näkökulmista rajattaessa havainnoinnin lähestymistapaa suhteessa havainnoitavaan tilanteeseen. Havainnointia voidaan toteuttaa niin, että tutkija on mukana tilanteessa, tai ettei hän osallistu tilanteeseen henkilökohtaisesti. Jos tutkija osallistuu tilanteeseen, voidaan havainnointi toteuttaa piilohavainnointina, jolloin tutkittavalla kohteella ei ole tietoa tutkijasta tai hänen suorittamastaan tutkimuksestaan. Tähän liittyy kuitenkin eettinen

ongelma vaikka etuna on hankitun tiedon autenttisuus. Toinen osallistuvan havainnoinnin tapa on suora havainnointi, jolloin tutkijan läsnäolo tiedostetaan tutkittavien osalta mutta tutkija ei ole tällöin aktiivisesti osana ryhmää. Tässä havainnoinnin muodossa riskinä on tutkittavien käytöksen muuttaminen, koska tutkijan läsnäolo on tiedossa. (Kananen 2014, 66–67; Tuomi & Sarajärvi 2009, 81–82.)

Havainnointia voidaan lähestyä myös osallistamisen näkökulmasta. Osallistavassa havainnoinnissa tutkijan tavoitteena on olla ryhmän yhdenvertainen jäsen ja osa sen toimintaa. Tässä havainnoinnin muodossa on tärkeää kiinnittää huomiota tiedon luotettavuuteen, jotta tutkija ei vaikuta hankittuun tietoon ja tuloksiin vaan hän pystyy tekemään objektiivisia havaintoja aineistoa hankkiesaan. Osallistavassa havainnoinnissa tutkittavaan ryhmään tai sen jäseniin on tavoitteena saada aikaan muutos, joka mahdollisesti jatkuisi tutkimuksen päätyttyäkin. Tutkijan rooli tässä havainnoinnin näkökulmassa on pitkälti mahdollistaa tutkimukseen osallistuvien henkilöiden oppiminen, joka puolestaan tapahtuu kokoamalla ja kuuntelemalla osallistujien ideoita ja arvostamalla heidän kokemaansa. Tässä muodossa Kananen (2014, 67) kertoo olevan enemmän kyse oppimisesta, jossa tavoitteena on ongelmanratkaisu. (Kananen 2014, 66–67; Tuomi & Sarajärvi 2009, 81–82.)

7.4 Opinnäytetyön toteutus

Tässä opinnäytetyössä on kyse toiminnallisesta opinnäytetyöstä, jonka tarve oli työelämälähtöinen ja käytännönläheinen (Airaksinen ja Vilkkä 2003, 10). Opinnäytetyö on toiminnallinen silloin, kun siinä esitetyt tulokset perustuvat käytännön havaintoihin yhdistämällä havainnot teoreettiseen tietopohjaan (Airaksinen & Vilkkä 2003, 13). Opinnäytetyön lähestymistapa on laadullinen, koska

työn tekijän oli tärkeä ymmärtää tutkimus kokonaisuutena (Airaksinen & Vilka 2003. 63). Tämä mahdollistui, kun havainnointimenetelmänä käytettiin videointia, jolloin opinnäytetyön tekijä oli henkilökohtaisesti läsnä asiakastilanteessa mutta passiivisessa roolissa.

Tässä opinnäytetyössä muutaman esimerkkiasiakkaan alaraajatutkimuksen videoinnin avulla muodostetaan kehitysideoita yksilöllisten tukipohjallisten alaraajatutkimuksessa käytettävän tutkimuslomakkeen kehittämiseksi. Kehitys-ideat liittyvät tutkimuslomakkeen järjestyksen muokkaamiseen sekä testauksen selventämiseen tuomalla lomakkeeseen uusia ja tarkempi testejä sekä mittareita. Opinnäytetyön tekijä arvioi tutkimuslomakkeen toimivuutta ja sitä, palvelleko lomake riittävästi toiminnallisuutta ja asiakaslähtöisyyttä tutkimisessa.

Opinnäytetyössä hyödynnettiin suoraa havainnointia, jolloin tutkimuksen tekijä sai mahdollisuuden nähdä asiakastilanteet henkilökohtaisesti säilyttäen silti objektiivisen lähestymistavan havainnointiin videoinnin kautta. Koska kyseessä on asiakastilanne, jossa asiakkaan käyttäytyminen on pitkälti fysioterapeutin antamien ohjeiden noudattamista tutkimuksen ajan, ei käyttäytymisen autenttisuutta asiakkaan kohdalla tarvitse painottaa.

Videointi mahdollisti ajan kanssa tehtävän analysoinnin. Tämän ansiosta kehitysideoiden muodostamiseen sekä tutkimuslomakkeen kehittämiseen jäi hyvin aikaa, joka parantaa opinnäytetyön tulosten laatua ja monipuolisuutta.

Opinnäytetyöprosessin edetessä kirjoitusprosessia edesauttoi käytännönläheisyys sekä selkeä ohjaus työelämässä. Molemminpuolisista dialogikeskusteluista oli paljon hyötyä työn aiheen rajaukseen ja sisällön muodostamiseen, koska tällöin työn sisällöstä hyötyvä toimeksiantaja hyötyy itse parhaiten tarjoten samal-

la opinnäytetyön tekijälle hyvän ja laadukkaan tutkimisen aiheen, johon syven-
tyä.

Opinnäytetyöprosessin eteneminen ja aikataulutukset oli tiivis mutta realistinen.
Seuraavassa taulukossa on havainnollistettu opinnäytetyöprosessin etenemistä
ja aikataulua. (Taulukko 1.)

Taulukko 1. Opinnäytetyöprosessin eteneminen.

Päivämäärä	Toimenpiteet
17.10.2014	Ensimmäinen palaveri. Aiheen suunnittelu ja rajaus. Tutkimuslomakkeeseen ja laitteisiin tutustuminen.
24.10.2014	Aihe-ehdotuslomakkeen kirjoitus ja lähetys hyväksyttäväksi.
20.11.2014	Aihe-ehdotus hyväksytty. Ohjaajaksi nimetty Eeva Helminen.
15.12.2014	Ensimmäinen palaveri osa-puolten kesken. Yhteistyöstä sopiminen ja sopimusten allekirjoitus.
7.1.2015	Opinnäytetyön suunnitelman kirjoittamista.
11.1.2015	Opinnäytetyösuunnitelman lähetys tarkistettavaksi.
Kevät 2015	Opinnäytetyön raportointi jatkuu huhtikuuhun 2015 saakka.
10.3.2015	Ensimmäisen asiakastilanteen videointi
18.3.2015	Kirjallisten kysymysten lähetys FootCare – konseptin yhteyshenkilölle vastattavaksi.
24.3.2015	Toisen asiakastilanteen videointi. Asiakastilanteiden video-materiaalien analysointi käynnistyi.
30.3.2015	FootCare – konseptia koskevien kysymysten vastausten aukikirjoitus.
16.4.2015	Opinnäytetyön esitys toimeksiantajan tiloissa.
20.4.2015	Opinnäytetyön palautus, käsittelypäivä 18.5.2015

8 Yksilöllisten FootCare - tukipohjallisten tutkimislomakkeen analysointi tapauskuvausten avulla

Yksilöllisten tukipohjallisten hankintaprosessi käynnistyy Fysikaalinen hoitolaitos Medicassa yleensä niin, että asiakas saapuu alaraajatutkimukseen useimmiten lääkärin läheteellä ja maksusitoumuksella. Tutkimusta tehdessä fysioterapeutti käyttää tutkimuksen perusrunkona ja viitekehystenä yhteistyökumppanin Fysiokulma Oy Savonlinnan FootCare – konseptille kehittämää tutkimuslomaketta (Liite 2.). Opinnäytetyötä tehdessä fysioterapeutin tutkimukseen käytettävissä oleva varattu aika oli tunti. Tunnin aikana fysioterapeutin on tarkoitus kerätä tukipohjallisten tarpeellisuutta koskevaa tietoa niin haastattelun kuin testauksen ja havainnoinnin kautta. Tutkimuksen jälkeen terapeutti kirjoittaa kirjallisen palautteen, josta käy ilmi tulokset ja tehdyt havainnot, suositukset pohjallisten hankintaan sekä tiedot suositelluista korotuksista ja/tai tuennan määrästä, jotka on määritelty mallitukikappaleiden avulla.

Kirjallinen palaute lähtee sähköisesti suoraan Savonlinnaan, jossa pohjallisten tuotanto on järjestetty. Keskimääräinen valmistusaika on noin viisi arkipäivää. Pohjallisten postitukseen varataan kahdesta kolmeen arkipäivää, joten alaraajatutkimuksesta asiakkaan tukipohjallisten kokeiluun varataan normaalisti seitsemästä kahdeksaan arkipäivää. Pohjallisten hankintaa kuuluu kolmen kuukauden takuu-aika, jona aikana tukipohjallisia voidaan tarvittaessa muokata ja korjata ilman asiakkaalle tulevia erillisiä lisäkustannuksia. Näin pyritään takaamaan tukipohjallisten täydellinen toimivuus ja yksilöllisesti paras mahdollinen tuki jalkaterään ja koko alaraajaan.

Kangas kirjoittaa artikkelissaan, alaraajatutkimuksen runko muodostuu haastattelun, fyysisen tutkimuksen suunnittelun sekä varsinaisen fyysisen tutkimis-

sen ympärille. Hän painottaa, että haastattelussa kysymysten tulee olla riittävän avoimia, jotta asiakas voi kertoa mahdollisimman laajasti ja avoimesti subjektiivisen näkemyksen ongelmistaan. Tällöin fysioterapeutti saa tarvitsemaansa yksityiskohtaista tietoa ongelmasta, joka toimii keskeisenä viitekehyksenä fysioterapiassa. Molempien näkökulmien esiin saaminen vaatii Kankaan mukaan riittävän hyviä ja monipuolisia kommunikaatiotaitoja. Haastattelun jälkeen fysioterapeutti poimii oleelliset tiedot kuulemastaan ja osaa tehdä päätelmät oleellisista testauksista ja tutkimisesta. Nämä periaatteet toimivat hyvin pohjana myös tässä opinnäytetyössä käsiteltävän alaraajojen tutkimuslomakkeen arvioinnissa.

Yksilöllisten tukipohjallisten alkututkimuksessa otettujen 3D – skannattujen kuvien avulla saadaan tarkat mitat ja tiedot jalkapohjasta ja jalkaterän mitoista niin pituus – kuin leveyssuunnassa. Kuvista käy myös ilmi jalkaterän kaarirakenteiden korkeudet sekä mitat tarvittavia tuentoja varten. Tutkijan vastuulle jää niin sanotusti täydentää otettuja kuvia käyttämällä tutkimuslomaketta tutkimisen ja testauksen tukena. Oleelliset asiat tukipohjallisten kannalta on arvioida ja määrittää muun muassa:

- kantaluun asento
- veneluun asento
- jalkaterän käyttäytyminen toiminnallisissa testeissä; kyykyissä, varpaille sekä kantapäille nousussa ja kävellessä.

3D – kuvista ei tätä jalkaterän toiminnallisuutta tai toiminnassa esiintyviä virheellisiä toimintoja pystytä hahmottamaan. Tutkija pystyy kartoittamaan testauksen yhteydessä korotuksen tarvetta arvioimalla optimaalisen tuen määrää ja muotoa, jolloin jalkaterään kohdistuva muutos ei ole liikaa eikä aiheuta lisääntyvää kipua jalkaterään. Samalla tutkija voi kysellä asiakkaalta tämän subjektiiv-

visia tuntemuksia koroista ja malleista erilaisia mallitukikappaleita kokeilemalla. (Laine 2015.)

Cheung ja Zhang (2006) mainitsevat, että useat tutkijat ovat todenneet biomekaanisten tekijöiden vaikuttavan paljon jalkaterän ongelmien ennaltaehkäisyyn, muodostumiseen ja hoitoon. Näiden biomekaanisten tekijöiden ymmärtäminen on tärkeää myös yksilöllisten tukipohjallisten alaraajatutkimusta tehdessä. Tällöin tutkija voi havaita erilaisten toimintojen ja liikesuoritusten aikana jalkaterässä tapahtuvia tapahtumia ja kykenee reagoimaan näihin. Nämä havainnot toimivat hyvänä tukimateriaalina 3D – kuvien tarjoaman tiedon.

9 Tulokset

Tuloksissa on käsitelty asiat, joita opinnäytetyön tekijä huomioi sekä nosti esille kehitysideoiden muodossa videomateriaalit analysoituaan. Tapausesimerkkejä kuvattaessa toisen asiakastilanteen tutkiminen eteni alkuperäisen alaraajatutkimuslomakkeen mukaisesti. Toisessa asiakastilanteessa tutkimisessa tutkija sovelsi käytössä olevaa lomaketta. Tämän ansiosta videomateriaalista kävi selvästi ilmi tutkimuslomakkeen epälooginen järjestys ja tarve testien sekä mitta-reiden täsmentämiseen tutkimisen laadun takaamiseksi. Tulosten esittely on käsitelty siinä järjestyksessä, jossa muokatun tutkimuslomakkeen mukainen tutkiminen etenee. Alkuperäinen tutkimuslomake (Liite 2.) on liitetty opinnäytetyön liitteisiin, jotta lukijan on helpompi verrata tutkimuslomakkeita keskenään ja tällöin saada parempi käsitys tehdyistä muutoksista kehitysideoiden pohjalta. Alkuperäisen tutkimuslomakkeen liittäminen osaksi opinnäytetyötä kysyttiin sähköpostitse kirjallisesti lupa Fysiokulma Oy Savonlinnan esimieheltä.

tä ja lomakkeen luoneelta jalkaterapeutilta. Uusi muokattu tutkimuslomake on työn liitteenä opinnäytetyön lopussa. (Liite 3.)

9.1 Lomakkeen järjestys

Lomakkeen järjestys tutkimiseen ei ole looginen. Jos fysioterapeutti noudattaa tutkimuslomaketta alusta loppuun, joutuisi asiakas menemään useampaan kertaan makuuasentoon hoitopöydälle ja vastaavasti nousemaan seisomaan tutkimuksen aikana. Tämän seurauksena jo ennestään tiukka tutkimisaikataulu pettäisi entisestään. Alaraajatutkimus on järkevää aloittaa passiivisista testeistä se-
linmakuulla, jolloin saadaan jo viitteitä tukipohjallisten tarpeellisuudesta. Tä-
män jälkeen siirrytään seisten tehtyyn arviointiin ja kohti toiminnallista osuutta;
kyykät, varpaille ja kantapäille nousut ja kävely.

9.2 Esitiedot haastattelun avulla

Esitietoihin on syytä lisätä kohta, johon tutkija voi kirjata tiedot jalkineista, joi-
hin tukipohjalliset ollaan hankkimassa. Myös mallitukikappaleiden tiedoille on
tarkoituksenmukaista lisätä kohta, jolloin lomake säilyy helpommin luettavana
ja selkeänä. Esitietoihin ja haastattelun osuuteen on järkevää lisätä kohta, jossa
tiedustellaan asiakkaalta subjektiivisesti jalkaterän ja alaraajan ongelmaa ja mi-
ten se ilmenee arkipäivän toiminnoissa.

9.3 Arviointi ja tutkiminen selinmakuulla

Alaraajatutkimus on loogista aloittaa selinmakuulla tapahtuvasta passiivisesta tutkimisesta, jolloin pystytään arvioimaan yksilöllisten tukipohjallisten tarpeellisuutta. Esimerkiksi jos löydöksenä on pelkästään selviä alaraajan lihaskireyksiä, voidaan asiakkaalle ohjata oikeanlaiset venytykset ja seurata helpottavatko oireet niillä.

Vatsamakuulla tapahtuvat mittaukset ja arvioinnit pystyy yhtä luotettavasti suorittamaan myös selinmakuulla, joten vatsamakuulla tehtävä osuus on syytä integroida osaksi selinmakuulla tehtävää tutkimusta jolloin säästetään aikaa ja tutkiminen on muutenkin asiakaslähtöisempää, kun asiakkaan ei tarvitse kääntyä vatsamakuulle, joka voi olla joillekin asiakkaille myös epämiellyttävä asento.

Alaraajojen pituuserojen arviointi peilipöydällä on turha, koska alaraajojen pituuserojen havainnointiin ja arviointiin on olemassa monia muitakin keinoja, kuten selinmakuulla alaraajat suorana ja alaraajat koukistettuina. Tällöin pystytään jo arvioimaan missä osassa alaraajaa pituusero ilmenee. Alaraajojen pituuserojen arviointiin hyvä keino on hyödyntää Weber – Barstow:n manööveriä (Magee 2008, 689).

Selinmakuulla ennen varsinaisia testauksia on helppo arvioida myös jalkaterien etuosan asento, eli onko jalkaterän etuosan asento normaali, kääntynyt valgus – asentoon tai varus – asentoon. Jos jalkaterissä on havaittavissa selkeä puoliero, on se syytä mitata tarkemmin goniometrillä. Patologisia löydöksiä ovat yli 5 asteen varus- tai yli 3 asteen valgus – asento (Saarikoski & Virrantaus 2004, 228). Tässä vaiheessa arvioidaan myös mahdollinen veneluun eli os. Navicularin droppi kuormittamattomana.

Tämän jälkeen on järkevää mitata ylemmän nilkkanivelen ja alemman nilkkanivelen liikkuvuudet. Ylemmän nilkkanivelen normaalit liikkuvuudet ovat; dorsifleksiossa noin 10–20 astetta ja plantaarifleksiossa 40–70 astetta (Kaltenborn 2011, 241; Liukkonen ym.2012, 48; Saarikoski & Virrantaus 2004, 228). Alemman nilkkanivelen liikkuvuudet puolestaan ovat; inversion ollessa 20 astetta ja eversion 10 astetta (Saarikoski & Virrantaus 2004, 228). Nilkan liikkuvuuksia arvioitaessa on tärkeää myös testata liikkuvuus passiivisesti, jolloin saadaan selvyys loppujoustosta ja sen mahdollisista poikkeavuuksista. Jos jalkaterien liikkuvuudet ovat normaalista poikkeavat tai jos jalkaterien liikkuvuuksissa on puolieroja, on tällöin tarkoituksenmukaista mitata tarkat lukemat ja merkitä ne ylös tutkimuslomakkeeseen.

I-MTP liikkuvuuksien arviointi. Kävelylle riittävä I- MTP nivelen liikkuvuus on noin 70 asteen dorsifleksio ja noin 40 asteen plantaarifleksio. I – MTP nivelen liikkuvuuden lisäksi on järkevää arvioida myös muiden MTP – nivelten liikkuvuus, jonka tulisi olla lähes samat kuin I – MTP – nivelessä. MTP – nivelten liikkuvuus on järkevää arvioida sekä kuormittamattomana että kuormitettuna, jolloin voidaan tehdä havainnot

Liikkuvuuksien arvioimisen jälkeen on hyvä arvioida plantaarifaskian kireys. Tähän voisi olla järkevää laittaa arviointiasteikoksi 1 – 3, jossa 1 = ei kireyksiä, 2 = lievää kireyttä havaittavissa ja 3 = selkeää kireyttä havaittavissa. Plantaarifaskian kireyttä arvioitaessa on asiakkaalta hyvä kysyä mahdollinen jalkapohjan kipu ja sen paikallistaminen.

Mortonin - testi. On järkevää tehdä alaraajatutkimuksen yhteydessä, koska se on nopea ja helppo toteuttaa ja sillä pystytään testaamaan jalkaterän hermojen tilaa.

Polven osalta selinmakuulla on järkevää arvioida patellan liikkuvuudet; ylös – alas - suunnassa, sivuttaisliike ja kippaus. Polvesta voidaan testata myös Clarke’s sign – testillä patellafemoral – nivelen toimintaa. Patellaa painetaan alas päin ja asiakas jännittää etureiden lihakset, jos asiakkaalla ilmenee kipua eikä hän pysty ylläpitämään jännitystä on tulos positiivinen. (Magee 2008, 798.) Tämän jälkeen testataan polven stabiliteetti, joka tärkeässä roolissa alaraajan linjauksen ylläpidossa. Testeinä tähän ovat sivusiteiden testaus sekä vetolaatikko ja sulcus – sign testit. Sivusiteet on tärkeää testata polvi suorana sekä polvi lepoasennossa (noin 30 asteen koukistus) (Magee 2008, 763,766–767). Myös polven kierukoiden testaus on syytä tehdä, jolloin voidaan sulkea pois mahdolliset kierukkavammat. Testinä McMurray:n testi on käytännöllinen ja helppo toteuttaa (Magee 2008, 791). Samalla arvioidaan mahdolliset turvotukset polven alueella. Asiakkaalta on tärkeää myös kysyä mahdolliset tuntemukset tai ilmenevä kipu.

Lonkan liikkuvuudet testataan selinmakuulla. Liikkuvuuksista on tarkoituksenmukaista testata ja arvioida fleksio ja kierrot. Tässä kirjataan ylös puolierot. Nämä testataan polvi koukistettuna, jolloin pystytään sulkemaan pois mahdolliset lihaskireydet.

Pehmytkudoslöydöksiin voidaan selinmakuulla testattuna kirjata mahdolliset löydökset pohkeiden, etureisien, takareisien ja pakaroiden osalta. Etureidet voidaan testata niin, että testattava alaraaja tulee hoitopöydän reunan yli jolloin polven koukistus onnistuu passiivisesti. Takareisien lihasten testaus onnistuu lonkan koukistuksena jalka suorana. Pakaroiden lihaskireydet voidaan arvioida polven ja lonkan ollessa koukistettuina. Pohkeet voidaan palpoida ja suorittamalla passiivinen venytys. Lihaskireyksien osalta löydöksiin kirjataan puolierot ja muut havainnot.

Selinmakuulla tehtävään tutkimiseen on järkevää liittää avoin muut huomiot – kohta, joihin voidaan kirjata palpoinnin kautta tehtyjä havaintoja alaraajan ja jalkaterän osalta. Esimerkiksi metatarsaalien passiivinen liikkuvuus toisiinsa nähden on järkevää testata ja kirjata tähän kohtaan.

9.4 Arviointi ja tutkiminen seisten

Seisten arvioitaessa olisi loogisempaa arvioida kokonaisuuksien mukaan. Tämä tarkoittaa sitä, että ensin voitaisiin tutkia ja arvioida jalkaterän kaarirakenteet; pitkittäis- ja poikittaiskaaret. Seisten voidaan havainnoida ja arvioida mahdollinen veneluun droppi, jolloin jalkaterän keskiosa romahtaa. Sen jälkeen siirryttäisiin tarkastelemaan kantaluun asentoa; normaali, varus eli supinaatio ja valgus eli pronaatio. Kantaluun asentoa arvioitaessa olisi järkevää arvioida asento myös asteikolla (lievä - kohtalainen - huomattava). Kantaluun asennon arvioinnin jälkeen arvioitaisiin varpaiden ja jalkaterän etuosan virheasennot, kuten vaivasenluu tai vasaravarpaat. Nykyinen lomake ei huomioi kuin vasaravarpaat. Esimerkiksi distaalisisista osistaan täysin fleksiosuuntautuneet varpaiden virheasennot (Claw – toe) on jätetty tutkimuslomakkeen ulkopuolelle. Myös vaivasenluun kulman mittaaminen voisi olla tarkoituksenmukaista, koska tällöin voitaisiin saada viitteitä vaivasenluun tyypistä.

Jalkaterän arvioinnin jälkeen on aiheellista arvioida säären mahdollinen kiertymä (vaikka pohjallisilla ei voida suoranaisesti vaikuttaa säären kiertymiin), polvien asento eli onko polvien linjaus suora vai ilmeneekö polvissa varus - tai valgus – asentoa. Polvien osalta on syytä myös tarkistaa polvien linjaus sivulta, jolloin voidaan havaita yliojennus tai vastaavasti ojennusvajausta. Polven liikelaajuus vaihtelee lähteistä riippuen -15-0-140 asteen välillä. Virtapohja (2001, 71) määrittää liikelaajuudeksi -15-0-140 astetta. Magee (2008, 743) puolestaan mää-

rittää liikelaajuudeksi -15-0-135 astetta. Polven yliojennuksesta (genu recurvatum) puhutaan, jos ekstensio on -15 astetta 0 asteesta (Magee 2008, 743.)

Tämän jälkeen on loogista siirtyä ylöspäin ja arvioida lantion asentoa; mahdolliset kiertymät ja kallistumat. Lantion virheellinen asento voi heijastaa alemmas alaraajaan ja jalkaterään jo pelkästään virheellisenä paineen jakautumisena. Vastaavasti lantion virheasennot voivat seurausta jalkaterän virheasennosta. Esimerkiksi ylipronaatio ja jalkaterän keskiosan romahtaminen aiheuttavat polveen ja lantioon vääränlaista kuormitusta ja linjausta. Lopuksi seisten on järkevää arvioida yleinen ryhti edestä, sivuilta ja takaa. Tällöin voidaan saada viitteitä mahdollisista lihaskireyksistä, jotka vaikuttavat ryhtiin ja muuttavat pystyasentoa lisäämällä kuormitusta niveliin ja jalkaterän rakenteisiin.

Peilipöydällä seisten arvioituna saadaan helposti havainnoitua ja arvioitua jalkaterän kaarirakenteet kuormitettuina, paineen jakautuminen jalkaterissä (varpaiden, kantapään ja jalkaterän syrjien välillä), kantaluun asento sekä symmetrisyys jalkaterien välillä.

9.5 Tutkimisen toiminnallinen osuus

Minikykyjä tai yhden jalan kyykyjä arvioitaessa tulee terapeutin huomioida monta asiaa yhtä aikaa. Tässäkin täytyy huomioida mahdollinen kipu tai liikerajoitukset. Huomioitavia asioita ovat kantaluun asento, jalkaterän keskiosan pito, lonkka – polvi linjaus, lonkan mahdollinen kiertyminen. Normaali linjaus polven ja jalkaterän välillä on se, että lonkkanivel ja polvilumpio ovat samassa linjassa suoraan jalkaterän II varpaan kanssa. Jos linjaus pettää sisäänpäin, voi sen aiheuttaa jalkaterän keskiosan romahtaminen ja siitä aiheutuva sääriluun mediaaliprotaatio.

Minikykyjen jälkeen testataan kantapäille ja varpaille nousut. Kantapäille nousua voi rajoittaa jäykkä jalkaterä tai pohkeen alueen lihaskireydet. Kantapäille nousussa arvioidaan painon jakautumista kantapäässä ja jalkaterän linjasta. Varpaille nousussa havainnoidaan kantaluun kiertymää.

Saarikosken (2004, 210) mukaan kävelyä arvioitaessa voidaan tavoitteeksi rajata asiakkaan kävelyn selvittäminen ja siinä esiintyvät muutokset verrattuna niin sanottuun normaaliin kävelyyn. Tehtyjen havaintojen pohjalta tehdään johtopäätökset muutoksen taustalla olevista tekijöistä ja niiden aiheuttamista ongelmista.

Kävelyn arviointi on kaksivaiheinen. Ensimmäinen vaihe on havainnoida staattista biomekaniikkaa, jolloin alaraajat ovat pitkälti kuormittamattomina eli avoimessa kineettisessä ketjussa. Staattista biomekaniikkaa arvioitaessa havainnoidaan alaraajojen määrällisiä muutoksia nivelten liikelaajuuksien ja toiminnan osalta. Dynaamisessa arvioinnissa alaraajat ovat kuormitettuina eli arviointi tapahtuu suljetussa kineettisessä ketjussa kiinnittäen huomio aikaisemmin havaittuihin muutoksiin ja niiden mahdollisiin ilmenemisiin myös suljetun kineettisen ketjun aikana. (Saarikoski 2004, 210–211.) Kävelyä arvioitaessa on tarkoituksenmukaista muistaa tehdä jatkuvaa piilohavainnointia, jolloin asiakas ei tietoisesti pysty muokkaamaan toimintaansa toivottuun suuntaan.

Tässä tutkimuksessa kävelyn arviointiin voisi ajatella otettavan osaksi tutkimusta tarpeen mukaan videointi, jolloin asiakkaan ei tarvitsisi kävellä pitkää matkaa ja tutkijan olisi helppo jälkikäteen analysoida jalkaterän toimintaa tarkemmin kävelyn aikana. Videoinnin avulla voidaan minimoida mahdollisen kivun, väsymisen tai mahdollisten sairauksien aiheuttama kävelyn muuttuminen, jotka ilmetessään heikentävät arvioinnin luotettavuutta. (Saarikoski 2004,

211–212.) Myös kävelymaton hyödyntäminen kävelyn havainnoinnissa voisi olla tarkoituksenmukaista.

Kävelyä arvioitaessa tutkijan on tarkoituksenmukaista kiinnittää huomiota alkukontaktivaiheeseen, varvastyöntöön, polvien ojentautumiseen eli ilmeneekö polvissa yliojennusta tai ojennusvajausta vai onko ojennus normaali. Myös heilahdusvaiheeseen on tarkoituksenmukaista kiinnittää huomiota. Tällöin tutkija tarkkailee jalkaterän reittiä sen heilahtaessa takaa eteenpäin. Yleisen asennon arviointi on myös tärkeää kävelyn analysoinnissa.

10 Pohdinta

Opinnäytetyötä käynnistettäessä ennakkotieto ja -käsitys olivat, että alaraaja-tutkimuksessa käytössä oleva tutkimuslomake oli tietyllä tapaa ”jäykkä”. Tämä käsitys sai varmistuksen esimerkkiasiakastilanteiden kuvauksen yhteydessä. Alkuperäisen tutkimuslomakkeen mukaan mentäessä tutkiminen ei tapahdu loogisessa järjestyksessä, jolloin tutkiminen ei ole asiakaslähtöistä asiakkaan joutuessa siirtymään useaan kertaan tutkittavaksi hoitopöydälle ja sieltä takaisin ylös pystyasennossa tehtyyn tutkimiseen. Tällöin tutkimiseen kuluu myös aikaa kauemmin kuin siihen on varattu.

Videoinnit toteutettiin opinnäytetyön tekijän syventävän harjoittelun alkaessa maaliskuussa 2015. Videointia voidaan pitää luotettavana tiedonkeruumenetelmänä, koska asiakkaiden käyttäytyminen ei muuttunut heidän käyttäytymisen perustuessa hyvin pitkälti tutkimisen aikana fysioterapeutin antamiin ohjeisiin. Molempia asiakkaita informoitiin etukäteen ja heiltä kysyttiin kirjallisesti lupa tutkimistilanteen kuvaamiseen. Tämä lisää myös tutkimuksen luotettavuutta. Tutkimuksen luotettavuutta lisäävät asiakkaiden erilaiset taustat ja lähtökohdat yksilöllisten tukipohjallisten hankinnalle, ikä sekä jalkaterissä ilmenneet eroavaisuudet. Myös se, että opinnäytetyön tekijä oli objektiivisesti läsnä alaraajatutkimusten tekemisessä kuvatessaan tutkimistilanteet lisää tutkimuksen tulosten luotettavuutta. Läsnä ollessaan opiskelija pystyi tekemään kirjauksia tekemistään havainnoista. Havainnot täydensivät videoiden analysoinnin kanssa toisiaan.

Videomateriaalien analysointi käynnistyi maaliskuun puolella välissä. Videoiden tarjoaman materiaalien kautta opinnäytetyön tekijän onnistui muodostaa kattava käsitys tutkimuslomakkeen käytännöllisyydestä sekä kehitettävistä asi-

oista. Videoista kävi selvästi ilmi tutkimuslomakkeen käytettävyys kokonaisuutena sekä siinä ilmenneet aukot testien osalta. Lomakkeessa ei myöskään ollut juuri tilaa tarkemmalle kirjaamiselle esimerkiksi kenkien tietojen osalta tai keilitujen mallitukikappaleiden tietojen osalta, jonka takia tutkija joutui tekemään kirjaukset joko erilliselle paperille tai tutkimuslomakkeen viimeisen sivun taakse. Myös esimerkiksi palpoinnin kautta tehtyjen havaintojen kirjaamiseen osana alaraajatutkimusta ei ollut varattu tilaa. Alaraajojen tutkimiseen on olemassa paljon käytettävissä olevia luotettavia testejä sekä mittareita, mutta niitä ei ollut liitetty alkuperäiseen tutkimuslomakkeeseen muutamia testejä lukuun ottamatta. Tämä voi olla tutkimuksen laatua heikentävä tekijä, jos alaraajatutkimuksia tekevä henkilö ei ole rutinoitunut ja koulutuksia käynyt, koska alkuperäinen tutkimuslomake ei tarjonnut aukotonta viitekehystä tutkimuksen tekemiseen testien osalta, jolloin testien valitseminen jäi pitkälti tutkijan vastuulle.

Opinnäytetyössä kehitysideoiden kirjaamiseen varattiin aikaa useampi viikko, jonka ansiosta tutkimuslomaketta pystyttiin kehittämään monipuolisesti kaikilta osa – alueiltaan. Työtä ja tutkimusta oli mielenkiintoista tehdä, koska työn tarve nousi työelämästä ja työlle oli käytännössä tarve. Uusi tutkimuslomake tulee fysioterapeutin käyttöön heti työn valmistuttua.

Työstä haluttiin muodostaa kokonaisuus, jossa käsitellään kattavasti alaraajan etenkin jalkaterän rakenne ja toiminta sekä jalkaterässä ilmenevät virheasennot, joihin voidaan vaikuttaa yksilöllisillä tukipohjallisilla. Saarikoski (2004, 52) mainitsee jalkaterien ja alaraajojen nivelten toimintojen eheyden vaativan riittävän hyviä liikelaajuuksia ja lihasvoimaa tukemaan jalkaterän rakenteita. Lihas-ten täytyy pystyä tuottamaan riittävä ponnistusvoima, kuormituskestävyys sekä joustavuus jalkaterän muovautuessa liikkeisiin. (Saarikoski 2004, 52.) Jalkaterien virheasentojen korjaamiseen ilman tukipohjallisten hankintaa voidaan yk-

silöllisesti ohjata jalkaterän lihaksistoa vahvistavia harjoitteita. Harjoitteiden ohjaus tulee harkita aina yksilöllisesti. Tukipohjallisten hankintaan vaikuttavia tekijöitä voi olla esimerkiksi asiakkaan taloudellinen tilanne, joka voi olla esteenä yksilöllisten tukipohjallisten hankinnalle. Tällöin harjoitteiden ohjaus voi olla tarkoituksenmukaista. Tukipohjallisten käyttö yhdistettynä laadukkaaseen, oikean suoritustekniikan omaavaan harjoitteluun voi tarjota asiakkaalle erittäin hyviä tuloksia. Jos asiakas ei ole motivoitunut aktiiviseen, itsenäisesti suoritettuun harjoitteluun, on harjoitteiden ohjaaminen turhaa ja aikaa vievää.

Jalkaterän lihasten harjoitteiden kehittäminen ja kokoaminen yhdeksi harjoitepankiksi voi olla jatkotyöehdotus tämän opinnäytetyön pohjalta. Toimeksiantajan edustajan kanssa käydyissä keskusteluissa kävi ilmi, että tällaiselle harjoitepankin kehittämiseksi olisi kova tarve, koska tällä hetkellä ei ole tarjolla valmiita laadukkaita kuvallisia harjoiteohjeita. Tässä työssä aktiivinen lihasvoiman harjoittelu rajattiin tarkoituksella työn ulkopuolelle ja keskityttiin passiiviseen jalkaterien tukemiseen tukipohjallisten kautta.

Alaraajatutkimusta tehdessä on tärkeää huomioida asiakas ja kertoa hänelle mitä tutkimuksessa tapahtuu ja mitä löydöksiä tutkimisen aikana löytyy. Myös selkeällä verbaalisella ohjauksella on suuri vaikutus tutkimuksen sujumiseen ja luontevuuteen. Nämä tekijät lisäävät asiakaslähtöisyyttä ja tekevät asiakkaan olon huomioiduksi sekä miellyttävämmäksi. Selkeä ohjaus on myös aikaa säästävää tekijä, joten sen painotus on myös tarkoituksenmukaista.

Opinnäytetyön kirjoittaja on tyytyväinen muodostamaansa kokonaisuuteen. Työn tekijä on tyytyväinen siihen, että pystyi kokoamaan kattavan ja loogisesti etenevän kokonaisuuden, jossa käsitellään alaraajan anatomian ja toiminnan kannalta keskeiset asiat tuoden esiin myös yleisimpiä virheasentoja jalkaterässä. Opinnäytetyöprosessi oli mielekäs ja kirjoitusprosessia kiinnostava tehdä, kos-

ka työlle oli tarve työelämässä ja opinnäytetyötä tullaan hyödyntämään käytännössä työn valmistuttua. Työn avulla toimeksiantaja pystyy kehittämään alaraajatutkimusten laatua, joka oletettavasti heijastaa yhä positiivisemmin asiakastyytyväisyyteen asiakkaan subjektiivisen kokemuksen kautta tukipohjallisten hankintaprosessin sujumisesta ja asiakaslähtöisyydestä. Tutkimuslomaketta voidaan ajatella käytettävän toimeksiantajan muidenkin fysioterapeuttien toimesta, koska lomake on nyt selkeä ja siihen on kirjattu selvästi tutkittavat asiat testeineen ja mittareineen. Tämä helpottaa huomattavasti vähemmän alaraajojen fysioterapiaan perehtyneiden fysioterapeuttien työskentelyä ja testausta. Jatkossa tutkimuslomaketta voidaan mahdollisesti hyödyntää yleisesti alaraajaongelmista kärsivien asiakkaiden parissa osana fysioterapiaa, ilman että taustalla olisi suoraan ajatus tukipohjallisten hankinnasta.

Tutkimuslomakkeen kehittäminen oli mielenkiintoinen prosessi, koska asiakastilanteiden videokuvaamisen kautta työn tekijä pystyi itse olemaan läsnä tutkimustilanteessa ja kehitysideoiden luominen oli näin helpompaa sekä sujuvasti käytäntöön liitettäviä.

Opinnäytetyön tekijän onnistui aikatauluttamaan opinnäytetyöprosessin hyvin omalta osaltaan, vaikka aikataulu prosessille oli tiivis. Työn kirjoittaminen käynnistyi kunnolla tammikuussa 2015. Työ viimeisteltiin palautuskuntoon huhtikuun 2015 alussa. Kirjoitusprosessi sujui luontevasti ja sisällysluettelosta sekä teoriaosuudesta saatiin muodostettua loogisesti etenevä kokonaisuus. Muodostetut kehitysideat tutkimuslomakkeen kehittämiseen ovat toteutettavissa suoraan käytäntöön niiden ollessa konkreettisia ja selkeitä.

Käytäntö osoittaa, täytyykö tutkimuslomaketta muuttaa edelleen esimerkiksi jättämällä joitain testejä tutkimuksen ulkopuolelle. Tämä on tutkimuslomaketta käyttävän fysioterapeutin päätettävissä myöhemmin tutkimuslomaketta kokeil-

tuaan. Oletus on, että uusi muokattu tutkimuslomake mahdollistaa nopeamman kirjaamisen, koska lomaketta on selkeytetty lisäämällä arvioinnin tueksi mittareita sekä asteikkoja ja testejä, jolloin tutkija on helpompi tehdä merkintöjä havaintojensa ja arvioinnin tuloksena. Koska testit on kirjattu valmiiksi lomakkeeseen, ei tutkijan tarvitse muistaa oleellisia testejä ulkoa. Tällöin säästyy oletettavasti lisää aikaa. Tulosten esittelyssä kävelyn havainnoinnin työkeinoksi esitettiin kävelyn videointia, joka säästää aikaa ja asiakkaan resursseja. Kävelyn havainnointiin voisi ajatella liitettävän myös kävelymaton, jossa kävely tapahtuisi määritellyllä nopeudella ja kuvaaminen onnistuisi paremmin sekä lähempää asiakkaan pysyessä paikallaan koko ajan.

Uuden tutkimuslomakkeen käytettävyyttä arvioitaessa on tarkoituksenmukaista arvioida myös alaraajatutkimuksen tehokkuutta ajallisesti. Tavoitteena alaraajatutkimuksia tehtäessä on, että itse tutkimuksen tekemiseen kuluisi aikaa 45 minuuttia ja pohjallisten sovittamiseen jäisi aikaa noin 15 minuuttia. Tällöin Medicassa käytetty aika tukipohjallisten hankintaan olisi edelleen yksi tunti. Tällä hetkellä ja alkuperäistä lomaketta käytettäessä pelkästään alaraajatutkimukseen käytetty aika käsitti jo tuon tunnin. Sen lisäksi jokaisen asiakkaan kohdalla on varattava vielä erikseen aika pohjallisten sovitusta varten. Tämä vie pitkällä aikavälillä huomattavan osan tutkimuksia tekevän fysioterapeutin ajallisia resursseja.

Kehitettävää työssä olisi ollut asiakastilanteiden monipuolisuus. Asiakkaiden valintaan ei kovin paljoa ollut varaa, koska suuriosa asiakkaista on tuki – ja liikuntaelinsairauksista kärsiviä ja he tulevat alaraajatutkimukseen yleensä lääkärin läheteellä. Ihanne tilanne olisi ollut, jos opinnäytetyöprosessin aikana olisi tullut analysoitavaksi esimerkiksi urheilija, jolla lähtötilanne tukipohjallisten hankinnalle olisi voinut olla eri kuin lääkärin läheteellä saapuvilla asiakkailla. Tällöin alaraajatutkimukseen tullessa asiakkaalla ei välttämättä olisi ollut mu-

kanaan jo tehtyä arviota alaraajojen tai jalkaterien ongelmista. Tällaisissa tilanteissa alaraajatutkimuksia tekevältä henkilöltä vaaditaan laajaa osaamista sekä taitoa erotusdiagnostiseen ajatteluun. Yksi jatkokehitysidea työlle voisi olla, tehdä tutkimus, jossa analysoitaisiin tutkimuslomakkeen käytettävyyttä muilla asiakasryhmillä, kuten urheilijoilla tai neurologisilla asiakkailla, joilla tukipohjallisten tarve voi olla täysin eri kuin tuki – ja liikuntaelinsairaus asiakkailla.

Opinnäytetyöprosessi opetti tekijäänsä itsenäiseen työskentelyyn ja itseohjautuvuuteen. Itseohjautuvuus kehittyi selkeästi työn kirjoitusprosessin edetessä esimerkiksi aiheen rajaukseen liittyvissä asioissa. Myös oman työskentelyn aikataulut kehittyi ja valmisti työn tekijää työelämään. Opinnäytetyön kautta työn tekijä sai arvokasta kokemusta käytännössä työn kehittämisestä, tässä tapauksessa työkalu alaraajatutkimusten tekemiseen, josta on varmasti hyötyä tulevaisuudessa oman työskentelyn kehittämisessä.

Lähteet

Ahonen, J. 2004. Teoksessa jalat ja terveys. Liukkonen, I. & Saarikoski, R. (toim.). Helsinki: Duodecim

Ahonen, J., Kantola, M. & Liukkonen, I. 2004. Teoksessa jalat ja terveys. Liukkonen, I. & Saarikoski, R. (toim.). Helsinki: Duodecim

Ahonen, J. & Sandström, M. 2011. Liikkuva ihminen. Aivot, liikuntafysiologia ja sovellettu biomekaniikka. Saarijärvi: Saarijärven Offset Oy.

Ahonen, J. 1998. Jalan ja nilkan rakenne sekä niiden toiminta kävelyssä. Teoksessa Alaraajojen rakenne, toiminta ja kävelykoulu. Ahonen, J. (toim.), Fogelholm, M., Haapalainen, J., Immonen, S., Jansson, L. Laukkanen, R. & Sandström, M. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

Airaksinen, T. & Vilkka, H. 2003. Toiminnallinen opinnäytetyö. Helsinki: Tammi.

Bennell, K. & Hinman, R. 2009. Centre for Health, Exercise and Sports Medicine, School of Physiotherapy. The University of Melbourne, Melbourne. Australia: Victoria. 21. 164–170. Viitattu 17.3.2015. journals.lww.com/co-rheumatology/fulltext/2009/03000/advances_in_insoles_and_shoes_for_knee.13.aspx.

Bloomfield, J. & Hamer, P. 2009. Posture. Teoksessa Applied Anatomy and Biomechanics in Sport. 2.u.p. Ackland, T., Bloomfield, J. & Elliot, B. United States of America: Human Kinetics.

Cheung, J. & Zhang, M. 2006. Department of Health Technology and Informatics. The Hong Kong Polytechnic University. China: Hong Kong. Viitattu 17.3.2015. <http://www.simulia.com/download/scc-papers/CG/fea-modeling-human-foot-footwear-2006-F.pdf>.

Christovão, T., Neto, H., Grecco, L., Ferreira, L., Franco de Moura, R., Eliege de Souza, M., Franco de Oliveira, L. & Oliveira, C. 2013. Effect of Different Insoles on Postural Balance: A Systematic Review. Journal of Physical Therapy Science. Viitattu 18.3.2015. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3820199/>.

- Gay, M., Denegar, C. & Hertel, J. 2002. Differences in Postural Control During Single-Leg Stance Among Healthy Individuals With Different Foot Types. Viitattu 17.3.2015. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC164334/>.
- Hastings, M. 2011. Movement System Syndromes of the Foot and Ankle. Teoksessa Movement System Impairment Syndromes: of the Extremities, Cervical and Thoracic Spines. Sahrman, S. St. Louis: Elsevier.
- Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2013. Tutki ja kirjoita. 15 – 17. u.p. Helsinki: Tammi.
- Kaltenborn, F. 2011. Manual Mobilization of the joints. Joint Examination and Basic Treatment. Volume I The Extremities. 7.u.p. Norway: Oslo.
- Kananen, J. 2014. Laadullinen tutkimus opinnäytetyönä. Miten kirjoitan, kvalitatiivisen opinnäytetyön vaihe vaihevaiheelta. Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Suomen Yliopistopaino Oy- Juvenes Print.
- Kangas, J. Jalan ja nilkan kliininen tutkiminen tule – ongelmien luokittelu ja fysioterapia. Viitattu 1.4.2015. <http://www.ftk.fi/ftk-jalan-ja-nilkan-kliininen-tutkiminen-tule-ongelmien-luokittelu-ja-fysioterapia>.
- Kapandji, I. A. 1997. Kinesiologia II: Alaraajojen nivelten toiminta. Laukaa: Medirehab kirjakustannus Oy.
- Klemola, T. 2011. Vaivasenluu – monta tapaa hoitaa. Duodecim. Viitattu 15.3.2015 <http://www.terveyskirjasto.fi/xmedia/duo/duo99725.pdf>.
- Koskela, J. 2009. Nilkan tutkiminen ja kuntoutus. Mitä uutta? Hieroja 4. 10–13. Viitattu 5.4.2015. <http://www.khl.fi/pdf/nilkka.pdf>.
- Laine, V. 2015. Fysioterapeutti. Fysikaalinen hoitolaitos Medica Oy. Haastattelu 13.4.2015.
- Liukkonen, I., Saarikoski, R. & Stolt, M. 2012. Terveet jalat. Helsinki: Duodecim
- Magee, D. 2008. Orthopedic Physical Assessment. 5.u.p. Kanada: Saunders Elsevier.
- Medica Oy. Fysikaalinen hoitolaitos. Viitattu 10.3.2015. <http://www.medica.fi/fysikaalinen-hoitolaitos/>.
- Orava, S. 2012. Käytännön urheiluvammat. Hämeenlinna: Kariston Kirjapaino Oy.

Parkkonen, K. 2015. Jalkaterapeutti. Fysiokulma Oy Savonlinna. Kirjallinen haastattelu 30.3.2015.

Petokallio, P. 2003. Tyypilliset urheiluvammat: Osa I. Vammala: Medipel Oy.

Reichert, B. 2008. Jalka. Teoksessa käytännön anatomia 1. Ylä- ja alaraajan tutkiminen palpaation keinoin. Jyväskylä: Gummeruksen Kirjapaino Oy.

Saarikoski, R. 2004. Jalkavoimistelu. Teoksessa jalat ja terveys. Liukkonen, I. & Saarikoski, R. (toim.). Helsinki: Duodecim

Saarikoski, R. & Virrantaus, O. 2004. Biomekaaninen tutkimus. Teoksessa jalat ja terveys. Liukkonen, I & Saarikoski, R. (toim.). Helsinki: Duodecim

Toikko, T. & Rantanen, T. 2009. Tutkimuksellinen kehittämistoiminta. Näkökulmia kehittämissprosessiin, osallistamiseen ja tiedontuotantoon. 3.p.,uud. Tampere: Tampereen Yliopistopaino Oy.

Tuomi, J. & Sarajärvi, A. 2009. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. 5.u.p. Helsinki: Tammi.

Virtapohja, H. 2001. Liikuntaelinten toiminnallinen anatomia. Teoksessa työfysioterapia. Yhteistyötä työ- ja toimintakyvyn hyväksi. Toim. Hanhinen, H., Helminen, P., Ketola, R., Kukkonen, R., Luopajarvi, T. & Noronen, L. Työterveyslaitos. Helsinki: Vammalan Kirjapaino Oy.

Liitteet

Liite 1.

Yksilöllisten tukipohjallisten alkututkimus, kuvauslupa

Olen Jyväskylän ammattikorkeakoulussa, sosiaali- ja terveystieteiden, fysioterapian koulutusohjelman opiskelija Katja Matkaselkä. Teen opinnäytetyötä yksilöllisten tukipohjallisten alkututkimustilanteen käytännöllisyyden ja asiakaslähtöisyyden selvittämiseksi. Tutkimustilanne on tarkoitus videokuvata, jolloin tilanteen analysointi onnistuu jälkikäteen helpommin ja luotettavammin. Tutkimukseen osallistuvan henkilötiedot eivät tule opinnäytetyössä lainkaan esiin. Kuvausmateriaali tulee ainoastaan työn tekijän omaan käyttöön, eikä sitä jaeta kolmansille osapuolille. Työn valmistuttua kuvausmateriaali hävitetään asianmukaisesti. Opinnäytetyön ohjaavana opettajana toimii Ttm, fysioterapeutti Anu Myllyharju-Puikkonen, työelämän ohjaajana toimii fysioterapeutti Ville Laine.

Suostumus opinnäytetyön tutkimukseen osallistumiseen

Jyväskylän ammattikorkeakoulun opiskelija Katja Matkaselkä saa kuvata videolle tutkimustilanteeni ja käyttää materiaalia opinnäytetyönsä tutkimuksen osana.

Päivä ja paikka

Asiakkaan allekirjoitus

Opinnäytetyön tekijän allekirjoitus

Liite 2.



Jalkatutkimus

HAASTATTELU

Nimi _____

Tutkimuspäivä _____.____.

Onko taustalla sairauksia? _____

Onko aikaisempia pohjallisia? kyllä ____ ei ____

Minkälaiseen kenkään pohjallinen tulee?
 kävelykenkä ____ turvakenkä ____ sandaali ____ lenkkikenkä ____
 joku muu, mikä _____

Mikä on kengän koko _____

Ammatti _____

Harrastukset _____

Pituus ____ cm Paino ____ kg

SEISTEN

Jalkaterän asento

oikea pes planus _____ normi _____ pes cavus _____

vasen pes planus _____ normi _____ pes cavus _____

Kantaluun asento

oikea varus _____ normi _____ valgus _____

vasen varus _____ normi _____ valgus _____

Poikittaiskaaret

oikea madaltunut _____ normi _____

vasen madaltunut _____ normi _____

Hallux valgus oikea _____ vasen _____

Vasaravarpaat oikea _____

vasen _____

Säären kiertymä

oikea sisäkierto _____ ulkokierto _____

vasen sisäkierto _____ ulkokierto _____

Polvien asento

oikea varus _____ normi _____ valgus _____

vasen varus _____ normi _____ valgus _____

yliojennus oikea _____ vasen _____

ojennusvajaus oikea _____ vasen _____

Lantion kallistuma/kiertymät

Ryhti huomiot edestä _____

sivulta _____

takaa _____

Pituusero huomiot seisten _____

selinmakuulla _____

peilipöydällä _____

Kyykyt:
kahden jalan _____

yhdellä jalalla oikea _____
vasen _____

Varpaille nousu _____
Kantapäille nousut _____

Kävely _____

SELÄLLÄÄN

Ylempi nilkkanivel oikea dorsiflex. _____ plant.flex _____
vasen dorsiflex. _____ plant.flex _____

Plantaarifaskian kireys oikea _____ vasen _____

Morton-testi oikea _____ vasen _____

I-säde oikea dorsiflex. _____ plant.flex. _____
vasen dorsiflex. _____ plant flex. _____

I-MTP oikea dorsiflex. _____ plant.flex _____
vasen dorsiflex _____ plant.flex _____

Pehmytkudos löydökset

oikea _____
vasen _____

Polvi: patellan liikkuvuus

sivusiteet

vetolaatikko

Huomiot _____

Lonkkanivel jalat suorana oikea _____ vasen _____
polvi koukistettuna oikea _____ vasen _____

Huomioita lihasten kireyksistä ja puolieroista

Pituusero huomioita

MAHALLAAN

Alempi nilkkanivel oikea inversio ____ eversio ____
vasen inversio ____ eversio ____

Jalan etuosa oikea varus ____ normi ____ valgus ____
vasen varus ____ normi ____ valgus ____

Navicularen droppi kuormittamattomana oikea ____ cm vasen ____ cm
kuormitettuna oikea ____ cm vasen ____ cm

Muita huomioita jalkatutkimuksessa

Liite 3.

Alaraajatutkimus**ESITIEDOT**

Nimi _____

Ammatti (opiskelija, työelämässä, eläkeläinen) _____

Harrastukset _____

Onko taustalla sairauksia (reuma, diabetes tms.)?

Pituus _____ cm

Paino _____ kg

Miten alaraajan tai jalkaterän ongelma ilmenee? Miten vaikuttaa arkiaskareisiin?

Onko teille tehty aiemmin tukipohjallisia?

- Kyllä
- Ei

Jos teille on tehty aiemmin pohjalliset, kuinka kauan siitä on?

Minkälaiseen jalkineeseen tukipohjallinen tulee?

- Kävelykenkä
- Lenkkikenkä
- Sandaali
- Turvakenkä
- Joku muu, mikä? _____

Kengän tiedot (merkki, malli?) _____

Kengän koko _____

Muuta (mallitukikappaleiden tiedot)

TUTKIMINEN SELINMAKUULLA**Jalkaterien etuosan asento**

Oikea	Vasen
valgus _____	valgus _____
normaali _____	normaali _____
varus _____	varus _____

Puolierot mitataan goniometrillä, tulos ilmoitetaan asteina.

Navicularen droppi, kuormittamattomana

Oikea _____cm	Vasen _____cm
---------------	---------------

Ylempi nilkkanivel

Oikea	Vasen
dorsifleksio, akt. ____ pas. ____	dorsifleksio, akt. ____ pas. ____
plantaarifleksio, akt. ____ pas. ____	plantaarifleksio, akt. ____ pas. ____

Alempi nilkkanivel

Oikea	Vasen
inversio, akt. ____ pas. ____	inversio, akt. ____ pas. ____
eversio, akt. ____ pas. ____	eversio, akt. ____ pas. ____

Huomiot liikkuvuuksissa _____**I – MTP**

Oikea	Vasen
dorsifleksio, akt. ____ pas. ____	dorsifleksio, akt. ____ pas. ____
plantaarifleksio, akt. ____ pas. ____	plantaarifleksio, akt. ____ pas. ____

Plantaarifaskian kireys

Oikea _____	Vasen _____
-------------	-------------

(1 = ei kireyksiä, 2 = lievää kireyttä havaittavissa ja 3 = selkeää kireyttä havaittavissa.)

Morton – testi

Oikea _____

Vasen _____

Polvi**Patellan liikkuvuus (ylös – alas, sivuttaisliike, kippaus)**

Oikea _____

Vasen _____

Sivusiteet

Oikea _____

Vasen _____

Vetolaatikko, sulcus – sign testit

Oikea _____

Vasen _____

Clarke's sign

Oikea _____

Vasen _____

McMurray – testi, kierukoiden testaus

Oikea _____

Vasen _____

Huomiot (turvotukset ym.)

Lonkan liikkuvuudet (puolierot merkitään)

Pehmytkudos löydökset alaraajoissa

Muuta (palpoinnin kautta tehtyjä havaintoja alaraajan ja jalkaterän osalta, kuten metatarsaalien passiivinen liikkuvuus toisiinsa nähden tai II- V – MTP nivelten liikkuvuus.)

Alaraajojen pituuserot, huomiot

TUTKIMINEN SEISTEN

Jalkaterän asento:

Pitkittäiskaaret

Oikea

Vasen

pes planus ____

pes planus ____

normaali ____

normaali ____

pes cavus ____

pes cavus ____

Poikittaiskaari

Oikea

Vasen

madaltunut ____

madaltunut ____

normaali ____

normaali ____

Navicularen droppi, kuormitettuna

Oikea ____ cm

Vasen ____ cm

Kantaluun asento

Oikea

Vasen

varus _____

varus _____

normaali _____

normaali _____

valgus _____

valgus _____

Asteikko: lievä – kohtalainen – huomattava

Hallux valgus (kulma asteina) oikea _____ vasen _____

Vasaravarpaat, koukkuvarpaat (tyyppi ja missä varpaissa)

oikea _____

vasen _____

Säären kiertymä

Oikea

sisäkierto ____

normaali ____

ulkokierto ____

Vasen

sisäkierto ____

normaali ____

ulkokierto ____

Polvien asento

Oikea

varus ____

normaali ____

valgus ____

Vasen

varus ____

normaali ____

valgus ____

Oikea

yliojennus ____

ojennusvajaus ____

Vasen

yliojennus ____

ojennusvajaus ____

Lantion asento

kallistuma _____

kiertymät _____

Ryhti, huomiot (luotisuora, lihaskireydet ym.)

edestä _____

sivusta _____

takaa _____

Huomiot peilipöydällä (jalkaterän kaarirakenteet, paineen jakautuminen varpaiden, kantapään ja jalkaterän syrjien välillä, kantaluun asento sekä symmetrisyys jalkaterien välillä).

TOIMINNALLINEN TUTKIMINEN

Minikyky: kantaluun asento, jalkaterän keskiosan pito/romahtaminen, lonkan – polven – nilkan linjaus.

kahdella jalalla

yhdellä jalalla

oikea

vasen

Varpaille nousu: kantaluun kiertymä

Kantapäille nousu: ylemmän nilkkanivelen liikkuvuus, painon suuntautuminen kantapään alueella, jalkaterän linjaus.

Kävely: alkukontaktivaihe, varvastyöntö, heilahdusvaihe (jalkaterän reitti heilahtaessa), asento kävellessä, polven yliojennus tai ojennusvajaus.
