

”PALJAIN JALLOIN”

Feelmax®-paljasjalkakenkien vaikutus lapsen toiminnallisen latta-
jalan toimintaan

Martta Lahtinen

Opinnäytetyö
Sosiaali-, terveys- ja liikunta-ala
Fysioterapeutti (AMK)

2014

LAPIN AMMATTIKORKEAKOULU

Sosiaali-, terveys- ja liikunta-ala

Fysioterapian koulutusohjelma

”PALJAIN JALLOIN”

Feelmax®-paljasjalkakenkien vaikutus lapsen toiminnallisen latta-
jalan toimintaan

2014

Toimeksiantaja
Feelmax Oy

Ohjaavat opettajat
Anne Rautio
Kaisa Turpeenniemi

Hyväksytty 29.8.2014

Sosiaali- terveys- ja liikunta-ala
Fysioterapian koulutusohjelma

Tekijä	Martta Lahtinen	Vuosi	2014
Toimeksiantaja Työn nimi	Feelmax Oy ”Paljain jaloin” –Feelmax®-paljasjalkakenkien vaikutus lapsen toiminnallisen lattajalan toimintaan		
Sivu- ja liitemäärä	53+8		

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää Feelmax-paljasjalkakenkien käytön vaikutus lapsen toiminnallisen lattajalan toimintaan ja kuormittumiseen kävelyn tukivaiheen aikana. Opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa tietoa, jota toimeksiantaja voi hyödyntää tuotteidensa kehityksessä ja markkinoinnissa. Fysioterapia-ala voi hyödyntää tietoa suunniteltaessa lapsen toiminnallisen lattajalan hoitoa ja edistettäessä lasten jalkaterveyttä.

Tutkimusryhmään kuului seitsemän lasta, jotka olivat iältään 4-6-vuotiaita ja heillä oli havaittavissa toiminnallinen lattajalka. Tutkimusryhmän lapset käyttivät Feelmax-paljasjalkakenkiä 8 viikon ajan ja heille suoritettiin mittaukset Footscan 3D-paineanturilevyllä ja valokennoilla ennen ja jälkeen intervention. Tutkimuksessa selvitettiin muutoksia lasten kävelynopeudessa, jalkapohjien painehuipuissa ja kävelyvaiheiden ajallisessa jakautumisessa.

Tutkimustulosten perusteella Feelmax-paljasjalkakenkien käytöllä voidaan mahdollisesti vaikuttaa lapsen toiminnallisen lattajalan toimintaan. Tutkimusryhmän lasten keskimääräinen kävelynopeus lisääntyi, jalkapohjan painehiiput alenivat, keskitukivaihe pidentyi ja päätöstukivaihe lyhenyi. Tulokset antavat aiheutta jatkotutkimukselle ja viitteitä siitä, että Feelmax-kenkien käyttö voi muuttaa jalan toimintaa luonnollisemmaksi ja tehokkaammaksi.

Avainsanat: Feelmax, paljasjalkakenkä, toiminnallinen lattajalka, kävely, Footscan

School of Social Services, Health and
Sports
Degree Programme in Physiotherapy

Author	Martta Lahtinen	Year	2014
Commissioned by	Feelmax Oy		
Subject of thesis	"BAREFOOT" –The Effect of Feelmax® Barefoot Shoe on Flexible Flatfoot Function in Children		
Number of pages	53+8		

The aim of this thesis was to find out the effects of usage of Feelmax barefoot shoes on a child's flexible flatfoot's action and charging during the contact phase of walking. The purpose of the thesis was to produce information which the commissioner can take advantage of in developing and marketing its products. In physiotherapy the information can be taken advantage when planning a child's flexible flat foot care and promoting children's foot health.

The research group involved seven children who were from 4 to 6 years old and had observable flexible flatfoot. The children used Feelmax barefoot shoes for 8 weeks. A Footscan 3D pressure sensor plate and photoelectric cells were used as indicators and the measurements were made for the research group before and after the intervention. Changes in the children's walking speed, sol's peak pressures and single step timing were researched in the study.

According to the results the usage of the Feelmax barefoot shoes' may have influences to the function of a child's functional flatfoot. The average walking speed in children increased, sols' peak pressures lowered and there were changes in the paces. The results give ground for additional research and references that the activity of children's feet became more natural and more effective.

Keywords: Feelmax, barefoot shoe, flexible flatfoot, walking, Footscan

Sisällysluettelo

1 JOHDANTO.....	1
2 LAPSEN JALAN RAKENNE JA KEHITYS	2
2.1 YLEISTÄ JALAN RAKENTEESTA JA KEHITYKSESTÄ	4
2.1.1 Jalan luut ja nivelet	4
2.1.2 Jalan lihakset.....	7
2.1.3 Jalan mediaalinen pitkittäiskaari	8
2.2 TOIMINNALLINEN LATTAJALKA (FLEXIBLE FLAT FOOT).....	9
2.2.1 Yleistä lattajalasta	9
2.2.2 Toiminnallisen lattajalan oireet ja vaikutus kävelyyn	11
2.2.3 Toiminnallisen lattajalan hoito	12
3 JALAN TOIMINTA JA KUORMITTUMINEN KÄVELYN AIKANA	14
3.1 LAPSEN KÄVELYN KEHITYS	14
3.2 JALAN TEHTÄVÄT KÄVELYN AIKANA	14
3.3 JALAN TOIMINTA KÄVELYN ERI VAIHEISSA	16
3.4 JALAN KUORMITTUMINEN KÄVELYN AIKANA	19
3.4.1 Jalkaan kohdistuva paine	19
3.4.2 Kävelynopeuden vaikutus jalkapohjan kuormittumiseen	20
4 JALAN KEHITYKSEEN JA TOIMINTAAN VAIKUTTAVIA TEKIJÖITÄ.....	22
4.1 KENGÄN VAIKUTUS JALAN KEHITYKSEEN JA TOIMINTAAN.....	22
4.2 PALJASJALKAKÄVELYN VAIKUTUKSET JALAN KEHITYKSEEN JA TOIMINTAAN	23
4.3 FEELMAX-PALJASJALKAKENGÄT	25
5 TUTKIMUKSEN TAVOITE, TARKOITUS JA TUTKIMUSONGELMAT	27
6 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS.....	28
6.1 TUTKIMUSMENETELMÄ	28
6.2 TUTKIMUKSESSA KÄYTETYT MITTARIT.....	28
6.2.1 Jalkapeili.....	29
6.2.2 Footscan 3D.....	29
6.2.3 Muut tiedonkeruumenetelmät.....	30
6.3 TUTKIMUSRYHMÄ	30
6.4 TUTKIMUKSEN KULKU.....	31
6.5 TULOSTEN ANALYSOINTI	32
6.6 TUTKIMUKSEN LUOTETTAVUUS JA EETTISYYS	34

7 TULOKSET	37
7.1 KÄVELYNOPEUS	37
7.2 PAINEHUIPUT	37
7.3 TUKIVAIHEEN AJALLINEN JAKAUTUMINEN	39
7.3.1 <i>Tukivaiheen kesto</i>	39
7.3.2 <i>Tukivaiheen ajallinen jakautuminen eri vaiheisiin</i>	40
8 POHDINTA	44
8.1 POHDINTAA TULOKSISTA.....	44
8.2 POHDINTAA TUTKIMUKSEN LUOTETTAVUUDESTA JA EETTISYYDESTÄ.....	45
8.3 POHDINTAA TUTKIMUKSEN TEKEMISESTÄ	46
8.4 JATKOTUTKIMUSEHDOTUKSET	48
9 JOHTOPÄÄTÖS	49
LÄHTEET	50
LIITTEET	54

1 Johdanto

Länsimaisista työikäisistä yli puolet kärsii jalkavaivoista (Pitkänen 2011). Suurin syy jalkavaivoihin on epäsovivat tai liian pienet kengät, jotka aiheuttavat ongelmia jalalle ja sen toiminnalle (Takkinen 2013; Saarikoski 2012, 11; Rossi 2002, 83). Lapsilla ja nuorilla yleisin jalkavaiva on toiminnallinen lattajalka, jossa jalan pitkittäiskaari kuormituksessa madaltuu (Liukkonen – Saarikoski 2010, 528). Lisäksi lapsilla esiintyy yhä enemmän varpaiden ja jalkaterien asentomuutoksia, kuten aikuisten jalkavaivana pidettyä vaivaisenluuta, jonka on lapsilla todistettu olevan yhteydessä liian pienten kenkien käyttöön (Pitkänen 2011; Klein, C. - Groll-Knapp, E. - Kund, M. - Kinz, W 2009, 1). Lasten jalat näyttävätkin nykypäivänä saavan liian vähän huomiota. Respectan vuonna 2011 tekemän tutkimuksen mukaan lähes kolme neljästä suomalaislapsista kulkee liian pienissä kengissä, kun muualla Euroopassa joka toisella lapsella on liian pienet kengät. (Takkinen 2013.)

Lapsi tarvitsee oikeankokoiset kengät, mutta mitä muita ominaisuuksia hyvällä kengällä on? Hyvän kengän tulee kunnioittaa jalan luonnollista muotoa ja toimintaa (D'Aou^t – Pataky – Clercq - Aerts 2009, 81). Perinteisesti on ajateltu, että hyvä kenkä antaa tukea jalalle ja nilkalle, mutta tieteellistä perustaa tämän väitteen pohjalle ei löydy. (Rossi 2002, 83-83) Nykyisen käsityksen mukaan hyvä kenkä ei saakaan olla liian tukeva tai paksupohjainen, vaan päinvastoin sen tulee olla ohutpohjainen ja taipuisa, jolloin se ei estä jalan luonnollista toimintaa (Saarikoski – Stolt – Liukkonen 2012). Liian tukevissa ja paksupohjaisissa kengissä jalkaterän lihakset heikkenevät, mikä voi vaikuttaa jalkaterän nivelten ja luiden kehitykseen (Saarikoski 2012, 11-12). Tavanomainen kenkiä käyttävä lapsi onkin menettänyt jo osan jalan normaalista toiminnasta 7-8 ikävuoteen mennessä (Rossi 2002, 83).

Lasten yleisin jalkavaiva on toiminnallinen lattajalka. Oikeastaan sitä ei tulisi edes kutsua jalkavaivaksi, sillä se on osa lapsen normaalia kehitystä – vai onko sittenkään? Toiminnallisen lattajalan on tutkittu olevan yleisempi kenkiä käyttävillä lapsilla kuin paljain jaloin kulkevilla. (Rao - Joseph 1992,

525-527). Lisäksi asiantuntijoiden mielipiteet sen hoidon tarpeesta vaihtelevat eikä sen diagnosoinnistakaan ole yhdenmukaista käytäntöä. (Liukkonen – Saarikoski 2010, 528; Kiviranta – Järvinen 2012, 439; Groner 2012; Volpe 2012). Toiminnallinen lattajalka voi aiheuttaa erilaisia oireita ja heikentää esimerkiksi kävelyn tehokkuutta heikentämällä jalan toimintaa (Kiviranta – Järvinen 2012, 438; Rose 2011, 48). Ihmisen liikkeessä jalka siirtää alustasta välittyvät voimat ylemmäs kehossa ja mikäli jalan toiminnassa on häiriö, näkyy se lopulta jonkin muun kehonosan häiriönä. (Ahonen 1998, 139; Sandler – Lee 2013, 21). Tämä on tärkeä ymmärtää, kun pohditaan toiminnallisen lattajalan hoidon tarvetta.

Jalkaterveyteen olisikin hyvä puuttua jo lapsuudesta lähtien, jotta jalat saisivat mahdollisuuden kasvaa ja kehittyä niille parhaimmalla, luonnollisella tavalla (Sandler – Lee 2013, 32; Liukkonen – Saarikoski 2010, 38; D’Aout ym. 2009, 87-91). Paljain jaloin liikkuminen on ihmisen luontainen tapa liikkua ja osa maailman väestöstä käveleekin yhä päivittäin paljain jaloin. Paljain jaloin liikkuvilla ihmisillä esiintyy vähemmän jalkavaivoja ja lisäksi heidän jalkojensa rakenteen ja toiminnan on havaittu olevan erilaista kuin kenkiä käyttävillä. (Stolwijk – Duysens – Louwerens - Van de Ven - Keijsers 2013, 6-7; D’Aout – Pataky - De Clercq – Aerts 2009, 87-91.) Paljain jaloin liikkumisesta on Suomessa kiinnostuttu viime vuosina yhä enemmän ja se näkyy muun muassa erilaisten paljasjalkakenkien yleistymisenä. Suomalaisen Feelmax Oy:n valmistama paljasjalkakenkä on erittäin ohutpohjainen, taipuisa ja kevyt, joten se mahdollistaa jalan luonnonmukaisen liikkeen ja vastaakin hyvin nykyaikaista käsitystä hyvästä kengästä.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on kerätä tietoa Feelmax-paljasjalkakengän käytön vaikutuksesta toiminnallisen lattajalan omaavan lapsen jalan toimintaan ja kuormittumiseen kävelyn tukivaiheen aikana. Opinnäytetyön tarkoituksena on tuottaa tietoa, jota toimeksiantaja voi hyödyntää tuotteidensa kehityksessä ja markkinoinnissa. Fysioterapia-ala voi hyödyntää tietoa suunniteltaessa lapsen toiminnallisen lattajalan hoitoa ja edistettäessä lasten jalkaterveyttä. Tutkimuksen tekijänä saan itse arvokasta

kokemusta lattajalan tutkimisesta, kävelyn analysoinnista ja siihen vaikuttavista tekijöistä. Teoriaan perehtymisen myötä osaan tulevana fysioterapeuttina huomioida jalkojen toiminnan merkityksen koko kehon toimintakyvyn kannalta.

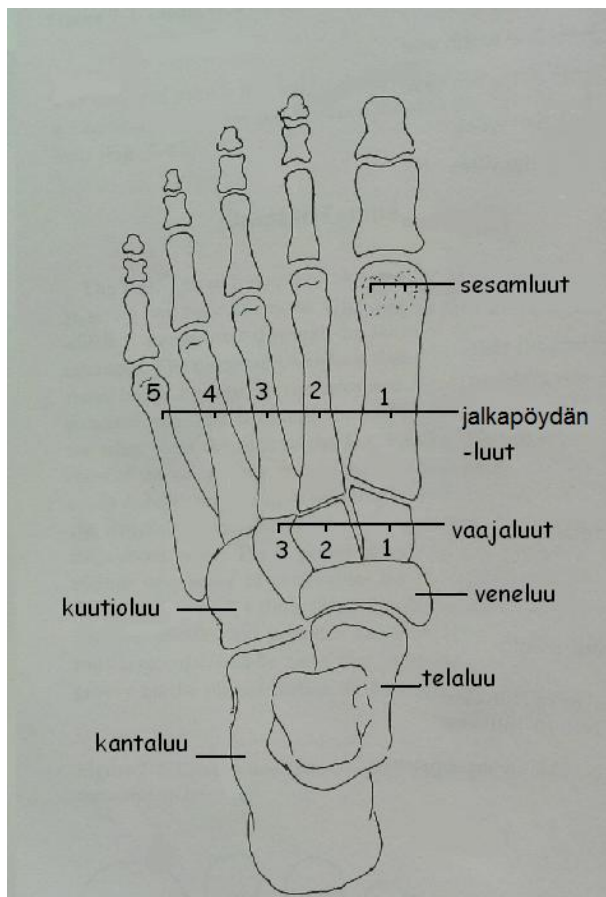
2 LAPSEN JALAN RAKENNE JA KEHITYS

2.1 Yleistä jalan rakenteesta ja kehityksestä

2.1.1 Jalan luut ja nivelet

Lapsen jalka kehittyy alati lapsen kasvaessa. Jalan luiden kehitys on pitkä prosessi, joka alkaa ennen syntymää ja jatkuu aina aikuisikään asti. Jalan luista jokainen kehittyy omaan tahtiinsa ja osa niistä aloittaa luutumisensa jo ennen lapsen syntymää ja toiset alkavat luotua ensimmäisten ikävuosien aikana. Jalan luut jatkavat kehittymistään vielä lapsen kasvaessa ja suurimmalla osalla lopullinen luutuminen tapahtuukin vasta lähempänä 20 vuoden ikää. (Ahonen 1998, 242; Campbell 1995, 106-107.) Siihen asti jalkaterien malli on helposti muotoiltavissa huonoon asentoon esimerkiksi vääränkokoisilla ja -mallisilla kengillä (Liukkonen – Saarikoski 2007, 111). Myös lapsen nivelten perusrakenne kehittyy jo raskauden alussa, mutta niiden lopullinen muoto kehittyy varhaislapsuuden aikana liikkumisen ja kuormituksen myötä (Campbell 1995, 107).

Jalka on rakenteeltaan monimutkainen ruumiinosa. Se muodostuu 26 luusta ja 55 nivelestä. (Liukkonen -Saarikoski 2010, 71-73; Subotnick 1999, 75.) Lisäksi jalassa on kaksi sesamluuta (Ahonen 1998, 227; Subotnick 1999, 78). Luisen rakenteensa perusteella jalka voidaan jakaa kolmeen osaan: etu-, keski -ja takaosaan (Liukkonen - Saarikoski 2010, 71-73; Subotnick 1999, 75). Jalan etuosan luihin kuuluvat viisi jalkapöydänluuta ja 14 varpaiden luuta. Jalan keskiosa muodostuu viidestä luusta; kolmesta vaajaluusta (os cuneiforme), veneluusta (os naviculare) ja kuutioluusta (os cuboideum). Takaosan luihin kuuluvat ylempänä sijaitseva telaluu (os talus) ja sen alapuolella oleva kantaluu (os calcaneus). (Ahonen 1998, 227; Subotnick 1999, 75; Whittle 2007, 7.) Jalan luut on esitetty kuvassa 1.



KUVA 1. Jalan luut (muokattu Subotnick 1999, 78).

Jalat luut yhdistyvät toisiinsa nivelten välityksellä. Osa näistä nivelistä on lujia ja ne muodostavat jämään perustan kantamaan kehon kuormituksen. Osa nivelistä taas on liikkuvia ja ne mahdollistavat hyvän iskunvaimennuksen kävelyn ja liikkumisen aikana. (Liukkonen – Saarikoski 2010, 71-73.) Kävelyn kannalta erityisen tärkeitä niveliä jalassa ovat ylempi ja alempi nilkkanivel, keskitarsaalinivelet ja varpaiden tyvinivelet, erityisesti isovarpaan tyvinivel. Nämä nivelet ovat avainasemassa tarkasteltaessa kävelyä. (Ahonen 1998, 234.)

Ylempi nilkkanivel muodostuu sääriluun, pohjeluun ja telaluun väliin ja se yhdistää alaraajan ja jalkaterän toisiinsa. Ylemmässä nilkkanivelessä tapahtuu jalan koukistus ja ojennus. Ylempää nilkkaniveltä ympäröivät nivelsiteet, joiden tehtävänä on pitää nivelpinnat kosketuksissa toisiinsa, mutta myös rajoittaa nivelessä tapahtuvaa liikettä. (Valmassy 1996, 2-3; Whittle 2007, 9-10.)

Alempi nilkkanivel muodostuu telaluun ja kantaluun väliin kolmen eri nivelpinnan välityksellä. Nivelessä tapahtuva liike on yhdistelmä useampaa eri liikesuuntaa, mikä mahdollistaa jalassa kävelyn aikana tarvittavat kiertoliikkeet. (Valmassy 1996, 8-9; Whittle 2007,10.) Toiminnallisesti alemman nilkkanivelen tärkein liike on kantaluun inversio eli kallistuminen sisäänpäin ja eversio eli kallistuminen ulospäin (Whittle 2007, 10). Sitä ympäröivät useat nivelsiteet, jotka ovat lyhyitä ja vahvoja kestääkseen niihin kohdistuvan kuormituksen (Valmassy 1996, 8). Kävelyn yhteydessä alempi ja ylempi nilkkanivel on syytä käsitellä yhdessä toiminnallisena yksikkönä (Valmassy 1996, 13-15, Whittle 2007, 10).

Jalan keskitaarsaalinivelistö muodostuu kantaluun ja kuutioluun sekä telaluun ja veneluun väliin. Tämä linja yhdistää jalan takaosan ja keskiosan toiminnalliseksi yksiköksi. (Valmassy 1996,15; Ahonen 1998, 233; Subotnick 1999, 76). Lisäksi nivelistöön kuuluvat vaajaluut ja niiden niveltymisen jalkapöydän luihin. Jalan keskiosa on jäykkä erityisesti toisen ja kolmannen vaajaluun osalta, mutta jalan sisä- ja ulkoreunalla tapahtuu runsaasti liikettä. Keskitaarsaalinivelissä tapahtuva liike on pronaatio eli jalan kiertyminen alaspäin ja supinaatio eli jalan kiertyminen ylöspäin. (Ahonen 1998, 233-234). Keskitaarsaaliniveliä ympäröivät nivelsiteet ovat lyhyitä ja vahvoja rajoittaen nivelessä tapahtuvaa liikettä (Valmassy 1996,15.)

Isovarpaan tyvinivel muodostuu neljän luun nivelpinnan yhdistyessä. Nämä luut ovat 1. jalkapöydänluu ja isovarpaan tyvijäsen sekä kahden sesamluun yläpinta. Tämän nivelen pääasialliset liikkeet ovat isovarpaan koukistus ja ojennus. Sitä ympäröivät nivelsiteet vahvistavat nivelkapselia ja tarjoavat siihen sivuttaisuuntaista tukea. (Valmassy 1996, 27-28.) Isovarpaan tyvinivelen virheetön toiminta on pohjana virheetömälle askeltamiselle (Ahonen 1998, 267).

2.1.2 Jalan lihakset

Jalan ja nilkan toimintaan vaikuttaa yhteensä 23 lihasta. Nämä lihakset voidaan jakaa ryhmittäin sen perusteella, miten ne vaikuttavat jalan ja nilkan liikkeisiin. Jalan lihaksista jalkaa ojentavia lihaksia ovat m. gastrocnemius, m. soleus, m. plantaris, m. peroneus longus, m. tibialis posterior, m. flexor digitorum longus ja m. flexor hallucis longus. Näistä m. gastrocnemius ja m. soleus ovat pääasialliset jalan ojentajat ja ne tarjoavat eteenpäin vievää voimaa kävelyn aikana. (Palastanga 2011, 348.) Jalan ojentajalihakset vievät kehoa eteenpäin vaikuttaen kannankohotuksessa ja varvastyönnössä tuotettuihin voimiin (Hamill – Knutzen 2003, 214). Gastrocnemiuksen lyhentyminen esimerkiksi kenkien käytön seurauksena aiheuttaa paljain jaloin kävellessä rajoittuneen koukistuksen nilkanivelessä, mikä voi näkyä varhaisena kannankohotuksena kävelyssä (Sandtsröm – Ahonen 2011, 302; Palastanga 2011, 348).

Koukistussuuntaan nilkka liikkuu kävelyn aikana aktiivisesti alkukontaktin ja kuormitusvasteen aikana (Ahonen 1998, 255). Jalkaterää koukistavia lihaksia ovat m. tibialis anterior, m. extensor digitorum longus, m. extensor hallucis longus ja m. peroneus tertius. Näistä voimakkaimmin toimii m. tibialis anterior, joka vakauttaa jalkaterää ja kävelyssä alkukontaktin aikana se kontrolloi jalan asentoa. (Palastanga 2011, 352.)

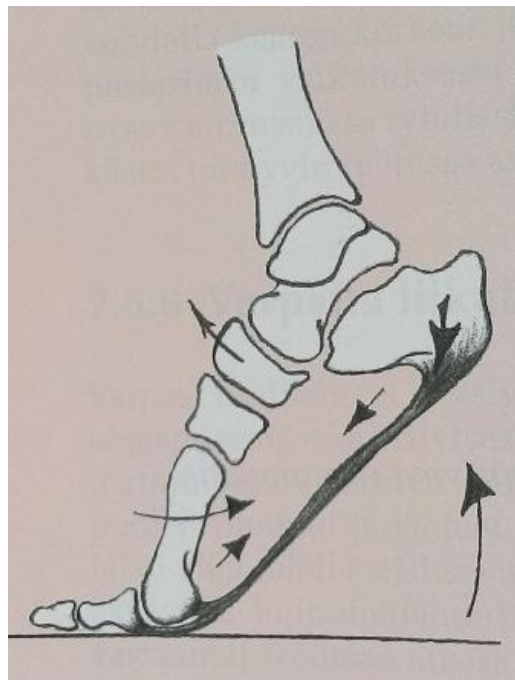
Ojennuksen ja koukistuksen lisäksi jalassa tapahtuu inversio- ja eversioliikettä. Jalan inversiossa toimivat m. tibialis posterior ja m. tibialis anterior. M. Tibialis posterior on jalan takaosassa sijaitsevista lihaksista kaikkein syvimmällä. M. tibialis posterior on jalan pääasiallinen invertorija ja se kontrolloi jalan etuosaa kävelyn aikana niin, ettei mediaalinen kaari romahda. Jalan eversiossa toimivat m. peroneus longus, m. peroneus brevis ja m. peroneus tertius. M. peroneus longuksen kiinnityskohdat sijaitsevat samoissa luissa kuin m. tibialis anteriorin ja yhdessä ne tukevat jalan mediaalista osaa erityisesti liikuttaessa epätasaisessa maastossa. (Palastanga 2011, 354-356.)

2.1.3 Jalan mediaalinen pitkittäiskaari

Jalassa on kaksi pitkittäistä kaarirakennetta; sisäreunan mediaalinen ja ulkoreunan lateraalinen pitkittäinen kaari. Mediaalinen pitkittäiskaari on joustava ja jousimainen, kun taas lateraalinen pitkittäiskaari on jäykempi luinen kaari. Mediaalinen pitkittäiskaari on pidempi ja korkeampi kuin lateraalinen pitkittäiskaari. (Ahonen 1998, 245-246; Liukkonen - Saarikoski 2010, 71-79.) Jalan kaarirakenteet ovat yksilöllisiä. Ne joustavat kuormituksen muuttuessa ja alustan muodon vaihdellessa ja niiden toiminta vaikuttaa koko alaraajan biomekaniikkaan ja sitä kautta myös lantion ja selän toimintaan. (Liukkonen - Saarikoski 2010, 71-79.)

Kävelyn aikana jalan mediaalinen pitkittäiskaari madaltuu ja kohoaa kuormituksen seuraksena. Kaaren kohoaminen kannankohotusvaiheen aikana on seurausta windlass -ilmiöstä (kuva 2). Se tarkoittaa kannankohotuksen seuraksena tapahtuvaa kantakalvon kiristymistä. Kantakalvon kiinnityskohtat ovat kantapäässä ja varpaiden tyvinivelissä, joten kiristyessään kalvo vetää näitä toisiaan kohti ja kohottaa mediaalista pitkittäiskaarta. (Ahonen 1998, 266; Valmassy 1996, 23.)

KUVA 2. Windlass -ilmiössä kannankohotus aiheuttaa kantakalvon kiristymisen, mistä seuraa mediaalisen pitkittäiskaaren kohoaminen (Ahonen 1998, 266).



Jalan mediaalista pitkittäiskaarta tukevat kantakalvon lisäksi monet sidekudosrakenteet. Nämä nivelsiteet tarjoavat jalassa niin hyvän tuen, että normaalisuuntaisessa kuormituksessa niiden ei pitäisi antaa periksi. Jalan kaarirakenteiden madaltuminen onkin normaalisuuntaisessa kuormituksessa lähes mahdotonta. (Ahonen 1998, 251.) Mediaalisen pitkittäiskaaren tukevuu-teen ja liikkuvuuteen vaikuttavat sidekudosrakenteiden lisäksi monet jalan lihakset (Ahonen 1998, 260). Sidekudosrakenteet yhdessä lihasten kanssa tukevat jalan pitkittäistä kaarirakennetta kävelyn keskitukivaiheessa, jottei se romahda (Chapman 2008, 103).

Lihasten sijainnista ja kiinnityskohdista riippuen ne vaikuttavat eri kohtiin kaarta ja vetävät 1. jalkapöytäluun distaalipäätä kohti kantapäätä, jolloin kaari kohoaa. Mediaalista pitkittäiskaarta tukevia lihaksia ovat m. tibialis anterior, m. extensor hallucis longus, m. tibialis posterior, m. peroneus longus, m. flexor hallucis longus, m. flexor digitorum longus ja m. abductor hallucis longus. (Ahonen 1998, 258-261.)

2.2 Toiminnallinen lattajalka (Flexible flat foot)

2.2.1 Yleistä lattajalasta

Lattajalka (pes planus, flat foot) on yleisnimitys monille jalkaterän toimintojen häiriöille, joissa sisäkaari joko madaltuu tai on olematon. Se on yleisin lapsen nilkan ja jalkakaarien asentovirheistä. Lattajalka voidaan luokitella toiminnallisiin ja rakenteellisiin lattajalkoihin. (Liukkonen - Saarikoski 2010, 523,561.) Toiminnallinen lattajalka (flexible flat foot, pediatric flat foot) tunnistetaan lapsen normaaliin kehitykseen kuuluvaksi osaksi, mutta kävelyharjoittelun aikana jalkaterän ja nilkan lihakset ja jänteet vähitellen vahvistuvat, kantaluu suoristuu ja kaarirakennelma tulee näkyviin. (Liukkonen – Saarikoski 2010, 523) Lapsen ollessa 3 vuoden ikäinen kantaluun eversio kuormituksessa alkaa vähetä (Campbell 1995, 84) ja 7-8 ikävuoteen mennessä kantaluu on suoristunut. (Campbell 1995, 84; Valmassy 1996, 224.)

Lattajalan tutkimiseen voidaan käyttää eri menetelmiä ja tutkimuksissa sitä on mitattu muun muassa jalkapohjan painannekuviosta, kantaluun asentoa mittaamalla, jalan pitkittäiskaaren korkeutta mittaamalla ja röntgenkuvin. (Evans – Rome 2011, 72). Jalkapohjan kuviota havainnoimalla voidaan arvioida jalan kaaren korkeutta ja tehdä luokittelu esimerkiksi Gilroyn esittämällä tavalla (kuva 3). Toiminnallinen ja rakenteellinen lattajalka voidaan erottaa varpailenousutestin avulla. Varpaille noustessa toiminnallisessa lattajalassa kaari tulee näkyviin, mutta rakenteellisessa lattajalassa näin ei tapahdu. (Liukkonen –Saarikoski 2010, 221.)



KUVA 3. Jalan kaaren korkeuden luokittelu jalkapohjan kuvion mukaisesti normaali-, matala- ja korkeakaariseen (muokattu Gilroy 2009, 410).

Lattajalan esiintyvyydestä on tarjolla erilaisia lukuja, mutta yksi asia siihen vaikuttaa selvimmin: lapsen ikä. Toiminnallisen lattajalan esiintyvyys laskee selvästi iän myötä ja Pfeiffer ym. (Pfeiffer - Kotz - Ledl - Hauser - Sluga 2006, 634) havaitsivat tutkimuksessaan, että 3-vuotiaista lattajalkaa esiintyy 54%:lla ja 6-vuotiaista enää 24%:lla. Ezeman ym. (Ezema – Abaraogu - Okafor 2014, 17) tutkimuksessa saatiin samansuuntainen tulos, sillä 6-10-vuotiaista 22,4 %:lla havaittiin lattajalka. Molemmissa tutkimuksissa lattajalkaisuutta esiintyi pojilla enemmän kuin tytöillä. Vaikka toiminnallinen lattajal-

ka yleensä korjaantuu kouluikään mennessä, 7-17-vuotiailla lattajalkaa esiintyy vielä 13-53%:lla (Liukkonen ym. 2012, 523).

Lapsen ikä vaikuttaa ratkaisevasti lattajalan esiintymiseen, mutta on löydetty myös muita siihen vaikuttavia tekijöitä. Kenkien käytön on havaittu olevan yhteydessä lattajalan esiintymiseen. Rao ja Joseph tutkivat, että kenkiä tai sandaaleja käyttävillä lapsilla toiminnallinen lattajalka on yleisempi (8,6%) kuin niillä, jotka eivät käytä kenkiä (2,8%). Tutkimuksessa jalkapohjan kuviota arvioimalla havaittiin jalan kaaren kehittyvän erityisesti 6 ikävuoteen asti ja todettiin varhaislapsuuden kenkien käytön olevan haitallista jalan mediaalisen pitkittäiskaaren kehittymiselle, minkä vuoksi lapsia tulisi kannustaa liikkumaan avojaloin. (Rao - Joseph 1992, 525-527.) D'Aout ym. ja Stolwijk ym. taas ovat tutkimuksissaan havainneet paljasjaloin kulkevilla ihmisillä jalan pitkittäiskaaren korkeuden olevan matalampi kuin kenkiä käyttävillä (D'Aout ym. 2009, 81; Stolwijk - Duysens - Louwerens - Van de Ven - Keijsers 2013, 1).

2.2.2 Toiminnallisen lattajalan oireet ja vaikutus kävelyyn

Toiminnalliselle lattajalalle on ominaista se, että lepoasennossa tai varpaille noustessa jalkaterän sisäkaari tulee näkyviin, mutta seistessä tai kävellessä kaari laskeutuu painonvoiman johdosta alustaa vasten ja kantaluu kääntyy eversioon (Liukkonen – Saarikoski 2010, 523). Toiminnallinen lattajalka ei yleensä aluksi aiheuta oireita ja lapsuuden oireeton lattajalka voikin oireilla vasta aikuisiässä (Kiviranta - Järvinen 2012, 438). Lattajalan oireet riippuvat sen vaikeusasteesta ja esiintymisajasta. Lapsi ei useinkaan valita tuntevansa kipua, vaan oireet esiintyvät jalkakrampeina, väsymyksen tunteena jaloissa ja nilkoissa. Oireet voivat estää esimerkiksi liikuntaan osallistumisen ja saada lapsen välttelemään liikkumista. (Rose 2011, 49; Volpe 2012.)

Lattajalkaa arvioitaessa kiinnitetään usein huomiota jalkaholvin ulkonäköön, mutta merkityksellisempää on se, miten jalkaterä toimii askelluksessa (Kiviranta - Järvinen 2012, 438). Lattajalan virheellinen toiminta näkyy lapsen kä-

velyssä. Askeleen ponnistukseen tultaessa jalkaterä on löysä ja ponnistuksesta puuttuu työntö, jolloin askelluksesta tulee tehotonta. (Kiviranta – Järvinen 2012, 438.) Kävellessä lattajalka ei pysty toimimaan jäykkänä vipuvartena, jota tarvitaan askeleen työntövaiheessa. Tämä heikentää jalan kykyä siirtää painoa jalan etuosalle ja heikentää näin kävelyn tehokkuutta. Jalan virheellinen toiminta askelluksessa aiheuttaa asentomuutoksia muihin kehonosiin, kuten polviin, lonkkiin ja selkään. (Rose 2011, 48.)

Jalan rakenteen yhteydestä jalan toimintaan vallitsee erimielisyyttä. Lattajalan vaikutuksesta alaraajan toimintaan on myös ristiriitaista tutkimustietoa, sillä Twomey ym. havaitsivat tutkimuksessaan lattajalkaisuuden vaikuttavan lonkan liikkeeseen lapsilla kävelyn aikana, kun taas Shih ym. tutkimuksessa lattajalka ei vaikuttanut alaraajojen muiden nivelten liikkeisiin. (Twomey – McIntosh 2012, 64; Shih - Chen - Chen - Lin 2012, 1.) Tudorin ym. tutkimuksen mukaan lattajalkaisuus ei ole yhteydessä lapsen liikunnallisiin taitoihin, vaan he suoriutuvat yhtä hyvin tehtävistä kuin muutkin lapset (Tudor – Ruzic – Sestan – Sirola – Prpic 2009, 386).

2.2.3 Toiminnallisen lattajalan hoito

Lattajalan hoitokäytäntö on muuttunut vuosien saatossa. Jokaisen lattajalkaisen lapsen ajateltiin tarvitsevan hoitoa vielä 1950-luvulla, mutta 70- ja 80-luvulla asia kääntyi pääläelleen eikä hoidon katsottu olevan aiheellista. Nykyään lattajalan hoito painottuu siihen, että osataan erottaa hoitoa tarvitsevat lapset niistä, jotka eivät hoidosta hyödy. (Groner 2012.) Yleisperiaatteena voidaan pitää, että alle 3-vuotiaan oireeton toiminnallinen lattajalka ei tarvitse hoitoa, sillä se korjaantuu usein itsestään normaalikaarisiksi 7 ikävuoteen mennessä (Liukkonen – Saarikoski 2012, 528).

Toiminnallisen lattajalan hoidossa tärkeää on jalkavoimistelu, alaraajojen linjasharjoitteet sekä aktiivinen liikunta. Säännöllinen jalkavoimistelu vahvistaa jalkaterän asennon ja alaraajojen linjauksen hallintaa, jolloin myös jalkaterien kuormitus muuttuu. (Liukkonen – Saarikoski 2007, 221.) Parasta jalkavoimis-

telua on paljain jaloin liikkuminen epätasaisessa maastossa. (Liukkonen – Saarikoski 2012, 53.) Lattajalan hoidosta ei ole yhteistä sovittua käytäntöä, mutta usein hoidon perustana jalkavoimistelun lisäksi ovat tukevat ja sopivan kokoiset kengät. Jos lattajalka aiheuttaa oireita, kuten kipua ja jalkaterien väsymistä, voidaan turvautua pohjallishoitoon. (Liukkonen - Saarikoski 2012, 528; Kiviranta – Järvinen 2012, 439.) Fysioterapian avulla voidaan parantaa tasapainoa, jalan liikkuvuutta, vähentää kipua ja voimistaa lihaksia (Rose 2011, 49).

Eriäviä mielipiteitä hoidon suhteen aiheuttaa erityisesti lasten toiminnallinen, oireeton lattajalka. Lattajalan katsotaan olevan normaaliin kehitykseen kuuluva vaihe, joka korjautuu itsestään iän mukana. (Liukkonen -Saarikoski 2012, 524.) Damicon mukaan taas on merkityksetöntä kiinnittää huomiota kivun esiintymiseen alle 6-vuotiailla lapsilla, sillä suurin osa sen ikäisten lattajaloista on oireettomia ja kipuilu voi alkaa vasta 30–40-vuotiaana (Groner 2012). Toisaalta lattajalkaisuus aikuisiässä ei ole yhteydessä kivun esiintymiseen, mikä kyseenalaistaa lapsen lattajalan hoidon tarpeellisuuden (Hogan – Staheli 2002, 43).

3 JALAN TOIMINTA JA KUORMITTUMINEN KÄVELYN AIKANA

3.1 Lapsen kävelyn kehitys

Lapsi oppii kävelemään keskimäärin vuoden ikäisenä. Jo ennen sitä hän on harjoitellut liikkumisessa tarvittavia lihaksiaan aiempien kehitysvaiheiden, kuten konttaamisen kautta. Lapsen alaraajojen nivelkulmat ovat syntymän jälkeen epäsuotuisat kävelyn kannalta, mutta vähitellen nivelkulmissa tapahtuu muutoksia ja 3-4 vuoden iässä nivelkulmat ovat kypsyneet aikuisen kaltaisiksi, vaikkakin muutoksia tapahtuu vielä pituuskasvun jatkuessa. (Ahonen 1998, 161; Campbell 1995, 83-84.) Mitä kauemmin lapsi saa kulkea paljain jaloin, sitä paremmat mahdollisuudet hänen jaloillaan on kehittyä voimakkaiksi ja terveiksi, jalkaholvit vahvoiksi ja hallitsemaan tasapaino ja saavuttaa hyvä ryhti (Sandler - Lee 2013, 32).

Lapsen kävely kehittyy iän mukana. Pienen lapsen kävelylle on tyypillistä laaja tukipinta, lonkan ja polven koukistus ja kantaluun eversio. (Campbell 1995, 82-3; Valmassy 1996, 224.) Alkukontakti tapahtuu koko jalkapohjan osuessa maahan, askelpituus on lyhyt ja askeltiheys suuri (Campbell 1995, 82-83). Lapsen ollessa 3 vuoden ikäinen hänen kävelynsä alkaa jo muistuttaa aikuisen kävelytyyliä ja siinä voidaan erottaa normaaliin tukivaiheeseen kuuluvat kantaisku ja varvastyöntö (Valmassy 1996, 224). 7 ikävuoteen mennessä lapsen kävely on lähes täysin kypsyntä ja polven linjaus sekä kantaluun asento on suoristunut (Campbell 1995, 84). Kävelyharjoittelun aikana tukivaiheen kesto lyhenee ja heilahdusvaiheen kesto pitenee ja niiden suhde alkaa olla hyvin lähellä aikuisen tuki- ja heilahdusvaiheen suhdetta 7 ikävuoteen mennessä (Ahonen 1998, 161).

3.2 Jalan tehtävät kävelyn aikana

Jalalla on kävelyn kannalta kolme keskeistä tehtävää. Sen tehtävänä on toimia joustavana iskunvaimentimena kävelyn aikana, jotta kehon aiheuttama

kuormitus ei välity suoraan alustalta ylempiin kehonosiin, kuten polviin, lonkkiin ja alaselkään. Jalan tehtävänä on myös mukautua erilaisille alustoille, mihin sen monimutkainen rakenne soveltuukin mainiosti. Kolmanneksi jalan on toimittava kävelyn ponnistusvaiheessa tukevana vipuvartena ja tarjottava näin vankka perusta ponnistukselle. (Ahonen 1998, 166.)

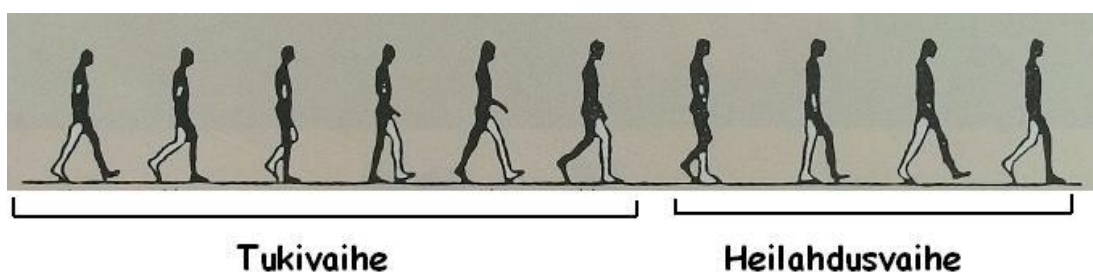
Jalka on linkki kehon ja alustan välillä, minkä vuoksi se joutuu kovan kuormituksen alaiseksi kävelyn aikana (Valmassy 1996, 2). Kävelyn aikana jalkaan kohdistuvat voimat siirtyvät kehossa ylöspäin suljetun kineettisen ketjun kaavaa noudattaen. Suljetulla kineettisellä ketjulla tarkoitetaan kuormitetussa tilassa tapahtuvaa kehon liikettä siten, että kehon distaalisempi osa pysyy paikallaan ja proksimaalinen osa liikkuu suhteessa siihen. Esimerkki tällaisesta tapahtumasta on kävelyn tukivaihe. Siinä jalka pysyy paikoillaan alustalla ja kehon ylemmät nivelet aina leukaniveleen asti liikkuvat suhteessa siihen. Avainasemassa koko kineettisessä ketjussa on alempi nilkkanivel, sillä siitä alkavat alaraajassa tapahtuvat kiertoliikkeet. Siinä olevat häiriöt näkyvät usein häiriöinä muualla kehossa. (Ahonen 1998, 139.) Alaraajojen toimintojen häiriintyminen muuttaa koko kehon kuormitusta altistaen muun muassa nivelten kulumasairauksille (Liukkonen – Saarikoski 2012, 19; Kiviranta – Järvinen 2012, 438).

Jalka on ihmisen ainoa kehonosa, joka on kosketuksissa alustaan kävelyn aikana. Jalkojen kautta pystymme aistimaan alustan muotoja ja lisäksi jalat ylläpitävät pystyasentoa aistimalla alaraajojen ja kehon muuttuvia asentoja. Jalkaterillä onkin keskeinen merkitys tasapainon säätelyssä. (Anttila - Kantola 2012, 4.) Käveltäessä luonnollisesti paljain jaloin kantapäähän alkukontaktin aikana kohdistuva voima välittyy selkäyttimeen ja antaa aivoille tiedon iskun voimakkuudesta. Tämän tiedonkulun häiritseminen esimerkiksi kenkien avulla johtaa iskun aliarvioimiseen ja iskunvaimennuskyvyn häiritsemiseen, jolloin jalka pyrkii lujemmin kontaktiin alustan kanssa. Toistuva kasvanut isku aiheuttaa kuormitusta ylemmille nivelille polviin ja lonkkiin. (Sandler – Lee 2013, 21.)

3.3 Jalan toiminta kävelyn eri vaiheissa

Kävely voidaan jakaa tuki- ja heilahdusvaiheeseen, josta tukivaiheen osuus on noin 60%. Tässä tutkimuksessa selvitetään jalan toimintaa ja kuormittumista kävelyn tukivaiheen aikana. Tukivaihe tarkoittaa aikaa, jolloin jalkapohja on kontaktissa alustaan. Tämä vaihe alkaa jalan ensimmäisestä kontaktista alustaan ja jatkuu aina varvastyönön loppuun asti. (Ahonen 1998, 159; Kauranen 2011, 222; Rose 2011, 16.) Lapsella tukivaiheen kesto vähenee yleensä iän karttuessa (Ahonen 1998, 158-161). Kävelynopeuden kasvaessa tukivaiheen osuus kävelysyklistä pienenee ja kävelyn muuttuessa juoksuksi tukivaihe on enää noin 33 % koko syklistä. Tukivaiheen aikana jalan täytyy siis toimia yhä nopeammin nopeuden lisääntyessä. (Subotnick 1999, 115.)

Kävelyn vaiheittainen jako vaihtelee tutkijasta riippuen ja vaiheista käytetään hieman toisistaan poikkeavia nimityksiä. Tämän vuoksi seuraavassa on käytetty runkona Ahosen (1998, 160) käyttämää terminologiaa kävelyn vaiheista ja tukivaiheen eri osista. Tukivaihe voidaan jakaa alkukontaktiin, kuormitusvasteeseen, keskitukivaiheeseen, päätöstukivaiheeseen ja varvastyöntövaiheeseen (Kuva 4) (Ahonen 1998, 173).



KUVA 4. Kävelyn sykli jaetaan tuki- ja heilahdusvaiheeseen (muokattu Ahonen 1998, 158).

Kävelyn tukivaihe alkaa jalan ensimmäisestä kontaktista alustaan eli alkukontaktista. Useimmiten tämä tapahtuu kantapään ulkosyrjällä, mutta se voi tapahtua myös muulla jalan osalla. (Ahonen 1998, 175; Kauranen 2011, 223.) Alkukontakti on osa kaksoistukivaihetta, sillä kehon paino on vielä pääasias-

sa taaemman jalan varassa ja siirtyy astuvan jalan kantapäähän ulkoreunalle. Kantaluu kääntyy inversioon ja jalan etuosa on lievässä inversiossa nilkan lihasten vaikutuksesta. (Ahonen 1998, 175-176.) Alkukontaktin aikana jalan lihaksista erityisesti säären etuosan lihakset (m. tibialis anterior, m. extensor hallucis longus, m. digitorum longus) toimivat aktiivisesti ja m. tibialis posterior lisää nilkan supinaatiota. Nämä lihakset ohjaavat jalan asentoa suotuisaksi kävelyn seuraavaa vaihetta ajatellen. (Ahonen 1998, 182.)

Kuormitusvasteen aikana koko jalka varpaita myöten asettuu alustalle ja kehon paino siirtyy kokonaan astuvan jalan varaan. Painopiste jatkaa matkaansa jalan ulkosyrjälle kolmannen ja neljännen jalkapöytäluun välivaiheille. Jalan sisempi kaarirakenne laskeutuu ja jalan etuosa leviää niin, että varpaat laskeutuvat alustalle, vaikkei niille kuormitusta tässä vaiheessa tulekaan. Kantaluu kääntyy eversioon ja plantaarifleksioon, mitä kutsutaan joustopronaatioksi. Jalkaterä osoittaa suoraan eteenpäin tai siinä voi olla hieman abduktiota tai adduktiota. (Ahonen 1998, 185-187.) Jalan lihaksista m. tibialis posterior jarruttaa nilkan liiallista pronatiota ja säären takaosan lihaksista m. gastrocnemius ja m. soleus jarruttavat nilkan koukistumista, pääasiassa m. soleus. M. tibialis anteriorin aktiivisuus vähenee ja loppuu ennen seuraavaa vaihetta. (Ahonen 1998, 190-191.)

Keskitukivaiheen aikana jalka pysyy paikoillaan alustalla ja muu keho liikkuu suhteessa siihen eli kyse on suljetusta kineettisestä ketjusta. Jalan nivelissä tapahtuu pientä liikettä ja alemmassa nilkanivelessä tapahtuvat liikkeet vaikuttavat koko alaraajan linjaukseen. Keskitukivaiheen alussa jalan etuosa on leveänä, kantaluu lievässä eversiossa ja mediaalinen pitkittäiskaari on matalimmillaan. Myöhäisessä keskitukivaiheessa kantaluu kääntyy kohti keskilinjaa, mediaalinen pitkittäiskaari alkaa kohota ja kehon paino siirtyy päkiälle. (Ahonen 1998, 195-197). Keskitukivaiheen alussa nilkkaa koukistavien lihasten aktiviteetti loppuu ja nilkkaa ojentavat lihakset aktivoituvat. M. gastrocnemiuksen ja m. soleuksen aktiviteetti lisääntyy koko keskitukivaiheen ajan ja m. tibialis posterior aktivoituu tämän vaiheen lopussa. M. flexor digitorum longus, m. flexor hallucis longus, m. peroneus longus ja m. peroneus brevis

aloittavat toimintansa keskitukivaiheen aikana ja niiden aktiviteetti lisääntyy päätöstukivaiheen aikana. (Ahonen 1998, 201-202.)

Tukijalan kannan irrotessa alustalta alkaa päätöstukivaihe eli kannankohotus, joka päättyy vastakkaisen jalan osuessa alustalle. Tämän vaiheen aikana jalkaan kohdistuu suuret voimat ja kehon koko paino siirtyy jalan etuosalle päkiän ja varpaiden kannateltavaksi hyvin pienen tasapainoalueen päälle. Jalan virheetön toiminta kannankohotusvaiheessa vaatiikin hyvää tasapainoa onnistuakseen. (Ahonen 1998, 205-206.) Kannankohotusvaiheessa pääasiallinen etenemisen liikeakseli on isovarpaan tyvinivel (Ahonen 1998, 206; Valmassy 1996, 46). Mediaalinen pitkittäiskaari jäykistyy ja jalka muuttuu tukeväksi vipuvarreksi. Jalan nivelten ja lihasten on oltava hyvässä kunnossa pystyäkseen pitämään jalan ja nilkan oikeassa asennossa kannankohotusvaiheessa. (Ahonen 1998, 205-206.) Jalan lihaksista ainoastaan nilkkaa ojentavat lihakset aktivoituvat runsaasti tämän vaiheen aikana vakauttaen tasapainoa yhdessä jalkapohjan lihasten kanssa ja kanta kohoaa alustalta. (Ahonen 1998, 208-209.)

Kannankohotusvaiheessa olennainen juttu jalan normaalille toiminnalle on jalan keskiosan vakaus. Keskitarsaaliniveliltä vaaditaan nyt maksimaalista kontrollia ja tämä saavutetaan monin eri tavoin. Windlass -mekanismi kiristää jalkapohjan kantakalvon, jolloin se vetää kantapäätä jalan etuosaa kohti ja jalan pitkittäiskaari nousee tämän tuloksena. (Valmassy 1996, 47.) Kuormitus ei saa jäädä liiksi jalan mediaalisivulle, sillä silloin jalan keskialueen nivelet jäävät avoimeen asentoon ja jalka pysyy liian pehmeänä ja joustavana. Tällöin isovarpaassa ei tapahdu riittävän suurta ojennusta ja windlass-mekanismi ei pysty toimimaan ja mediaalinen pitkittäiskaari jää kohoamatta. Jalkapohjan rakenteet venyvät ja voivat aiheuttaa toiminnallisen häiriön jalkaan. (Ahonen 1998, 206, 266.)

Varvastyöntö eli esiheilahdus on osa jälkimmäistä kaksoistukivaihetta, sillä se alkaa vastakkaisen jalan osuessa alustalle. Se aloittaa alaraajan liikkeen eteenpäin ja päättyy tukijalan viimeiseen kontaktiin eli varpaiden irtoamiseen

alustalta. Mediaalinen pitkittäiskaari nousee korkeimmilleen ja samalla lateraalinen kaari laskee. Varpaissa tapahtuu kävelysyklin aikainen suurin ojennus. Jalan asento esiheilahdusvaiheessa on tärkeä, sillä sen suunta vaikuttaa kävelyn kasassa pysymiseen ja tapapainon säilymiseen. Lihaskiviteetia jalassa ei tässä vaiheessa juuri ole. (Ahonen 1998, 213-216.)

3.4 Jalan kuormittuminen kävelyn aikana

3.4.1 Jalkaan kohdistuva paine

Jalkapohjan kuormituksen jakautumista tutkimalla saadaan tietoa jalan rakenteesta ja toiminnasta (Ahonen 1998, 72; RSscan International 2013). Paine on mittayksikkö, jolla tarkoitetaan voiman jakautumista tietylle alueelle. Se on tärkeässä osassa tarkasteltaessa ihmisen liikkumista, sillä liian suuri paine vahingoittaa kudoksia. Tätä varten ihmiskeho on suojautunut erilaisin pehmustein, jolloin paine jakautuu laajemmalle alueelle. (Chapman 2008, 102.)

Jalkapohjassa alueilla, joihin kohdistuu kuormituksen aikainen suurin paino, verenkierto on kaikkein huonoin (Ahonen 1998, 108). Kävelyn aikana jalkapohjaan toistuvasti kohdistuva paine voikin vahingoittaa kudoksia. Painetta tutkittaessa paineen suuruus ei ole ainoa huomioitava tekijä, vaan tärkeää on myös se, kuinka pitkään paine kohdistuu jalkapohjaan kävelyn aikana. Tiettyä rajaa turvallisen paineen suuruudelle ei ole, vaan siihen vaikuttaa se, kuinka pitkään ja kuinka usein paine kohdistuu ja mistä suunnasta paine tulee. Usein tutkimuksissa tutkitaan jotain keinoa, jolla on tarkoitus vähentää huippupaineita. (Kirtley 2006, 106-107.)

Jalkapohjaan kohdistuva paine määrittyy jalan rakenteen ja toiminnan perusteella (Kirtley 2006, 106). Osittain jalkapohjaan kohdistuva paine määrittyy jalan rakenteen perusteella, mutta enemmän paineen suuruuteen vaikuttaa jalan toiminta (Cavanagh 1997, 243). Kantapään paineeseen vaikuttaa kantaiskun nopeus, mediaalisen pitkittäiskaaren rakenne ja kannan pehmusteen

paksuus sekä henkilön ikä. Jalan keskiosan paineeseen vaikuttaa kaaren rakenne, kun taas jalkapöytäluiden päiden paineeseen vaikuttaa lähinnä ylemmän nilkkanivelen liikkuvuus ja m. gastrocnemiuksen aktiviteetti. Isovarpaan paine määrittyy isovarpaan tyvinivelen liikkeestä. (Kirtley 2006, 106.) Jalkapohjan kuormittumista voidaan mitata esimerkiksi paineanturilevyjen avulla. (Ahonen 1998, 70; Liukkonen - Saarikoski 2012, 237.)

Kävelyä tutkittaessa paineanturilevyin yksi kontakti ei ole riittävä, sillä kävely voi olla epäsymmetristä ja samankin jalan tukivaiheet eroavat toisistaan. Siksi on hyvä huomioida useampi kontakti kummastakin jalasta ja mitata useita suorituksia. (Ahonen 1998, 72.) Jalkapohjan kuormittumista mitatessa voidaan käyttää erilaisia mittausten menetelmiä. Yleisin käytetty menetelmä on Midgait-protokolla, jossa paineanturilevy sijoitetaan 8 tai 10 metrin kävelymatkalle puoliväliin. (Wearing, S. – Urry, S. - Smeathers, J. - Battistutta, D. 1999, 255.) Midgait-metodissa mittaus suoritetaan kävelyn tasaisessa vaiheessa, kun mitattava on kävellyt muutamia askelia. Keskiarvon laskeminen kolmesta askeleesta nostaa tulosten luotettavuutta (Kirtley 2006, 105). Rekisteröidyistä askeleista voidaan laskea esimerkiksi jalkapohjan huippupaine ja paineen ajallinen jakautuminen jalkapohjassa. Paineenmittausjärjestelmästä saadun tiedon yhdistäminen muista mittareista saatuun tietoon lisää ymmärrystä liikkeen ja liikkumisen mekanismeista. (Ahonen 1998, 72.)

3.4.2 Kävelynopeuden vaikutus jalkapohjan kuormittumiseen

Kävelyn analysoinnissa keskeinen tekijä on kävelynopeus, sillä se vaikuttaa lähes jokaiseen muuhun kävelystä analysoitavaan muuttajaan. Kävelyä analysoitaessa kävelynopeus tulee vakioida, mikäli mittauksia suoritetaan useampia tietyin väliajoin ja tarkastellaan kävelyssä tapahtuvia muutoksia. (Kauranen 2011, 269.) Kävelyssä voidaan erottaa eri vaiheita vauhdin suhteen, joita ovat kehitysvaihe, rytmisen vaihe ja hidastumisvaihe. Näistä rytmisen vaihe kestää yleensä pisimpään ja lähes kaikki kävelyn ongelmat tapahtuvat tässä vaiheessa, minkä vuoksi rytmisen vaihe on kävelyn analysoinnissa ja tutkimisessa usein huomion kohteena. Kävelyn tutkiminen tulisikin tehdä ryt-

misen vaiheen aikana, jolloin esimerkiksi keskinopeus mitataan. (Ahonen 1998, 155; Valmassy 1996, 33.) Kävelyvaiheista kävelynopeus on korkeimmillaan keskitukivaiheessa (Kauranen 2011, 223).

Kävelynopeuden muutos vaikuttaa kävelystä mitattaviin muuttujiin. Taylorin, Menzin ja Keenanin (2004, 50-52) tutkimuksessa havaittiin kävelynopeuden lisääntymisen nostavan jalkapohjan painehuippuja koko jalkapohjan alueella lukuun ottamatta jalan keskiosan lateraalireunaa. Lisäksi kävelynopeuden lisääntyessä tukivaiheen kesto väheni, kuten myös jalan kaikkien alueiden kesto millisekunteina. Kantapään lateraali- ja mediaaliosan sekä jalan keskiosan lateraalireunan kontaktiajan prosentuaalinen osuus tukivaiheen kestoista väheni, kun jalan muiden osuuksien kestoissa muutosta ei tapahtunut.

Burnfieldin, Fewin, Mohamedin ja Perryn (2003, 81) tutkimuksessa saatiin samankaltaisia tuloksia, sillä kävelynopeuden lisääntyminen nosti painehuippuja kantapään, keskimmäisten ja mediaalisten jalkapöytäluiden kohdalla sekä varpaiden kohdalla. Jalan keskiosassa ja lateraalisten jalkapöytäluiden alueella nousua ei tapahtunut. Patakyn ym. (2008, 1991) tekemässä tutkimuksessa kävelynopeuden lisääntyminen vaikutti jalan keskiosan ja proksimaalisen etuosan painehuippuihin niitä vähentävästi. Tutkijat päättelivät, että vaikka suurempi kävelynopeus aiheuttaakin suuremman kuormituksen jalalle, kuormitusvasteen ja aikaisen tukivaiheen aikainen lihasaktiiviteetti estää mediaalista pitkittäiskaarta laskeutumasta.

4 JALAN KEHITYKSEEN JA TOIMINTAAN VAIKUTTAVIA TEKIJÖITÄ

4.1 Kengän vaikutus jalan kehitykseen ja toimintaan

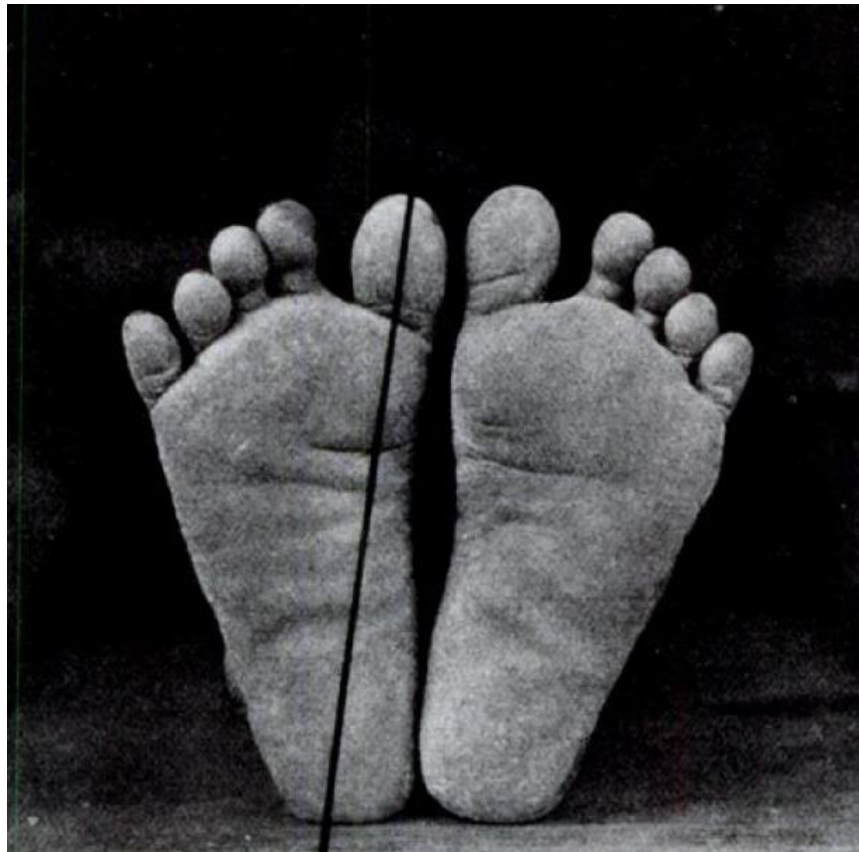
Monin paikoin suositellaan lapsille jalkaa ja nilkkaa hyvin tukevia kenkiä. Myytti kasvavan jalan tarvitsemasta tuesta elää edelleen, vaikka tutkittua tietoa tämän väitteen perustaksi ei ole esitetty. (Rossi 2002, 83-84.) Kenkä, joka ei kunnioita jalan luonnollista muotoa ja toimintaa, vaikuttaa ennen pitkää jalan muotoon ja toimintaan. (D'Aou't – Pataky – Clercq - Aerts 2009, 81.) Kenkä ei ainoastaan rajoita jalan luonnollista toimintaa, vaan myös ohjaa jalan liikettä askeleen ponnistusvaiheessa (Morio – Lake – Gueguen – Rao - Baly 2009, 2081). Kenkien käyttö voi olla haitallista myös jalan pitkittäisen kaaren kehitykselle, sillä kenkiä käyttävillä esiintyy enemmän lattajalkaisuutta (Rao – Joseph 1992, 525).

Liian pienet tai huonosti istuvat kengät ovat suurin syy jalkavaivoihin. Itävaltalainen tutkimusryhmä on tutkinut Euroopassa lasten jalkoja ja kenkiä. Suomessa pääkaupunkiseudulla vuonna 2011 tehtynä tutkimus osoitti, että lähes kolmella neljästä lapsesta oli liian pienet kengät, kun muualla euroopassa noin puolet lapsista kävelee liian pienissä kengissä. (Takkinen 2013). Huonot kengät estävät jalkaterien luonnolliset liikkeet ja aiheuttavat jalkaterien kuormitus- ja asentomuutoksia. Liian tukevissa ja paksupohjaisissa kengissä jalkaterän lihakset heikkenevät, mikä voi vaikuttaa jalkaterän nivelten ja luiden kehitykseen. (Saarikoski 2012, 11.) Tavanomainen kenkiä käyttävä lapsi on menettänyt jo osan jalan normaalista toiminnasta 7-8 ikävuoteen mennessä. (Rossi 2002, 83). Jalan muoto ja toiminta on samanlaista eri ihmisillä rodusta riippumatta aina siihen asti, kun lapsi saa olla ilman kenkiä. Kenkiä käyttämällä jalan muodossa ja toiminnassa tapahtuu muutoksia ja jalat kehittyvät erilaisilla. Jo yli sata vuotta sitten Hoffman (1905, 114-115, 135) havaitsi tutkimuksessaan, että jo muutaman kuukauden kenkien käyttö sai aikaan muutoksia jalassa ihmisellä, joka oli koko elämänsä kulkenut paljain jaloin.

Nykyisen käsityksen mukaan lasten jalkaterveyttä tukevat parhaiten ohutpohjaiset ja taipuisat kengät, jotka eivät estä jalan luonnollista toimintaa. Jalkineista paljasjaloin liikkumista simuloivat jalkineet antavatkin parhaimman mahdollisen kehitysalustan jalkaterveydelle. (Saarikoski – Stolt – Liukkonen 2012). Wolfen ym. (2008, 51) tekemän tutkimuksen mukaan ohuet ja joustavat kengät eivät muuta lapsen jalan toimintaa niin paljon kuin tavanomaiset kengät ja siksi niiden käyttöä tulisi suositella lapsille yleisesti. Jalkaterien asentoihin ja toimintoihin voidaankin vaikuttaa kenkävalinnoilla. Hyvät kengät edistävät pystyasennon hallintaa ja jalkaterien toimintaa luonnollisesti erilaisilla alustoilla liikuttaessa. Ne tarjoavat jalalle suojaa ulkoisia tekijöitä, kuten kylmyyttä ja teräviä esineitä vastaan. (Liukkonen – Saarikoski 2012, 38.)

4.2 Paljasjalkakävelyn vaikutukset jalan kehitykseen ja toimintaan

Paljain jaloin kävely on ihmisen luonnollinen tapa liikkua. Maastossa kävely tarjoaa jalan mukautumisominaisuuksille haastetta ja vahvistaa jalan lihaksia ja ylläpitää nivelten liikkuvuutta. (Ahonen 1998, 108,166.) Paljain jaloin kävely epätasaisessa maastossa onkin parasta mahdollista jalkavoimistelua. Se vilkastuttaa tehokkaasti verenkiertoa ja laittaa jalan lihakset ja nivelet työkentelemään. (Liukkonen – Saarikoski 2012, 53.) Jalkaterän joustavuus lisääntyy ja sen luontainen iskunvaimennuskyky tehostuu. Paljain jaloin kävelyn hyödyistä kertoo myös se, että paljain jaloin liikkuvilla kansoilla esiintyy vähemmän erilaisia jalkaterän rasitusvammoja ja kiputiloja kuin kenkiä käytävillä. (Saarikoski – Stolt – Liukkonen 2012.) Koko elämänsä paljain jaloin kulkevien ihmisten jalkoja (kuva 5) voidaankin pitää normaaleina ja luonnollisesti kehittyneinä (Hoffman 1905, 135; Rossi 2002, 84).



KUVA 5. Luonnollisesti kehittyneet jalat (Hoffman 1905, 107).

Paljain jaloin kävelevien ihmisten jalat eroavat kenkiä käyttävien jaloista muodoltaan ja kuormittumiseltaan. D'Aout ym. (2009, 87-91) havaitsivat tutkimuksessaan jalan muodon eli jalan leveyden suhteen jalan pituuteen olevan paljain jaloin liikkuvilla suurempi kuin kenkiä käyttävillä. Kenkiä käyttävien jalat ovat siis malliltaan hoikempia. Jalkapohjan painehuipeissa on myös eroja. Paljain jaloin kävelevillä painehuipeut kantapäähän, päkiään ja isovarpaan alueella ovat kaikkein alhaisimmat, kenkiä satunnaisesti käyttävillä ne ovat hieman korkeammat ja kenkiä paljon käyttävillä painehuipeut ovat kaikkein korkeimmat. Paljain jaloin kulkevilla on lisäksi keskimäärin hieman matalampi jalkaholvi ja eri henkilöiden jalat ovat rakenteeltaan lähempänä toisiaan, kun taas kenkiä käyttävillä jalkojen rakenne vaihteli matalakaarisesta korkeakaariseseen.

Stolwijkin, Duysensin, Louwerensin, Van de Venin ja Keijsersin (2013, 6-7) tutkimuksessa on mitattu Footscan-paineanturilevyllä eurooppalaisten kenkiä

käyttävien ja afrikkalaisten kenkiä vähemmän käyttävien jalkapohjien kuormittumista kävelyn aikana. Tuloksissa havaitaan merkittävä ero näiden kahden ryhmän välillä. Afrikkalaisilla on selvästi matalampi mediaalinen pitkitäiskaari ja jalkapohjaan kohdistuva keskimääräinen paine on alhaisempi. Tukivaiheen aikana jalan keskiosa kuormittuu kauemmin ja etuosa taas kuormittuu vähemmän aikaa kuin eurooppalaisilla. Nämä tekijät voivat selittää, miksi afrikkalaisilla on selvästi vähemmän jalkavaivoja kuin eurooppalaisilla.

Paljain jaloin liikkuminen tarjoaa lapsen jalan kehitymiselle parhaan mahdollisen alustan. Lapsen joustavat ja liikkuvat jalkaterät sekä vahvat nilkat eivät tarvitse ulkopuolelta tulevaa tukea kehittyäkseen terveiksi, vahvoiksi ja monipuolisesti toimiviksi. (Liukkonen – Stolt – Saarikoski 2012.) Lapsen kehittyväälle jalalle paljain jaloin kävely antaa mahdollisuuden kehittyä ja toimia luonnonmukaisesti. Mikäli lapsi käyttää kenkiä olisi niiden pohjan hyvä olla tilavia erityisesti jalan etuosasta ja pohjan tulisi olla joustava. (D’Aout ym. 2009, 87-91.)

4.3 Feelmax -paljasjalkakengät

Feelmax-paljasjalkakengien ideana on jalan luonnollisen toiminnan mahdollistaminen ja idea niistä on syntynyt paljasjalkakävelyn kautta. Feelmax-kengien erikoisuus muihin kenkiin verrattuna on maailman ohuin, vain 1 millimetrin paksuinen ulkopohja. Ohut pohja mahdollistaa todellisen paljasjalkatunteen ja jalan luonnonmukaisen toiminnan. Feelmaxit ovatkin kenkinä äärimmäisen minimalistiset, mutta tarjoavat kuitenkin suojan ulkoisia tekijöitä, kuten kylmyyttä ja teräviä esineitä vastaan. Kenkä on suunniteltu varpaiden kohdalta erityisen leveäksi, jotta se olisi mahdollisimman mukava jalalle. Feelmax valmistaa myös lapsille sopivia kenkiä, jotka ovat malliltaan erittäin joustavia ja jalkaan mukautuvia. Kengät ovat kevyitä, hengittäviä ja pitäviä kaikilla pinnoilla. Tässä opinnäytetyössä tutkimusryhmä sai käyttöönsä Feelmax Panka -kengät (kuva 6), joissa on 1,3 mm paksuinen ulkopohja ja se soveltuu niin arkikäyttöön kuin ulkoliikuntaankin. (Feelmax 2014.)



KUVA 6. Feelmaxin valmistama Panka-kenkä (Feelmax 2014).

Feelmax-kengät ovat Feelmax-yrityksen valmistamia. Feelmax on suomalainen vuonna 1993 perustettu yritys, joka valmistaa kenkiä ja sukkia. Feelmaxin idea on syntynyt luonnonmukaisen kävelyn, paljasjalkakävelyn pohjalta ja yrityksen perusajatus on kehittää ja tarjota tuotteita, jotka mahdollistavat jalan luonnonmukaisen liikkeen ja parantavat jalkaterveyttä. Ensimmäiset tuotteet olivat varvassukat, mutta vuonna 2006 valmistettiin ensimmäiset Feelmax-paljasjalkakengät. Feelmaxin tavoitteena on tehdä maailman kevyimpiä ja joustavimpia kenkiä. Vuosien aikana kenkiä on kehitetty entistä paremmiksi ja kestävämmiksi, mutta alkuperäinen ajatus ohjaa edelleen yrityksen toimintaa. (Feelmax 2014.)

5 TUTKIMUKSEN TAVOITE, TARKOITUS JA TUTKIMUSONGELMAT

Opinnäytetyön tavoitteena on kerätä tietoa Feelmax-paljasjalkakengän käytön vaikutuksesta toiminnallisen lattajalan omaavan lapsen jalan toimintaan ja kuormittumiseen kävelyn tukivaiheen aikana. Opinnäytetyön tarkoituksena on tuottaa tietoa, jota toimeksiantaja voi hyödyntää tuotteidensa kehityksessä ja markkinoinnissa. Fysioterapia-ala voi hyödyntää tietoa suunniteltaessa lapsen toiminnallisen lattajalan hoitoa ja edistettäessä lasten jalkaterveyttä. Tutkimuksen tekijänä saan itse arvokasta kokemusta lattajalan tutkimisesta, kävelyn analysoinnista ja siihen vaikuttavista tekijöistä. Teoriaan perehtymisen myötä osaan tulevana fysioterapeuttina huomioida jalkojen toiminnan merkityksen koko kehon toimintakyvyn kannalta.

Tutkimusongelmat:

1. Millainen vaikutus Feelmax-paljasjalkakengien 8 viikon käytöllä on toiminnallisen lattajalan omaavan lapsen kävelynopeuteen?
2. Millainen vaikutus Feelmax-paljasjalkakengien 8 viikon käytöllä on toiminnallisen lattajalan omaavan lapsen jalkapohjan painehuippuihin kävelyn aikana?
3. Millainen vaikutus Feelmax-paljasjalkakengien 8 viikon käytöllä on toiminnallisen lattajalan omaavan lapsen kävelyvaiheisiin tukivaiheen aikana?

6 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS

6.1 Tutkimusmenetelmä

Tämä opinnäytetyö on toteutettu kvantitatiivisena eli määrällisenä tutkimuksena. Määrällinen tutkimus toteutetaan objektiivisesti eli tutkimustuloksen tulee olla tutkijasta riippumaton. Tutkimuksessa käytetään mittareita, joiden avulla tietoa on mahdollista kerätä numeerisesti ja tulokset voidaan esittää numeroina. (Vilkka 2007, 13-14.) Kvantitatiivista tutkimusta tehdessä keskeistä on koota teoreettinen viitekehys ja muodostaa johtopäätöksiä aiemmista tutkimuksista sekä määritellä keskeiset käsitteet (Hirsjärvi – Remes - Sajavaara 2005, 131).

Perehdyttyäni aiheeseen teorian ja aiempien tutkimusten kautta minulle alkoi muodostua idea oman opinnäytetyöni aiheesta. Opinnäytetyön teorian koamisessa onkin huomioitu aiheen monimuotoisuus ja pyritty tuomaan esille eri asioiden yhteenkuuluvuus ja toisaalta havaitut ristiriitaisuudet, sillä ne kuuluvat teorian tehtäviin. Tutkimusongelmat ovat myös muotoutuneet teoreettisen viitekehysten avulla. Opinnäytetyö toteutettiin määrällisenä tutkimuksena, joten siihen sisältyi koejärjestelyiden suunnittelu ja tutkimusryhmän kokoaminen, aineiston kerääminen ja käsittely sekä päätelmien teko tutkimustulosten pohjalta. (Hirsjärvi ym. 2005, 131-133.)

6.2 Tutkimuksessa käytetyt mittarit

Määrällisessä tutkimuksessa mittaaminen tarkoittaa erilaisten ihmiseen liittyviä asioiden ja ominaisuuksien määrittämistä mitta-asteikoille. Tarkoitus on löytää eroja havaintoyksiköiden välille. Mittari on se väline, jolla määrällinen tieto saadaan tutkittavasta asiasta. (Vilkka 2007, 14-16, 45.) Tässä tutkimuksessa tutkimusjoukon kokoamisessa ja tiedon keräämisessä käytettiin mittarina jalkapeiliä ja Footscan-paineanturilevyä. Lisäksi lapset pitivät päiväkirjaa kenkien käytöstä ja loppumittausten yhteydessä suoritettiin pieni kysely vanhemmille heidän tekemistään havainnoista lapsen kävelyyn liittyen.

6.2.1 Jalkapeili

Tutkimuksessa jalkapeilin avulla havainnoitiin tutkittavien pitkittäisen holvi-kaaren madaltuma ja arvioitiin heidän soveltuvuutensa tutkimukseen. Holvi-kaaren madaltumaa arvioitaessa käytettiin pohjana Gilroyn, MacPhersonin ja Rossin (2009, 410) luokittelua jalkapohjan mallista ja huomioitiin vanhempien tekemä havainto lapsen lattajalasta. Jalkapeili on informatiivinen jalkapohjien kuormittumisen tutkimusväline. Asiakas nousee seisomaan jalkapeiliin lasista tai muovista valmistetun kuvun päälle, jonka alapuolella on peili. Peilipöydän valo parantaa näkyvyyttä ja peilin kaltevuuskulmaa on mahdollista muuttaa, mikä helpottaa tutkimusta. Peili on hyvä apuväline mitattaessa jalkateriä. Jalkapeilin avulla voidaan arvioida muun muassa kuormituksen jakautumista jalkapohjassa ja kantaluun asentoa. (Liukkonen – Saarikoski 2010, 239-240.)

6.2.2 Footscan 3D

The Footscan 3D kävelyanalyysillä voidaan mitata jalkapohjan paineen jakautumista Footscan-paineanturilevyn avulla. Mittaus voidaan suorittaa avojaloin tai kengät jalassa, staattisessa asennossa tai liikkeen aikana. Laite soveltuu niin aikuisten kuin lastenkin kävelyn mittaamiseen. Sen lisäksi, että saadaan mitattua paineen määrä (N/cm²) jalkapohjassa, mittauksella saadaan tietoa myös jalassa tapahtuvasta liikkeen määrästä, ajallisista muutoksista, jalan nivelkulmien suuruudesta ja jalan eri osien toiminnasta kävelyn tukivaiheen aikana. (Rsscan international 2013.)

Footscan-levy asettuu 2 cm korkeudelle lattiatasosta, joten kävelymittauksia varten sitä ennen ja sen jälkeen asetettiin samankorkuinen ja -pituinen levy, jotta tutkittava henkilö pystyi astumaan ensimmäisen askeleen matolle luonnollisesti. Kävelymatkan pituus oli yhteensä 10 metriä ja Footscan-levy oli asetettu kävelymatkan puoliväliin. Levyn molempiin päihin asetettiin valokennot kävelyaajan mittaamiseksi ja kävelyaika kirjattiin ylös.

Footscanin ohjeiden mukaisesti mitattavan tulisi kävellä luonnollisella kävelyvauhdillaan ja muutama harjoituskerta voi olla hyvä ottaa ennen varsinaista mittausta (RSscan International 2009, 19). Tutkimuksessa kävelyä harjoitettiin maton ylitse muutaman kerran luonnollisen askelrytmin löytämiseksi, kunnes suoritettiin itse mittaus. Mittauksessa käytettiin midgate-protokollaa. Kävelyaika mitattiin valokennojen avulla ja mittaus suoritettiin 5-7 kertaa henkilöä kohden, jotta saatiin riittävästi onnistuneita mittauksia. Mitattava ohjeistettiin kävelemään maton ylitse omalla luonnollisella kävelynopeudellaan. Tavoitteena oli lapsen mahdollisimman luonteva kävely maton ylitse.

6.2.3 Muut tiedonkeruumenetelmät

Lasten vanhemmille annettiin tutkimuksen alussa päiväkirja, johon heitä pyydettiin merkitsemään päivittäin aika, jonka lapsi oli kenkiä käyttänyt ja mahdolliset tuntemukset tai lisähavainnot. Vanhemmat palauttivat päiväkirjan loppumittauksen yhteydessä, jolloin he täyttivät lisäksi kyselylomakkeen, jonka avulla haluttiin tuoda esille vanhempien mahdolliset havainnot kenkien käytön vaikutuksesta lastensa kävelyyn. Näiden havaintojen yhteyttä tutkimustuloksiin on selvitetty pohdintaosiossa.

6.3 Tutkimusryhmä

Tutkimusryhmä koostui 4–6-vuotiaista lapsista, joilla oli havaittavissa toiminnallinen lattajalka. Tutkimukseen osallistui yhteensä seitsemän lasta; viisi poikaa ja kaksi tyttöä. Tutkimusryhmä kerättiin yleisten tutkimuskutsujen avulla Rovaniemen päiväkotien, neuvoloiden ja Lapin keskussairaalan ilmoitustaulujen kautta. Poissulkevia tekijöitä tutkimukseen osallistumisen kannalta olivat lapsen käytössä jo olevat paljasjalkakengät, alaraajojen tai selän toimintaan vaikuttavat vammat tai vakavat sairaudet. Tutkimuskutsuun oli merkitty lasten iäksi 5–7 vuotta, mutta ilmoittautuneita kertyi ikäryhmästä 4–6 vuotta, joten lopullinen tutkimusryhmä päätettiin muodostaa 4–6-vuotiaista lapsista.

Toiminnallinen lattajalka varmistettiin alkumittauksissa havainnoimalla jalkapohjan kuormittumista ja jalan pitkittäisen holvikaaren korkeutta jalkapeilin avulla seisoma-asennossa. Jalkapeilillä jalan kaaren korkeutta havainnoides- sa kolmella tutkittavalla oli voimakas lattajalka eikä jalan pitkittäistä kaarta ollut lainkaan nähtävissä jalkapeilillä. Kahdella tutkittavalla jalan pitkittäiskaari oli jonkin verran laskeutunut. Kahdella muulla tutkittavalla jalkapeilissä pitkit- täiskaari oli nähtävissä, mutta kuormituksessa kaari oli silminnähdessä laskeu- tunut ja todella lähellä alustaa. Tämä on tyypillistä toiminnalliselle lattajalalle ja näin heidät hyväksyttiin myös tutkimusryhmään, vaikka jalkapeilillä madal- tumaa ei voitu todeta. Varpaillenousutestin avulla tutkittavilta varmistettiin, että kyseessä oli toiminnallinen eikä rakenteellinen lattajalka.

6.4 Tutkimuksen kulku

Opinnäytetyön ideointi alkoi helmikuussa 2013. Toukokuussa sain hyväksyn- nän tutkimussuunnitelmalle ja tein Feelmax Oy:n kanssa toimeksiantosopi- muksen. Tutkimusryhmän keräämistä varten vein kutsuja ilmoitustauluille Rovaniemen neuvoloihin, päiväkoteihin ja Lapin keskussairaalan lastenfy- sioterapiaan. Aikataulu oli tiukka, sillä tarkoitus oli saada kengät lasten käyt- töön kesäkuun aikana. Tutkimukseen ilmoittautui kahdeksan henkilöä, joista yksi ei ollut soveltuva tutkimukseen. Muut tutkittavat saivat kutsun alkumitta- ukseen esitietojen perusteella.

Alkumittaus järjestettiin 15.6.2013 Rovaniemen ammattikorkeakoululla. Al- kumittauksessa tutkittavien soveltuvuus tutkimukseen varmistettiin jalkapeilin avulla ja heille suoritettiin mittaukset Footscan-laitteella. Lasten jalkojen koko mitattiin ja kenkätilaus lähetettiin toimeksiantajalle. Kengät saatiin tutkimus- ryhmälle nopeasti käyttöön muutamien päivien sisällä ja interventio pääsi al- kamaan. Kenkien mukana tutkimusryhmäläiset saivat ohjeet kenkien käytön aloitukseen sekä päiväkirjan, johon heitä pyydettiin kirjaamaan päivittäin aika, jonka olivat kenkiä pitäneet. Kirjallinen ohje sisälsi ohjeet kenkien käytön rauhalliseen aloitukseen ja alun totuttelun jälkeen annettiin ohje pitää kenkiä mahdollisimman paljon.

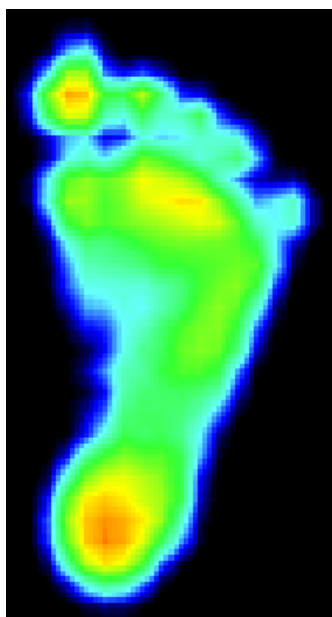
Muutaman viikon kuluttua haastattelin puhelimitse lasten vanhempia kenkien käytön aloituksen sujumisesta. Kengät olivat lasten käytössä 8 viikon ajan kesä- ja elokuun välisenä aikana. Loppumittaukset lapsille suoritettiin 16.8.2013 Rovaniemen ammattikorkeakoulun muuton vuoksi Jokiväylän uudessa toimipisteessä. Samalla he palauttivat täyttämänsä päiväkirjat ja täyttivät kyselylomakkeen tutkimukseen liittyen.

6.5 Tulosten analysointi

Footscan-paineanturilevyllä suoritettujen mittausten pohjalta tutkimuksessa arvioidaan muutoksia kävelyn tukivaiheessa ja sen aikaisissa painehiipuissa Footscan 7 Gait 2nd Generation -analysointiohjelman avulla. Mittausten yhteydessä valokennoilla mitatun kävelyajan pohjalta tutkitaan muutoksia kävelynopeudessa. Tulosten analysointia varten Footscan-ohjelma jakaa jalan kuvion automaattisesti kymmeneen eri alueeseen: kantapäähän mediaalinen ja lateraalinen osa, jalan keskiosa, jalkapöytäluut, isovarvas ja muut varpaat. Tarkistettaessa alueiden sijoittumista jalkapohjassa niissä oli havaittavissa huomattavia puutteita, joten jako suoritettiin jokaisen askeleen kohdalla manuaalisesti.

Jokaiselta tutkittavalta valittiin mittauksista kahdesta kolmeen kävelysuoritus- ta niin, että analysointia varten saatiin neljä askelta kummastakin jalasta luotettavuuden parantamiseksi. Valintaa tehtäessä huomioitiin askelten tallentuminen Footscan-levylle ja valittiin ne kävelykerrat, joista oli saatavissa useampi onnistuneesti tallentunut askel. Lisäksi huomioitiin valokennoilla mitattu kävelyaika niin, että mitattavan nopeimmat ja hitaimmat mittaukset pyrittiin jättämään analysoinnista pois.

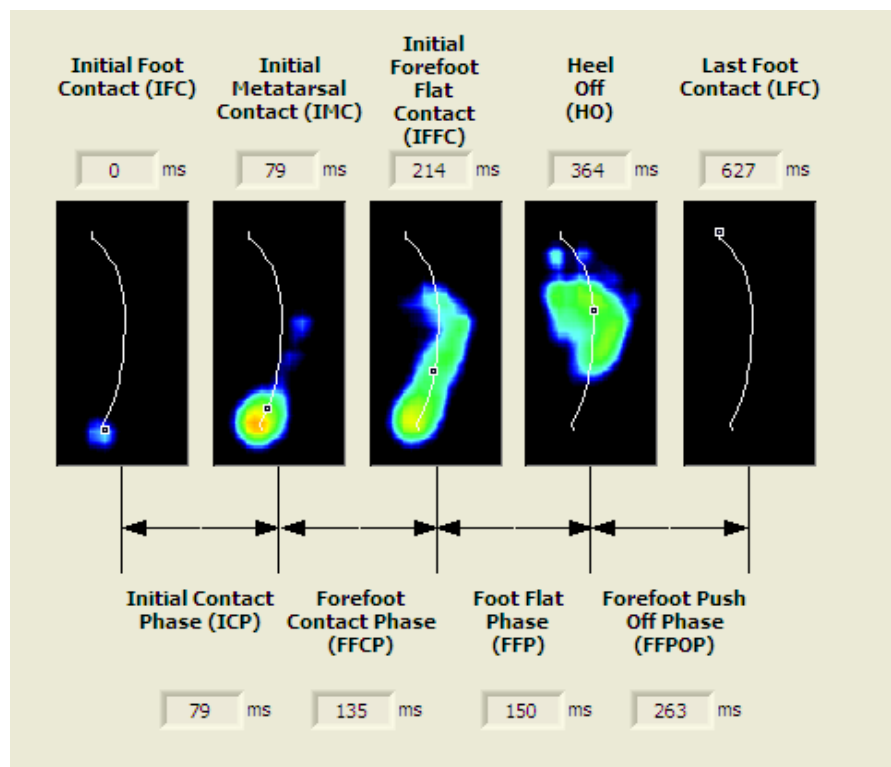
Footscan 7 Gait 2nd Generation -ohjelma määrittää jalan eri alueiden perusteella jokaisen alueen korkeimman paineen eli painehuipun arvon N/cm². Jalkapohjassa painehuiput sijoittuivat kantapään, päkiän ja isovarpaan alueelle, joten näiden alueen korkeimmat painehuiput taulukoitiin Microsoft Office Excel-ohjelman avulla ja niistä laskettiin keskiarvot vasemmalle ja oikealle jalalle.



KUVA 7. Footscan-paineanturilevyn rekisteröimä askel tutkittavan oikeasta jalasta. Korkeimmat painehuiput on nähtävissä kantapään, päkiän ja isovarpaan kohdalla punaisella värillä. (Footscan 7 Gait 2nd Generation.)

Kävelyn tukivaiheen Footscan-ohjelma jakaa neljään eri vaiheeseen: kantaisku, tukivaihetta edeltävä vaihe, keskitukivaihe ja varvastyöntö (kuva 8). Kantaisku alkaa kantauskusta ja päättyy siihen, kun yhden jalkapöytäluun pää koskettaa alustaa. Tukivaihetta edeltävä vaihe tarkoittaa ensimmäisen jalkapöytäluun pää kosketuksesta kuluvaan aikaan siihen, kun kaikkien jalkapöytäluun päät koskettavat alustaa. Keskitukivaihe alkaa kaikkien jalkapöytäluun päiden koskettaessa alustaa ja päättyy kannankohotukseen. Varvastyöntö tarkoittaa aikaa kannankohotuksesta siihen, kun jalka irtoaa kokonaan alustalta. (Rsscan International 2009, 35.) Ohjelma ilmoittaa näiden vaihei-

den keston prosentteina tukivaiheen keustosta. Saadut arvot taulukoitiin OpenOffice.org Calc -ohjelman avulla ja niistä laskettiin keskiarvot.



KUVA 8. Footscan-ohjelman tekemä vaiheittainen jako tutkittavan oikeasta askeleesta (Footscan 7 Gait 2nd Generation).

6.6 Tutkimuksen luotettavuus ja eettisyys

Tutkimuksen tarkoituksena on tuottaa mahdollisimman luotettavaa ja totuudenmukaista tietoa. Luotettavuuden arvioinnissa voidaan käyttää apuna reliabiliteetti ja validiteetti-käsitteitä, joihin huomiota kiinnittämällä voidaan tutkimuksen luotettavuutta parantaa. Tutkimuksen reliabiliteetti tarkoittaa saatu- jen tulosten pysyvyyttä eli toistettaessa tutkimus tulokset pysyvät samana. Validiteetilla tarkoitetaan tutkimuksen pätevyyttä eli sitä, mittaako tutkimus sitä, mitä sen on tarkoituskin mitata. Tämä voidaan varmistaa käyttämällä oikeaa tutkimusmenetelmää, oikeaa mittaria ja mittaamalla oikeita asioita. (Kananen 2008, 81.)

Tutkimuksessa käytetään tutkittavan asian kannalta validia mittaria, sillä jalaka-peilin avulla voidaan todeta muutokset jalan pitkittäisessä holvikaaressa ja Footscan-paineanturilevy mittaa paineen jakautumista jalkapohjassa. Mittausjärjestelyt on vakioitu mahdollisuuksien mukaan ja mitattavalle annettu ohjeistus pyritty pitämään samanlaisena.

Tutkimuksen eettisyyden pohdinta voidaan aloittaa jo tutkimusaiheen valinnasta asti. On mietittävä, miksi tutkimukseen ryhdytään ja mitä sillä on tarkoitus saavuttaa. (Hirsjärvi ym. 2005, 26.) Tämän opinnäytetyön aiheen valinta on tehty huolella aiempiin tutkimuksiin perehtymisen jälkeen. Halu tukea lasten kehitystä ja mielenkiinto ennaltaehkäisevää fysioterapiaa kohtaan muo-vautui lopulliseen muotoonsa monen tekijän summana. Aiheen valinnasta lähtien tiesin, että tutkimuksen onnistuminen ja edes toteutuminen vaatii paljon työtä, mutta halusin ehdottomasti ainakin yrittää sitä.

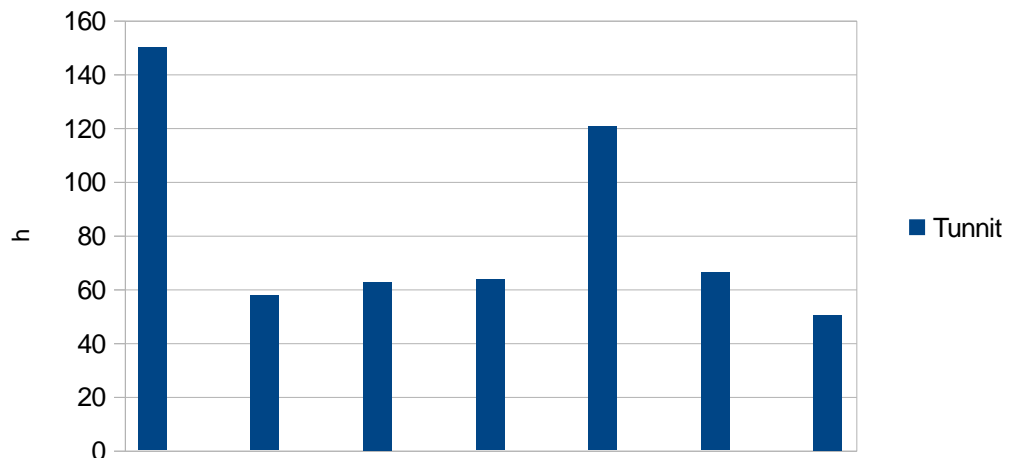
Tutkimuksen eettisiin vaatimuksiin kuuluu epärehellisyiden välttäminen kaikissa tutkimuksen vaiheissa. Plagiointi on kielletty eikä tutkimuksen tuloksia saa yleistää kriitikittömästi. Raportointi ei saa olla puutteellista eikä harhaanjohtavaa. Tutkimusmenetelmät on selostettava huolellisesti ja tuotava ilmi myös mahdolliset havaitut puutteet tutkimukseen liittyen. (Hirsjärvi ym. 2005, 27-28.) Nämä asiat on pyritty huolellisesti huomioimaan tässä tutkimuksessa ja tuomaan selkeästi esille miten tutkimus on suoritettu ja minkälaisia puutteita ja ongelmia tutkimusta tehdessä on havaittu.

Tutkimuksen eettisiin vaatimuksiin kuuluu lisäksi siihen osallistuvilta henkilöiltä pyydetty suostumus. Tutkimukseen osallistumisen tulee olla vapaaehtoista ja suostumuksen antavan henkilön tulee olla pätevä tekemään kypsiä päätöksiä antaessaan suostumuksensa. Tämä on vaikea ehto ja tiukasti noudatettuna sulkee ulkopuolelle esimerkiksi lapset. (Hirsjärvi 2005, 26-27.) Tämän vuoksi opinnäytetyöhön osallistuminen oli vapaaehtoista ja koska tutkimusryhmä muodostui alle kouluikäisistä lapsista, lasten vanhemmilta pyydettiin kirjallinen suostumus tutkimukseen osallistumiseen. Tutkimusryhmällä oli täysi oikeus perua osallistumisensa missä tutkimuksen vaiheessa tahansa

ilman erillisiä perusteluja. Mikäli tutkimuksen aikana heräsi kysymyksiä tai ilmaantui ongelmia, osallistujia pyydettiin ottamaan yhteyttä tutkimuksen tekijään, jotta ongelmat voitiin ratkaista yhdessä. Ongelmatilanteissa päätökset tehtiin aina lapsen etua ajatellen. Lisäksi on huolehdittu tutkimukseen osallistuneiden henkilötietojen salassa pysymisestä.

7 TULOKSET

Päiväkirjamerkinnoista laskettu kenkien keskimääräinen pitoaika henkilöä kohden on 81,4 h intervention aikana eli noin 1h 32 minuuttia päivässä. Tutkittavien henkilökohtainen tuntimäärä 8 viikon aikana on esitetty kuviossa 1.



Kuvio 1. Tutkittavien henkilöiden kenkien pitoaika tunteina 8 viikon aikana.

7.1 Kävelynopeus

Kävelynopeus lisääntyi 71,4% tutkittavista ja väheni 28,6%. Tutkittavien keskimääräinen kävelynopeus alkumittauksessa 2 metrin matkalla oli 1,0828 m/s ja loppumittauksessa 1,1235 m/s. Kävelynopeus lisääntyi siis 0,0407 m/s, mikä tarkoittaa 3,758 % kasvua.

7.2 Painehuiput

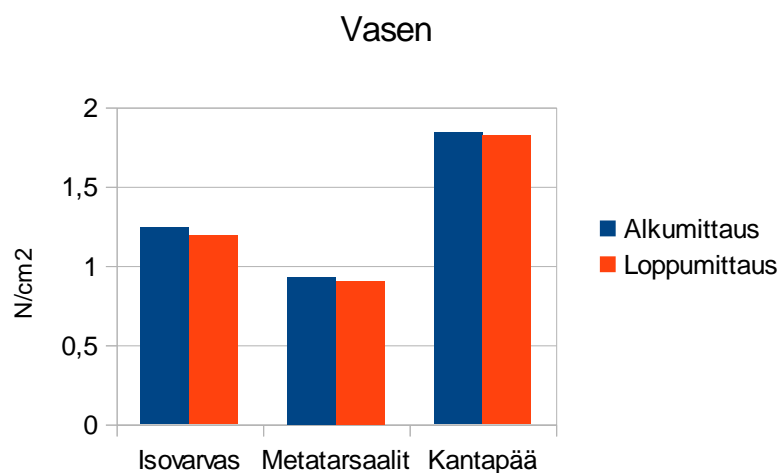
Painehuiput mitattiin isovarpaan, päkiän ja kantapään alueelta. Painehuiput alku- ja loppumittauksessa eri alueilla on esitetty taulukossa 1 ja 2 sekä kuviossa 2a ja 2b.

Taulukko 1. Vasemmasta jalasta alku- ja loppumittauksessa mitatut painehiiput (N/cm²), niiden erotus ja erotus prosentteina kantapään, päkiän ja isovarpaan alueella vasemmassa ja oikeassa jalkapohjassa.

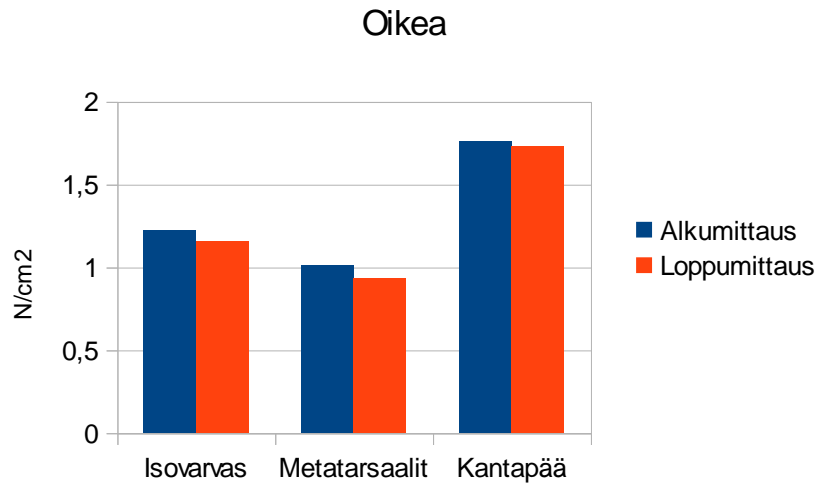
vasen				
	Alkumittaus	Loppumittaus	Muutos	Muutos %
Isovarvas	1,239	1,189	0,05	4,04%
Metatarsaalit	0,928	0,903	0,025	2,69%
Kantapää	1,839	1,821	0,018	0,98%

Taulukko 2. Oikeasta jalasta alku- ja loppumittauksessa mitatut painehiiput (N/cm²), niiden erotus ja erotus prosentteina kantapään, päkiän ja isovarpaan alueella vasemmassa ja oikeassa jalkapohjassa.

oikea				
	Alkumittaus	Loppumittaus	Muutos	Muutos %
Isovarvas	1,2214	1,153	0,068	5,60%
Metatarsaalit	1,0107	0,9321	0,079	7,78%
Kantapää	1,7607	1,7321	0,029	1,62%



Kuvio 2a. Alku- ja loppumittauksessa mitatut painehiiput vasemmassa jalkassa.



Kuvio 2b. Alku- ja loppumittauksessa mitatut painehiiput oikeassa jalassa.

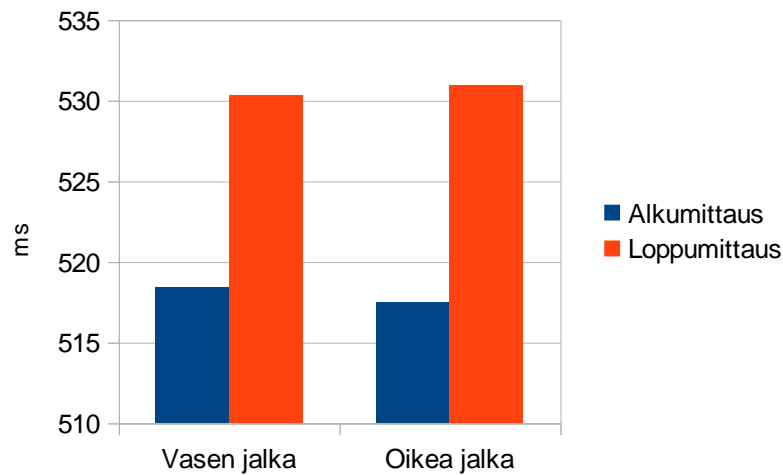
Molemmissa jalkapohjissa korkein painehiippu on mitattu kantapään alueelta, seuraavaksi korkein sijoittuu isovarpaan alueelle ja kolmanneksi korkein painehiippu sijoittuu päkiän alueelle. Painehiippujen keskiarvot kaikilla mitatuilla alueilla molemmissa jaloissa olivat laskeneet alku- ja loppumittauksen välillä. Kantapään paine on laskenut vasemmassa jalassa 0,98% ja oikeassa 1,62%. Päkiän kohdalla painehiippu on vasemmassa jalassa vähentynyt 2,69% ja oikeassa jalassa 7,78%. Isovarpaan kohdalla painehiippu on vähentynyt vasemmassa jalassa 4,04% ja oikeassa jalassa 5,60%. Suurin muutos on siis tapahtunut oikeassa jalassa päkiän ja isovarpaan alueen huippupaineissa, jotka ovat vähentyneet eniten. Vähiten muutosta on tapahtunut kantapään huippupaineessa.

7.3 Tukivaiheen ajallinen jakautuminen

7.3.1 Tukivaiheen kesto

Tukivaiheen kesto vasemmassa jalassa oli alussa 518,428 s ja loppumittauksessa 530,297 s. Tukivaiheen kesto oikeassa jalassa oli alkumittauksessa

517,475 s ja loppumittauksessa 530,928 s. (kuvio 3) Molempien jalkojen tukivaiheen kesto oli siis lisääntynyt, vasemmassa 2,29 % ja oikeassa 2,60 %.



Kuvio 3. Alku- ja loppumittauksessa mitattu tukivaiheen kesto vasemmassa ja oikeassa jalassa.

7.3.2 Tukivaiheen ajallinen jakautuminen eri vaiheisiin

Kävelyvaiheiden prosentuaaliset osuudet tukivaiheen kestosta on esitetty taulukossa 2a ja 2b sekä kuviossa 4a ja 4b.

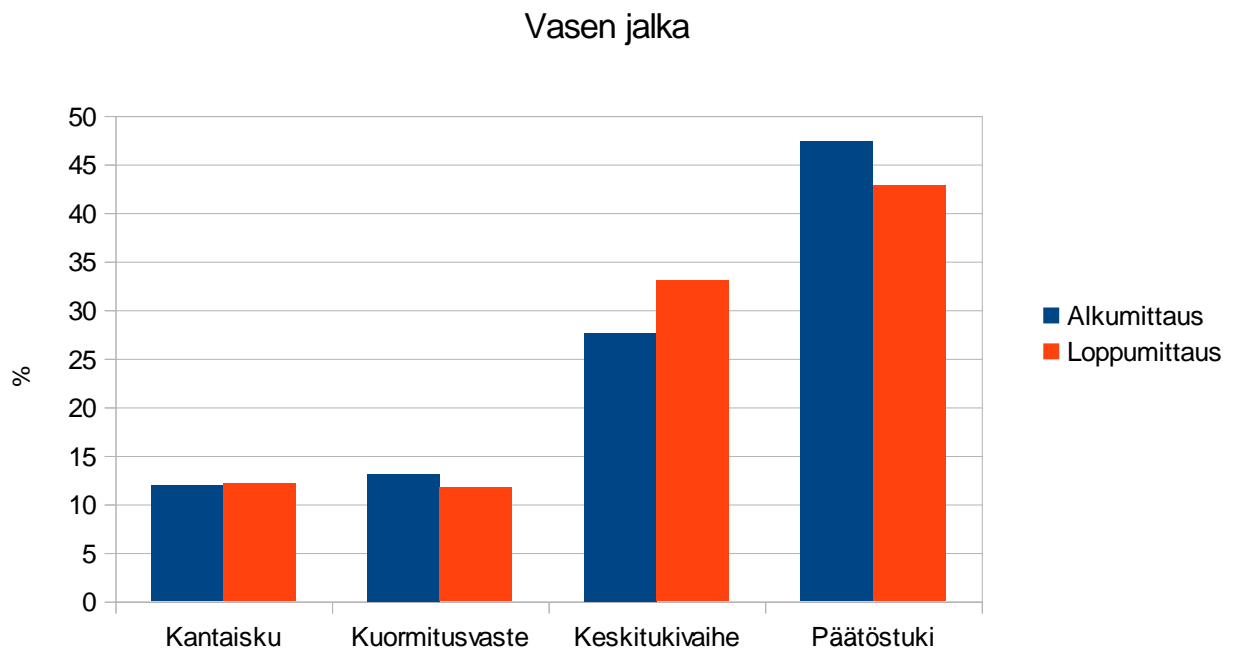
Taulukko 2a. Kävelyvaiheiden osuudet prosentteina tukivaiheen kestosta vasemmassa jalassa.

vasen	Alkumittaus	Loppumittaus	Muutos %
Kantaisku	11,9	12,1	0,20%
Kuormitusvaste	13,1	11,7	-1,40%
Keskitukivaihe	27,6	32,9	5,30%
Päätöstuki	47,3	42,8	-4,50%

Taulukko 2b. Kävelyvaiheiden osuudet prosentteina tukivaiheen kestosta oikeassa jalassa.

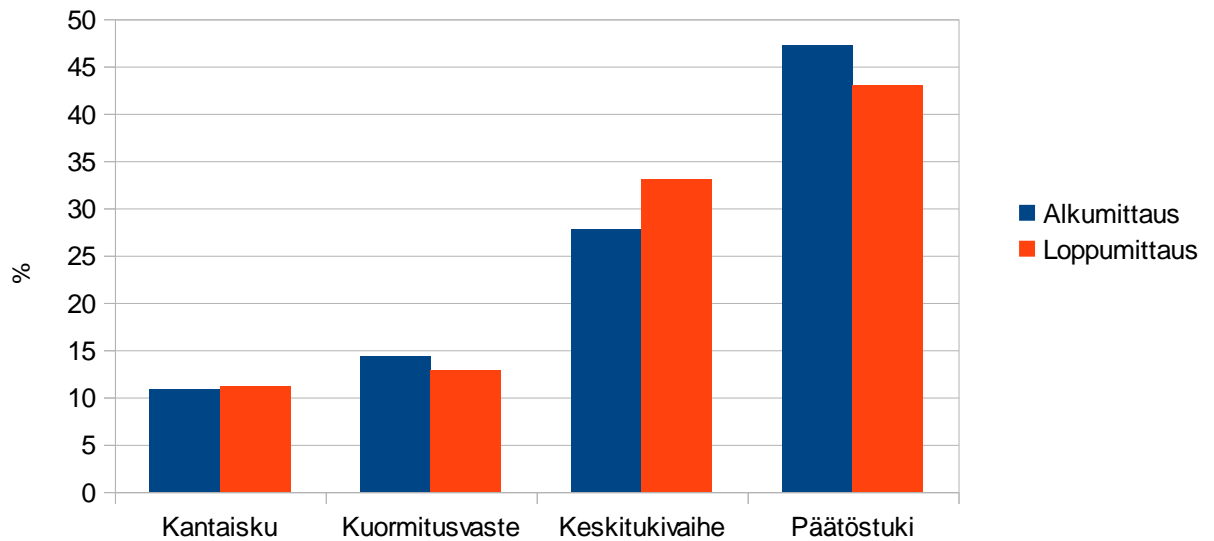
Oikea	Alkumittaus	Loppumittaus	Muutos
Kantaisku	10,8	11,1	0,30%
Kuormitusvaste	14,3	12,8	-1,50%
Keskitukivaihe	27,8	33	5,20%
Päätöstuki	47,2	43	-4,20%

Molemmissa jaloissa kävelyvaiheiden osuuksista kantaiskun osuus on pienin, kuormitusvasteen osuus hieman suurempi, keskitukivaiheen osuus vielä suurempi ja päätöstukivaiheen osuus kaikkein suurin tukivaiheen kestosta. Molemmissa jaloissa kantaiskun ja keskitukivaiheen osuudet ovat nousseet ja kuormitusvasteen ja päätöstukivaiheen osuudet ovat laskeneet. Eniten on noussut keskitukivaiheen osuus molemmissa jaloissa ja suurin lasku on tapahtunut päätöstukivaiheen osuudessa molemmissa jaloissa.



Kuvio 4a. Kävelyvaiheiden prosentuaalinen osuus tukivaiheen kestosta vasemmasta jalasta mitattuna.

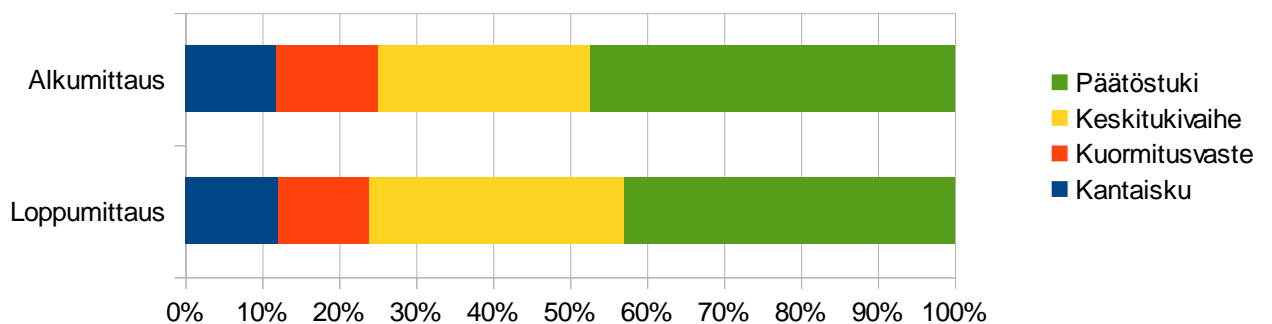
Oikea jalka



Kuvio 4b. Kävelyvaiheiden prosentuaalinen osuus tukivaiheen kestosta oikeasta jalasta mitattuna.

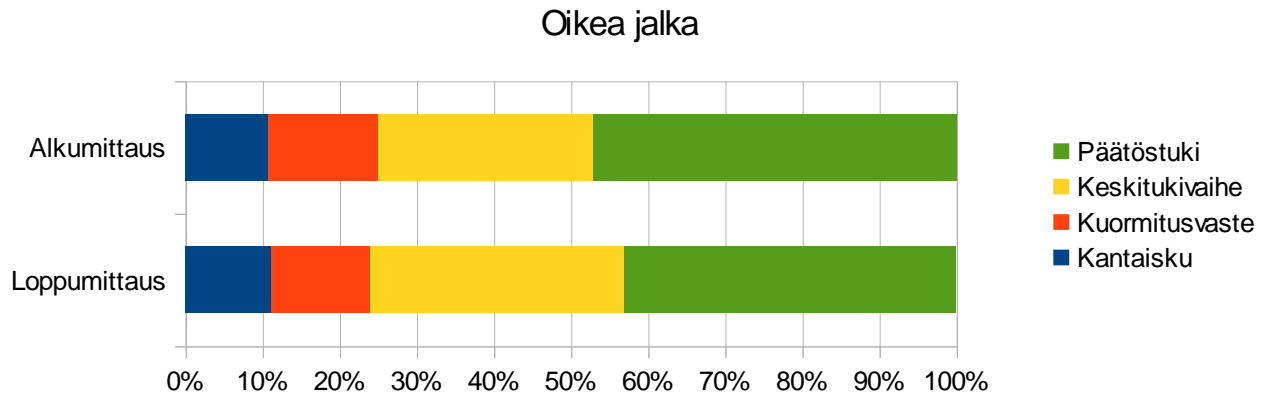
Kävelyvaiheiden prosentuaalisten osuuksien muutokset vaikuttavat kävelyvaiheiden sijoittumiseen tukivaiheen aikana (kuvio 5a). Vasemmassa jalassa kuormitusvasteen alkamisajankohdassa ei juuri ole tapahtunut muutosta (+0,2 %), mutta keskitukivaihe alkaa hieman aiemmin (-1,2 %) ja päätöstukivaihe myöhemmin (+4,1%).

Vasen jalka



Kuvio 5a. Kävelyvaiheiden suhteellinen osuus tukivaiheen kestosta vasemmasta jalasta mitattuna.

Oikeassa jalassa kuormitusvasteen alkamisajankohdassa ei juuri ole tapahtunut muutosta (+0,3 %). Keskitukivaihe alkaa hieman aiemmin (-1,2 %) ja päätöstukivaihe myöhemmin (+4,0 %) (kuvio 5b).



Kuvio 5b. Kävelyvaiheiden suhteellinen osuus tukivaiheen kestosta vasemmasta jalasta mitattuna.

8 POHDINTA

8.1 Pohdintaa tuloksista

Tulosten perusteella kävelynopeus lisääntyi 71,4 % lapsista ja koko tutkimusjoukon keskimääräinen kävelynopeus lisääntyi 3,76%. Vanhempien havainnot lasten kävelynopeuden lisääntymisestä tukevat tutkimustuloksia, sillä loppumittauksissa tehdyn kyselyn perusteella niistä lapsista, joilla kävelynopeus oli kasvanut, 80% vanhemmista oli huomannut kävelynopeuden lisääntyneen. Lapsilla, joilla kävelynopeus oli vähentynyt, vanhemmat eivät olleet havainneet kävelyvauhdissa muutosta. Lisäksi vanhemmista 42,9% oli havainnut lapsen tasapainon lisääntyneen ja 28,6% oli havainnut jonkinlaista muutosta lapsen kävelytyylissä. Muu osa vanhemmista ei ollut havainnut muutosta lasten tasapainossa tai kävelytyylissä.

Jalkapohjaan kävelyn aikana kohdistuvat painehuiput ovat molemmissa jaloissa hieman vähentyneet kaikilla mitatuilla alueilla ja eniten muutosta on tapahtunut päkiän ja isovarpaan painehuipuissa. Tämä voi kertoa ylemmän nilkkanivelen ja isovarpaan tyvinivelen liikkuvuuden lisääntymisestä ja m. gastrocnemiuksen aktiviteetin lisääntymisestä (Kirtley 2006, 106). Kävelynopeuden lisääntymisen myötä painehuippujen olisi teorian mukaan pitänyt nousta, mutta tutkimusryhmällä ne ovat keskimäärin laskeneet. Tämä voi selittyä jalan paremmalla mukautumisella alustalle ja paineen leviämisellä laajemmalle alueelle, jolloin painehuippujen arvo laskee. Tulos on yhtenevä tutkimuksen kanssa, jossa havaittiin paljain jaloin kävelyn olevan yhteydessä alhaisempiin painehuippuihin. (D'Aout – Pataky - De Clercq – Aerts 2009, 87-91.)

Tutkittavien keskimääräinen tukivaiheen kesto on hieman lisääntynyt molemmissa jaloissa eli jalka on kontaktissa alustaan pidemmän aikaa huolimatta kävelynopeuden lisääntymisestä (Subotnick 1999, 115.) Molemmissa jaloissa kantaiskun osuus tukivaiheen kestosta on pysynyt lähes samana alku- ja loppumittauksen välillä ja kuormitusvasteen osuus on hieman vähentynyt.

Suurimmat muutokset tuloksissa voidaan havaita keski- ja päätöstukivaiheiden osuuksissa tukivaiheen kestosta. Keskitukivaihe kestää suhteessa pidempään ja päätöstukivaihe taas tapahtuu nopeammin. Tämä on yhtenevä Stolwijkin ym. (2013, 6-7) tutkimuksen kanssa, jossa havaittiin paljain jaloin kävelevillä jalan keskiosan kuormittuvan kauemmin ja varvastyönön tapahtuvan nopeammin kuin kenkiä käyttävillä. Myöhäisempi päätöstuki eli kannankohotusvaihe voi selittyä ylemmän nilkkanivelen liikkuvuuden lisääntymisellä (Sandtsröm – Ahonen 2011, 302; Palastanga 2011, 348).

Kävelyvauhdin lisääntymisen ja painehuippujen vähenemisen huomioon ottaen jalan toiminnassa tapahtunut muutos on ollut suotuisa ja jalka vaikuttaa toimivan tehokkaammin. Jalan toiminnassa tapahtuneet muutokset ovat saaneet lasten jalan toiminnan muistuttamaan enemmän paljain jaloin kävelevien jalan toimintaa. Nykytiedon valossa paljain jaloin kävely tekee jaloista vahvemmat ja terveemmät, joten muutoksen voidaan olettaa olevan suotuisa.

8.2 Pohdintaa tutkimuksen luotettavuudesta ja eettisyydestä

Tulosten luotettavuuteen on voinut vaikuttaa mittauspaikan muutos alku- ja loppumittauksen välillä. Lasten vireystila, sisarusten ja vanhempien läsnäolo saattoi vaikuttaa ohjeiden noudattamiseen ja mittausten onnistumiseen osalla lapsista. Lapsille annettu ohjeistus pyrittiin pitämään samanlaisena, mutta osalle lapsista täytyi antaa lisäohjeistusta ja muistuttaa ohjeiden noudattamisesta. Loppumittauksissa mittausten suorittaminen oli lapsille jo tuttua ja he olivat yleisesti vilkkaampia kuin ensimmäisellä mittauskerralla.

Lisäksi on huomioitava tutkijan kokemattomuus tutkimuksen tekemiseen ja laitteista johtuvat mahdolliset mittausvirheet. Tulosten luotettavuutta on pyritty parantamaan manuaalisilla säädöillä, mutta samalla tuloksiin voivat vaikuttaa tutkijasta johtuvat virheet. Lisäksi tuloksissa esiintyy suurta vaihtelua henkilöiden välillä sekä saman henkilön askeleiden välillä yhden kävelysuorituksenkin aikana. Tulokset ovat keskiarvoja, joten yksittäisten henkilöiden tulokset voivat erota koko tutkimusryhmän keskiarvosta.

Tuloksia tarkastellessa on hyvä huomioida tutkimuksen sijoittuminen lämpimään vuodenaikaan, jolloin lasten liikkuminen voi lisääntyä esimerkiksi uimisen ja ulkona leikkimisen myötä. Osa lasten vanhemmista oli pohtinut kesäajan ja sen myötä tapahtuneen runsaamman liikkumisen sekä lapsen kasvun vaikutusta havaittuihin muutoksiin. Nämä ovat tärkeitä huomioita, sillä tutkimusryhmän lapset olivat iältään siinä vaiheessa, että kävelyssä tapahtuu vielä luonnollista kypsymistä. Tämä oli tarkoituksenmukainen valinta, sillä ajatuksena oli, että lapsen kasvava jalka on vielä muutoksille altis eikä jalkineiden saisi turhaan antaa vaikuttaa sen toimintaan, kuten myös Wolf ym. (2008, 51) tutkimuksessaan totesivat. Runsa liikkuminen ja mahdollinen paljain jaloin liikkuminen tutkimuksen aikana on voinut vaikuttaa tuloksiin.

Nykyään lapset käyttävät kenkiä usein heti kävelemään opittuaan. Tutkimusryhmän lapsetkin ovat ehtineet käyttää kenkiä jo vuosien ajan, ja niiden vaikutusta jalan toimintaan on vaikea arvioida. Tässä tutkimuksessa 8 viikon Feelmax-kenkien käyttö on varsin lyhyt aika vaikuttaa jalan toimintaan, joten nämä pienetkin viitteet jalan toiminnan muuttumisesta ja kävelyn tehostumisesta ovat arvokkaita. Lisäksi vanhempien havainnot antavat tukea tutkimustuloksille ja lisäksi viitteitä muista muutoksista lapsen kävelyyn liittyen.

8.3 Pohdintaa tutkimuksen tekemisestä

Opinnäytetyön tutkimussuunnitelmaan laatimani tutkimusongelma oli suurpiirteinen ja tiesin sen kaipaavan tarkennusta. Alkumittauksissa ajatuksena oli vielä tutkia jalan kuormittumista seisoma-asennossa ja kävelyn aikana, joten jalkapeilin päällä otettiin kuvat jalkapohjista ja kantaluiden asennosta. Lisäksi Footscan-laitteella otettiin kuva lasten jalkapohjista seisoma-asennossa. Tutkimusongelman tarkentuessa ja rajautuessa jalan kuormittumisen ja toiminnan tutkimiseen kävelyn aikana nämä kuvat jätettiin pois tutkimuksesta. Opinnäytetyön edetessä huomasin, kuinka tärkeää tarkka teoriaan perehtyminen on ennen tutkimusongelman laatimista ja tutkimuksen suorittamista. Tutkimusjoukko oli hyvin kirjava. Lattajalan tutkiminen ei ole yksioikoista, mikä tuli konkreettisesti vastaan alkumittausten aikana. Vaikka osalla tutkittavis-

ta seisoma-asennossa jalkapeilissä kaarta ei näkynyt lainkaan, kävelyn aikana Footscan-laitteen rekisteröimistä askeleista voitiin selvästi erottaa mediaalinen pitkittäiskaari. Tämä tuki käsitystä siitä, että lattajalkaa tutkiessa tärkeämpää on tutkia jalan toimintaa kuin sen rakennetta. (Kiviranta-järvinen 2012, 438.) Havainnot saivat minut perehtymään teoriaan yhä tarkemmin ja huomasi haluavani keskittyä yhä enemmän lattajalan toiminnan tutkimiseen.

Mittausten suorittaminen lapsille oli haastavaa. Lapsille tilanne oli uusi, mikä vaikutti heidän käyttäytymiseensä ja kävelyynsä. Mittauksissa huomasi, että lasten kävely mittausalueen läpi saattoi olla jännittyntä, mutta heti mittauksen loputtua kävely oli rennompaa ja erilaista. Luonnollisen suorituksen saamiseksi ihanteellista olisi, että mittaus pystyttäisiin suorittamaan lapsen huomaamatta ja pyrkiä tekemään mittausjärjestelyt sen mukaisesti. Kenkien käyttöön liittyen nauhallinen malli ei ollut paras mahdollinen valinta lapsille, sillä vanhemmat kertoivat kenkien pukemisen olleen lapselle vaikeaa, minkä vuoksi lapsi valitsi ajoittain jotkin toiset, helpommin puettavat kengät. Feelmaxilta löytyy myös tarrallinen malli lapsille, joka olisi voinut tuoda ratkaisun tähän ongelmaan.

Tutkimusongelman rajaaminen ja siinä pysyminen alusta asti on tuottanut hankaluuksia. Footscan-laite tarjoaa paljon informaatiota jalan toiminnasta ja vaikeutena olikin tiedon määrä. Olisin halunnut hyödyntää laitteen antamaa informaatiota enemmän, mutta ajanpuutteen ja osaamisen puutteen vuoksi en yrityksestä huolimatta pystynyt käsittelemään esimerkiksi painelinjan kulua jalkapohjassa, mikä olisi ollut erityisen mielenkiintoista ja siinä on havaittu tutkimuksissa eroavaisuuksia paljain jaloin kävelevien ja kenkiä käyttävien kesken.

Tutkimuksen tekeminen on ollut haasteellista, mutta antoisaa. Tässä tutkimuksessa jalan toimintaa mitattiin ainoastaan jalkapohjan paineisiin perustuen ja tuloksia analysoidessa tuntui, että muun kehon liikkeiden huomioiminen olisi auttanut ymmärtämään muutoksia ja niiden vaikutuksia paremmin. Syventyminen aiheeseen on saanut minut kiinnostumaan siitä yhä enemmän,

mikä on osaltaan hankaloittanut tutkimusongelmassa pysymistä ja sen rajaamista. Pidän aihetta hyvin tärkeänä ja erityisesti tulevan fysioterapeutin näkökulmasta jalan toiminnan merkitys koko kehon toimintakyvyn kannalta on noussut merkittävästi aiheeseen perehtymisen myötä.

8.4 Jatkotutkimusehdotukset

Jatkotutkimuksia varten olisi hyvä tarkentaa tutkimusryhmän valitsemiskriteereitä. Tätä varten nousi jatkotutkimusehdotus tutkia jo käytössä olevien eri menetelmien luotettavuutta ja eroavaisuuksia lattajalan diagnosoimisessa. Esimerkiksi saman ryhmän lasten jalkojen voisi tutkia eri menetelmin ja verrata tulosten yhtenevyyttä ja menetelmien luotettavuutta lattajalan diagnosoimisessa.

Paljasjalkakenkien käyttöön liittyvä tutkimus olisi hyvä suorittaa pidemmällä ajanjaksolla kontrolliryhmän kera. Tutkimisessa voitaisiin mitata lihasaktiivisuuksia ja yhdistää jalkapohjan kuormittumisen mittaaminen nivelkulmien muutosten mittaamiseen esimerkiksi videokuvan avulla, jolloin saataisiin kokonaisvaltaisempi kuva kävelystä. Isovarpaan tyvinivelen toiminnan merkitys kävelyn kannalta nousi teoriataustaan tutustuessa esille, joten sen liikkuvuuden ja toiminnan tutkiminen lattajalkaisilla lapsilla antaisi tarkempaa tietoa kävelyn tehokkuudesta.

Lasten omat kokemukset paljasjalkakenkien käytöstä jäivät tässä tutkimuksessa huomioimatta ja niiden tutkiminen jatkossa olisi mielenkiintoista. Tällainen tutkimus voitaisiin suorittaa laadullisena tutkimuksena, jolloin lapset saisivat vapaasti kertoa kokemuksistaan kenkien käyttöön liittyen. Tutkimusaiheena voisi olla myös paljasjalkakenkien käytön vaikutus lattajalkaisen lapsen jalan ja nilkan hallintaan sekä tasapainoon. Lattajalan hoidon kehittämiseksi paljasjalkakenkien käytön vaikutus alaraajojen linjauksiin kuormituksen aikana voisi olla varteenotettava tutkimusaihe.

9 JOHTOPÄÄTÖS

Tutkimustulosten perusteella Feelmax-paljasjalkakenkien käytöllä voidaan mahdollisesti vaikuttaa lapsen toiminnallisen lattajalan toimintaan. Tutkimusryhmän lasten keskimääräinen kävelynopeus lisääntyi, jalkapohjan painehiiput alenivat, keskitukivaihe pidentyi ja päätöstukivaihe lyhentyi. Muutokset ovat suuntaa-antavia ja tutkimusjoukon ollessa pieni tulokset eivät ole yleistettävissä. Ne antavat kuitenkin aihetta jatkotutkimukselle ja viitteitä siitä, että paljasjalkakenkien käyttö voi muuttaa lapsen lattajalan toimintaa kävelyn aikana luonnollisemmaksi ja tehokkaammaksi.

LÄHTEET

- Ahonen, J. - Sandström, M. - Laukkanen, R. - Haapalainen, J. - Immonen, S. - Jansson, L. - Fogelholm, M. 1998. Alaraajojen rakenne, toiminta ja kävelykoulu. Lahti: Vk-kustannus.
- Anttila, P. – Kantola, M. 2012. Nilkan ja jalkaterän toimintahäiriöiden tutkiminen: Uutta luokittelumallia kaivataan. Fysioterapia 2/2012, 4-8.
- Burnfield, J. - Few, C. - Mohamed, O. - Perry, J. 2003. The influence of walking speed and footwear on plantar pressures in older adults. Clinical Biomechanics Volyme 19/1, 78-84.
- Campbell, S. 1995. Physical therapy for children. Philadelphia: W. B. Saunders company.
- Cavanagh, P. - MORAQ, E. - Boulton, A. - Young, M. - Deffner, K. - Pammer, S. 1997. The relationship of static foot structure to dynamic foot function. J. Biomechanics vol 30/3, 243-250.
- Chapman, A. 2008. Biomechanical Analysis of Fundamental Human Movements. United States of America.
- D'Aouît, K. – Pataky, T. C - Clercq, D. - P. Aerts 2009: The effects of habitual footwear use: foot shape and function in native barefoot walkers. Footwear Science vol. 1, no.2, 81-94.
- Ezema, C. - Abaraogu, U. - Okafor, G. 2014. Flat foot and associated factors among primary school children: A cross-sectional study. Hong Kong Physiotherapy Journal (2014) 32, 13e20
- Evans, A. - Rome, K. 2011. A cochrane review of the evidence for non-surgical interventions for flexible pediatric flat feet. European Journal of Physical Rehabilitation Medicine 2011/47, 69-89.
- Feelmax 2014. Yritysinfo osoitteessa: <http://feelmax.fi/index.php/fi/tietoa-yrityksesta/> 29.5.2014.
- Feelmax 2014. Hyödyt ja usein kysytyt osoitteessa: <http://feelmax.fi/fi/hyodyt-ja-usein-kysytyt/> 29.5.2014
- Gilroy, A. – MacPherson, B. – Ross, L. 2009. Atlas of Anatomy. New York: Thieme Medical Publishers.
- Groner, C. Numbers needed to treat? The pediatric flexible flatfoot debate. Lower extremity review 1/2010.

- Hamill, J – Knutzen, K. 2003. Biomechanical basis of human movement. Philadelphia.
- Hirsjärvi, S. – Remes, P. – Sajavaara, P. 2005. Tutki ja kirjoita. Jyväskylä: Gummerus.
- Hoffman, P. 1905. Conclusions drawn from a comparative study of the feet of barefooted and shoe-wearing peoples. The Journal of Bone and Joint Surgery 1905; 2-3; 105-136.
- Hogan MT, Staheli LT. Arch height and lower limb pain: an adult civilian study. Foot Ankle Int. 2002; 23(1):43-47.
- Kananen, J. 2008. Kvantti. Kvantitatiivinen tutkimus alusta loppuun. Jyväskylän ammattikorkeakoulun julkaisuja.
- Kauranen, K. 2011. Motoriikan säätely ja motorinen oppiminen. Helsinki: Liikuntalääketieteellinen seura.
- Kirtley, C. 2006. Clinical gait analysis : theory and practice. Edinburgh: Elsevier Churchill Livingstone
- Kiviranta, I. – Järvinen, M. 2012. Ortopedia. Helsinki: Kandidaattikustannus.
- Klein, C. - Groll-Knapp, E. - Kund, M. - Kinz, W 2009. Increased hallux angle in children and its association with insufficient length of footwear: A community based cross-sectional study. BMC Musculoskeletal Disorders 2009, 10:159.
- Liukkonen, I. – Saarikoski, R. 2012: Jalat ja terveys. 1-4. painos. Helsinki: Duodecim.
- Liukkonen, I – Saarikoski, R. 2007. Terveet jalat. Helsinki: Duodecim.
- Morio, C. - Lake M. - Gueguen, N. - Rao, G. - Baly, L. 2009. The influence of footwear on foot motion during walking and running. Journal of Biomechanics. 2009 Sep 18;42(13):2081-2088.
- Palastanga, N. 2011. Anatomy and human movement: structure and function. Edinburgh: Churchill Livingstone.
- Pataky, T. - Caravaggi, P. - Savage, R. - Parker, D. - Goulermas, J. - Sellers, W. - Crompton, R. 2008. New insights into the plantar pressure correlates of walking speed using pedobarographic statistical parametric mapping (pSPM). Journal of Biomechanics 41/2008, 1987-1994.

- Pfeiffer, M. - Kotz, R. - Ledl, T. - Hauser, G. - Sluga, M. 2006. Prevalence of Flat Foot in Preschool-Aged Children. *Pediatrics*. 2006, 118, 634-639.
- Pitkänen, V. 2011. Jalkavaivat heijastuvat koko kehoon. *Turun Sanomat* 23.5.2011. Saatavilla osoitteessa: <http://www.ts.fi/teemat/terveys/223757/Jalkavaivat+heijastuvat+koko+kehoon>.
- Rao, U.- Joseph, B. 1992. The influence of footwear on the prevalence of flat foot. *Bone joint surg.*1992;74, 525-527.
- Rose, J. 2011. *The foot book: a complete guide to healthy feet*. Baltimore : Johns Hopkins University Press.
- Rossi, W. 2002: Children's footwear: Launching Site for Adult Foot Ills. Part 4. *Podiatry Management* 10. 83-100.
- Rsscan 2014. Users. Clinical. Osoitteessa: <http://www.rsscan.co.uk/users/clinical.php>. 21.8.2014
- Rsscan International. 2009. User guide version 7 software.
- Saarikoski, R. 2012. Huomio lasten ja nuorten jalkaterveyteen. *Fysioterapia* 2/2012.
- Saarikoski, R. – Stolt, M. – Liukkonen, I. 2012. Kenkien merkitys lapsen ja nuoren jalkaterveydelle. Osoitteessa: Saarikoski, R. – Stolt, M. – Liukkonen, I. 2012.
- Saarikoski, R. – Stolt, M. – Liukkonen, I. 2012. Paljain jaloin kohti parempaa yleis- ja jalkaterveyttä osoitteessa: http://terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=jal00171 19.8.2014.
- Sandler, M. - Lee, J. 2013. Barefoot walking free your feet to minimize impact, maximize efficiency and discover the pleasure of getting in touch with the earth. New York: Three rivers press.
- Sandström, M. - Ahonen, J. 2011. *Liikkuva ihminen : aivot, liikuntafysiologia ja sovellettu biomekaniikka*. Lahti: VK-Kustannus.
- Shih, Y. - Chen, C. - Chen, W. - Lin, H. 2012. Lower extremity kinematics in children with and without flexible flatfoot: a comparative study. *Musculoskeletal Disorders* 2012, 1-9.
- Stolwijk, N. - Duysens, J. - Louwerens, J. - Van de Ven, Y. - Keijsers, N. 2013. Flat Feet, Happy Feet? Comparison of the Dynamic Plantar Pressure Distribution and Static Medial Foot Geometry between Malawian and Dutch Adults. *Plus one* 2/2013 1-9.

- Subotnick, S. 1999. Sports medicine of the lower extremity. New York : Churchill Livingstone.
- Takkinen, T. 2013. Liian pienet jalkineet altistavat suomalaislapset jalkavaivoille. Osoitteessa: <http://respecta.fi/fi/yritys/blog/1-blog/8/liian-pienet-jalkineet-altistavat-suomalaislapset-jalkavaivoille/> 18.5.2014.
- Taylor, A. - Menz, H. - Keenan, A. 2004. The influence of walking speed on plantar pressure measurements using the two-step gait initiation protocol. *The Foot* 14/2004, 49-55.
- Tudor, A. - Ruzic, L. - Sestan, B. - Sirola L. - Prpic, T. 2009. Flat-footedness is not a disadvantage for athletic performance in children aged 11 to 15 years. *Pediatrics*. 2009; 123(3), 386-392.
- Twomey, D. - McIntosh, A. 2012. The effects of low arched feet on lower limb gait kinematics in children. *The Foot* 22 (2012) 60–65
- Valmassy, R. 1996. Clinical biomechanics of the lower extremities. St. Louis: Mosby.
- Vilkka, H. 2007. Tutki ja mittaa. Määrällisen tutkimuksen perusteet. Jyväskylä: Gummerus.
- Volpe, R. 2012: Pediatric flatfoot: When do you treat it? *Podiatry today*, 1/2012, 62-65.
- Wearing, S. - Urry S. - Smeathers, J. - Battistutta, D. 1999. A comparison of gait initiation and termination methods for obtaining plantar foot pressures. *Gait&Posture* 10/1999; 255-263.
- Whittle, M. 2007. Gait analysis: an introduction. Edinburgh ; New York : Butterworth-Heinemann
- Wolf, S. – Simon, J. – Patikas, D. – Schuster, W. – Armbrust, P. – Döderlein, L. 2008. Footmotion in childrens shoes – a comparison of bare foot walking with shod walking in conventional and flexible shoes. *Gait & Posture* 1/2008, 51-59.

LIITTEET

Tutkimuskutsu	Liite 1
Tietoa tutkimuksesta ja suostumuslomake	Liite 2
Perustietolomake	Liite 3
Päiväkirja	Liite 4
Kyselylomake	Liite 5

Haluaisitko tarjota lapsellesi tänä kesänä kevyemmän askeleen?

”PALJAIN JALLOIN” KOKO KESÄ

TÄMÄ KUTSU ON

OSOITETTU 5-7 VUOTIAIDEN LASTEN VANHEMMILLE

Rovaniemen ammattikorkeakoulun fysioterapiaopiskelijana suoritan tänä kesänä opinnäytetyön paljasjalkakengien vaikutuksesta toiminnallisen lattajalan omaavan lapsen jalkapohjien kuormittumiseen. Asiantuntijoiden mukaan lapsen jalat kehittyvät parhaiten paljain jaloin liikuttaessa ja Feelmax-paljasjalkakenkä onkin kehitetty mahdollistamaan jalkaterän luontainen liike.

Jos teillä on ollut esim. neuvolassa puhetta tai olette itse huomanneet lapsellanne madaltuneen jalkaholvin, nk. lattajalan sekä ”linttaanastumisen”, on teillä mahdollisuus osallistua tutkimukseen.

(Poissulkevia tekijöitä tutkimukseen osallistumisen kannalta ovat jo käytössä olevat paljasjalkakengät, kovasti kipuilevat/oireilevat lattajalat, ammattilaisen määräämät tukipohjalliset, jalkojen tai selän toimintaan vaikuttavat vammat ja sairaudet.)

Tutkimus suoritetaan kesä-elokuun 2013 aikana, jolloin lapsellenne tarjotaan 8 viikon ajaksi ilmaiseksi käyttöön Feelmax-paljasjalkakengät. Tutkimukseen osallistujille suoritetaan alku- ja loppumittaukset Footscan-kävelymatolla, jolla analysoidaan paineen jakautumista jalkapohjassa kävelyn aikana.

Mikäli kiinnostuit, kysy lisää ja **ilmoittaudu mukaan 12.6 mennessä** sähköpostitse osoitteeseen martta.lahtinen@edu.ramk.fi tai puhelimitse numeroon 044-3131XXX. Mukaan valitaan 10 osallistujaa. Alkumittaukset järjestetään 15.-16.6. Tutkimuksen toteutumiseksi tarvitaan vähintään 5 osallistujaa.

Terveellisin ja paras valinta kasvavalle jalalle – erittäin joustava ja jalkaan mukautuva malli. Ulko- ja sisäkäyttöön: vapaa-aikaan, kouluun, päiväkotiin jne. Kevyt ja hengittävä jalkine. Pitää hyvin kaikilla pinnoilla, kehittää jalkoja ja tasapainoa. Pohja: Continental ® 1.3 mm. kom-



Martta Lahtinen
Fysioterapiaopiskelija
Rovaniemen ammattikorkeakoulu

Ohjaavat opettajat

Kaisa Turpeenniemi
kaisa.turpeenniemi@ramk.fi
p. 020 798 xxxx

Anne Rautio
anne.rautio@ramk.fi
p. 020 798 xxxx

Tutkimuksen tarkoitus

Opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää Feelmax-paljasjalkakenkien 8 viikon käytön vaikutus toiminnallisen lattajalan omaavan lapsen jalkapohjan kuormittumiseen.

Menetelmät

Tutkimukseen osallistuvien lattajalkaisuuden aste varmistetaan jalkapeilin avulla ennen alkumittausta. Tutkimusryhmän alku- ja loppumittaukset suoritetaan Footscan 3D kävelymaton avulla, joka mittaa jalkapohjan kuormittumista kävelyn aikana. Alkumittausten jälkeen osallistujat saavat käyttöönsä Feelmax Panka -jalkineet.

Tutkimuksen ajankohta

Tutkimus suoritetaan kesä-elokuun 2013 aikana. Tutkimukseen osallistuminen edellyttää alku- ja loppumittauksiin osallistumista. Alkumittaus järjestetään 13.-16.6 Rovaniemen ammattikorkeakoululla Porokatu 35 ja loppumittaus 17.-18.8. Ramk Jokiväylä 13.

Hyödyt ja haitat

Tutkimukseen osallistujat saavat Feelmax -jalkineet käyttöönsä ilman kustannuksia. Tutkimuksen päätyttyä jalkineet saa pitää itsellään ilman lisäkustannuksia. Huomioimalla tutkimuskutsussa mainitut osallistumiskriteerit ja noudattamalla jalkineiden käyttöön annettuja ohjeita ei tutkimukseen osallistuvalla koidu haittaa tutkimuksesta.

Tutkittavan oikeudet

Tutkimukseen osallistuminen on vapaaehtoista. Vanhemmilta pyydetään kirjallinen suostumus lapsen osallistumisesta. Tutkimukseen osallistujalla on täysi oikeus perua osallistumisensa missä tutkimuksen vaiheessa tahansa ilman erillisiä perusteluja. Peruutustilanteessa kengät tulee palauttaa tutkimuksen tekijälle.

Vakuutus

Tutkimukseen osallistujia ei ole vakuutettu tutkimuksen tekijän puolesta, vaan tutkimukseen osallistutaan omalla vastuulla. Suosittelemme voimassaolevaa tapaturmavakuutusta.

Suostumus tutkimukseen osallistumisesta

Olen perehtynyt tämän tutkimuksen tarkoitukseen, siitä koituviin mahdollisiin hyötyihin ja haittoihin, tutkittavan oikeuksiin ja vakuutusturvaan. Annan suostumukseni alaikäisen lapseni puolesta tutkimukseen osallistumiseen ja tutkimuksessa saadun tiedon hyödyntämiseen tieteellisessä raportoinnissa sellaisessa muodossa, josta yksittäistä tutkittavaa ei voi tunnistaa.

Lapsen nimi ja syntymäaika

Rovaniemellä / 2013

Huoltajan allekirjoitus ja nimenselvennys

Lomake allekirjoitetaan kolmena (3) kappaleena, joista yksi on suostumuksen antajalle, yksi vastaanottajalle ja yksi oppilaitokselle.

Tutkimuksen tekijän yhteystiedot

Fysioterapiaopiskelija
Martta Lahtinen
martta.lahtinen@edu.ramk.fi
p. 044-3131xxx

Ohjaava opettaja
Yliopettaja
Kaisa Turpeenniemi
kaisa.turpeenniemi@ramk.fi
p. 020 798 xxxx

Lapsen nimi

Syntymäaika

Huoltajan nimi

Puhelinnumero

Lähiosoite

Postinumero ja postitoimipaikka

Oletteko käyneet fysioterapeutin tai lääkärin vastaanotolla lastenne jalkojen vuoksi? Mistä syystä?

Millaista ohjeistusta olette saaneet parantaaksenne lapsenne jalkojen hyvinvointia?

PÄIVÄKIRJA FEELMAX-KENKIEN KÄYTÖSTÄ

Liite 4

Merkitse taulukkoon päivittäin aika, jonka olet kenkiä pitänyt. (minuutteina/tunteina kohtaan AIKA)

Omia tuntemuksia –sarake on mahdollisia omia kommentteja, tuntemuksia, havaintoja varten.

AIKA	Omia tuntemuksia	AIKA	Omia tuntemuksia
24.kesä		22.heinä	
25.kesä		23.heinä	
26.kesä		24.heinä	
27.kesä		25.heinä	
28.kesä		26.heinä	
29.kesä		27.heinä	
30.kesä		28.heinä	
1.heinä		29.heinä	
2.heinä		30.heinä	
3.heinä		31.heinä	
4.heinä		1.elo	
5.heinä		2.elo	
6.heinä		3.elo	
7.heinä		4.elo	
8.heinä		5.elo	
9.heinä		6.elo	
10.heinä		7.elo	
11.heinä		8.elo	
12.heinä		9.elo	
13.heinä		10.elo	
14.heinä		11.elo	
15.heinä		12.elo	
16.heinä		13.elo	
17.heinä		14.elo	
18.heinä		15.elo	
19.heinä		16.elo	
20.heinä		17.elo	
21.heinä		18.elo	

OHJE FEELMAX-KENKIEN KÄYTÖN ALOITUKSEEN

Feelmax-kenkien käyttö aktivoi jalassasi sellaisia lihaksia, jotka eivät tavallisesti ole tottuneet työskentelemään. Tämän vuoksi kenkien käyttöön on hyvä siirtyä rauhallisesti. Ensimmäinen viikko kannattaa aloittaa 5-10 min päivittäisellä käytöllä vanhojen kenkien lomassa, ja omien tunteiden mukaan vähitellen lisätä käyttöaikaa. Toisen viikon aikana on tavoitteena siirtyä kokonaan Feelmax-kenkien käyttöön.

Mikäli kenkien käyttö aiheuttaa kiputunteita, on käyttö välittömästi lopetettava ja pidettävä muutama päivä taukoa. Tilanteen rauhoituttua aloitetaan käyttö uudestaan lyhyissä pätkissä. Tilanteen toistuessa otetaan yhteyttä tutkimuksen tekijään ja keskustellaan jatkosta.

Käyttäessäsi kenkiä tarkista ajoittain kengän pohjallinen, sillä se saattaa liikuessaan kengän reunaan aiheuttaa epämiellyttävää tuntemusta. Tarkista myös ajoittain kengän pohja ja seuraa sen kulumista.

KYSELYLOMAKE VANHEMMILLE LASTEN FEELMAX-JALKINEIDEN KÄYTÖSTÄ

Tämän kyselyn tarkoituksena on selvittää Feelmax-jalkineiden vaikutusta lapsenne kävelyyn Teidän näkökulmastanne. Vastatkaa alla oleviin kysymyksiin KYLLÄ tai EI ja mikäli vastaatte kyllä, kuvailkaa havaintonne mahdollisimman tarkasti.

Lapsen nimi _____

1. Oletteko huomanneet lapsenne askeltamisessa muutosta Feelmaxien käyttökokeilun aikana?

2. Oletteko huomanneet lapsenne yleisessä kävelytyylissä (koko keho) muutosta?

3. Oletteko huomanneet lapsenne kävelyvauhdissa muutosta?

4. Onko Feelmax-jalkineilla ollut vaikutusta lapsenne tasapainoon?

Seuraavien kysymysten tarkoituksena on auttaa Feelmax- yritystä tuotteidensa kehittämisessä.

Mitä hyviä puolia Feelmax-jalkineissa mielestänne on?

Entä kehittämistä kaipaavia puolia?

Millaisia kenkiä aiotte tulevaisuudessa hankkia lapsellenne?

Tähän voitte kirjoittaa muita mieleenne juolahtaneita ajatuksia ja terveisiä.

Kiitos vastauksistanne!