

Kenkien vaikutus lapsen motorisiin ominaisuuksiin ja jalkaterän kehitykseen

LAB-ammattikorkeakoulu

Fysioterapia (AMK), Sosiaali- ja terveysala

2020

Emilia Etula

Tiivistelmä

Tekijä(t) Etula, Emilia	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	Valmistumisaika 2020
	Sivumäärä 34	
Työn nimi Kenkien vaikutus lapsen motorisiin ominaisuuksiin ja jalkaterän kehitykseen		
Tutkinto Fysioterapia (AMK)		
Ohjaavan opettajan nimi, titteli ja organisaatio Anu Kaksonen, lehtori, Lab-ammattikorkeakoulu		
Toimeksiantajan nimi, titteli ja organisaatio Juuso Mänttari, hieroja ja personal trainer, Rautainen olo		
<p>Tiivistelmä</p> <p>Suurin osa lapsista syntyy tervejalkaisina, synnynnäiset rakenteelliset poikkeamat ovat harvinaisia. Toiminnalliset ongelmat ovat jalkaterien kiputilojen yksi merkittävimmistä aiheuttajista ja niiden taustalla voi olla lihasepätasapaino tai jokin ulkopuolinen tekijä. Lapsen rustokudos vaurioituu herkästi, sillä se on pehmeää ja helposti muokkautuvaa. Kengät vaikuttavat laaja-alaisesti koko kineettiseen ketjuun muuttaen nivelten normaalia toimintaa.</p> <p>Työn tarkoituksena oli lisätä tietoutta lapsen alaraajojen kehityksestä, biomekaniikasta ja jalkaterveydestä. Lisäksi toiminnallisena tuotoksena syntyvän esitteen on tarkoitus ohjata asiakkaita parempiin kenkä valintoihin. Tavoitteena oli koota esite, jossa hyödynnettiin luotettavaa tietoa paljasjalkakenkien merkityksestä lasten motorisiin ominaisuuksiin ja jalkaterän kehitykseen.</p> <p>Opinnäytetyön toimeksiantajana toimii yritys nimeltä Rautainen olo. Työ on toiminnallinen opinnäytetyö, jonka tuotoksena syntyi kirjallinen raportti sekä ”Kengät jalkaterän suojana” -esite. Tietoperustana on käytetty ajanmukaista kirjallisuutta lasten kasvusta, kehityksestä ja jalkaterveydestä. Tietoperustan tueksi hyödynnettiin tutkimustietoa.</p> <p>Kengät lisäävät kävelyn ja juoksun aikana nopeutta askelpituutta pidentämällä. Jalkaterän kehityksen kannalta on merkitystä sillä, kuinka paljon kenkiä käyttää. Paljain jaloin liikkuminen parantaa tasapaino- ja hyppyominaisuuksia.</p>		
Asiasanat paljasjalkakenkä, jalkine, kävely, kasvu ja kehitys		

Abstract

Author(s) Etula, Emilia	Type of Publication Thesis, UAS	Published 2020
	Number of Pages 34	
Title of Publication The influence of shoes on motoric performance and foot development of child		
Name of Degree Bachelor of physiotherapy		
Name, title and organization of the supervising teacher Anu Kaksonen, Senior Lecture, Lab University of Applied Sciences		
Name, title and organization of the client Juuso Mänttäre, Masseur and Personal Trainer, Rautainen olo		
<p>Abstract</p> <p>Generally, children are born with healthy feet. Innate structural abnormalities are rare. Functional problems are one of the most significant causes of foot pain and may be due to muscle imbalance or some external factor. The cartilage tissues of a child can be easily damaged because it is soft and easily deformable. Shoes have a wide impact on the entire kinetic chain, altering the normal functioning of the joints.</p> <p>The aim of this work was to increase knowledge about the development of a child's lower limbs, biomechanics and foot health. In addition, a leaflet was created as the result of the thesis and is intended to guide the customers for better shoe choices. The purpose was to compile a leaflet that utilized reliable information on the importance of barefoot shoes in children's motor performance and feet development.</p> <p>The thesis was commissioned by a company called Rautainen olo. The work is a functional thesis, the output of which was a written report and a "Shoes for foot protection" -leaflet. The thesis was based on the latest literature as well as research data from various databases.</p> <p>Shoes increase speed during walking and running by extending the stride length. Barefoot activities in childhood improve balance and jumping skills. For the development of feet, it is important how often shoes are worn.</p>		
Keywords barefoot shoe, footwear, walking, growth and development		

Sisällys

1	Johdanto.....	1
2	Opinnäytetyö	3
2.1	Tavoite ja tarkoitus.....	3
2.2	Toimeksiantaja	3
3	Lapsen kasvu ja kehitys.....	4
3.1	Alaraajojen kasvu ja kehitys.....	4
3.1.1	Jalkaterien kehitys	4
3.1.2	Alaraajojen asentopoikkeamat.....	5
3.2	Tasapaino.....	8
3.3	Kävelyn kehitys.....	8
4	Kengät jalkaterän suojana	11
4.1	Hyvän kengän ominaisuudet.....	11
4.2	Kengän korko	12
4.3	Jalkaterveys ja paljaat varpaat.....	12
4.4	Iskunvaimennus.....	13
5	Kenkien vaikutus motoriikkaan ja jalkaterään.....	16
5.1	Kävely ja askellus	16
5.2	Juoksu	16
5.3	Tasapaino- ja hyppyominaisuudet	17
5.4	Jalkaterän rakenne	18
6	Kehittämismenetelmä	19
6.1	Toiminnallinen opinnäytetyö	19
6.2	Aloitusvaihe	21
6.3	Suunnitteluvaihe	21
6.4	Työstövaihe ja tarkistus	22
6.5	Viimeistely ja valmis tuotos	23
7	Yhteenveto	25
7.1	Pohdinta	25
7.2	Luotettavuus ja eettisyys.....	26
7.3	Jatkokehitysehdotukset	27
	Lähteet	28

Liitteet

Liite 1. Esite

Anterversio	Eteenpäin kallistuma
Dorsifleksio	Jalkaterän taipuminen keskiasennosta ylöspäin
Eksenttrinen	Lihastyö, jolloin lihas venyy, jarruttava vaihe
Eversio	Jalkaterän kääntyminen ulospäin
Horisontaalitaso	Vaakasuora taso, jakaa kehon ylä- ja alaosaan
Kineettinen ketju	Liikeketju, joka alkaa alemmasta nilkkanivelestä ja yltää leukaniveliin asti
Konsenttrinen	Lihastyö, jolloin lihas lyhenee
Plantaarifleksio	Jalkaterän ojentuminen keskiasennosta alaspäin
Pronaatio	Jalkaterän luonnollinen jousto, jalkaterän etuosa kääntyy loitonukseen
Proprioseptinen	Asento- ja liikeaisti
Reisiluun deklinaatio kulma	Reisiluun kaulan kiertyminen eteen tai taaksepäin
Subtalaarinivel	Alempi nilkkanivel
Supinaatio	Jalkaterän luonnollinen jäykistyminen, jalkaterän etuosa kääntyy lähennykseen
Valgus	Polvinivelen asento, pihtipolvet
Varus	Polvinivelen asento, länkisääret

1 Johdanto

Kenkien käyttö kadottaa kehon kosketuksen alustaan. Tämän seurauksena jalkapohjan ihotunto ja asentotunto heikkenevät vähitellen sekä alaraajan ja jalkaterän väliset yhteistoiminnot muuttuvat. Kaikki kengät vaikuttavat alaraajojen ja jalkaterien kuormitukseen ja lihastointoihin. (Saarikoski 2017a, 554–555.)

Jalkavaivat ovat yhteydessä muuttuneeseen elinympäristöön ja elintapoihin. Liikkumattomuus ja helppo arki heikentävät lihasaktiivisuutta. Sileillä alustoilla kävely on ihmiselle vaivatonta eikä haasta jalan toimintaa tai aktivoi lihaksia. Suuri osa jalkaongelmista voidaan ehkäistä jalkahygienialla ja oikeilla kenkävalinnoilla. (Sandström & Ahonen 2011, 309; Saarikoski & Liukkonen 2013a, 18.) Jalkavaivat ovat pääosin omien elämäntapavalintojen summa, kahdella kolmasosalta löytyy yhteys elämäntavoista. Kengät nousevat merkittävään rooliin jalkavaivojen ja -kipujen riskitekijöinä, mutta myös vaivojen ehkäisyssä. Terveet jalat heijastuvat laajasti ihmisen terveyteen ja toimintakykyyn mm. itsenäiseen liikuntakykyyn sekä aineenvaihduntaan. Hyvä jalkaterveys koostuu alaraajojen tarkoituksenmukaisista ja kivuttomista liikkeistä sekä rakenteiden toiminnoista. Rakenteiden toiminnoilla tarkoitetaan tässä lihasten, luuston, nivelien, verisuonien ja hermoston toimintoja. (Stolt, Saarikoski & Väyrynen 2017a, 10–11.)

Ihmisessä on luonnostaan monia erilaisia iskunvaimennusrakenteita ja -ominaisuuksia, alimpana iskunvaimentimena toimii joustava jalkaterä, ylempänä kehossa iskuja ottavat vastaan mm. polvet ja selkärangan välilevyt (Sandström & Ahonen 2011, 220, 309). Normaaliin arkikäyttöön ei tarvita iskuvaimennettuja kenkiä, sillä ihmiskeho toimii itsessään iskunvaimentimena, mikäli se saa toimia luonnollisen liikemallin mukaan (Saarikoski 2017b, 548). Väärän kokoiset kengät vaikuttavat laajasti estäen ihmisen luonnollisia liikemalleja, esimerkiksi liian pitkä kenkä estää jalkaterän rullauksen päkiästä. Asento- ja ihotunnon heikkeneminen vaikuttaa alaraajojen lihasten ja nivelten yhteistoimintoihin. (Saarikoski 2017a, 554; Saarikoski 2017b, 543.) Kenkien on tarkoitus suojata jalkaterää ulkoisilta tekijöiltä (Saarikoski & Liukkonen 2013b, 38).

Saarikoski & Liukkonen (2013a, 19) toteavat joka toisen käyttävän tyypillisesti liian pieniä kenkiä, lapsilla ja nuorilla on käytössä jopa 2–4 numeroa liian pienet kengät. Saarikosken (2017d, 54–55; Saarikoski 2017e, 579) mukaan kasvukauden aikana kudosten vielä kehityksessä lasten ja nuorten jalkaterät ovat hyvin taipuvaisia muutoksille ja virheasennoille. Pehmeä rustokudos on helposti muokkautuvaa ja altis vaurioille. Pitkien luiden molemmissa päissä olevat kasvulevyt muodostuvat rustosta ja niiden epäsymmetrinen kuormitus voi muuttaa kasvusuuntaa. Mitä nuoremmasta lapsesta on kyse, sitä suurempi riski vääränlaiset kengät ovat jalkaterveydelle. Tavallisesti alaraajojen toimintojen kehitykseen kuuluu

erilaiset normaalilinjauksesta poikkeavat asento- ja toimintapoikkeamat: lattajalat, länkisääret, pihtipolvet, kantaluiden kallistuminen ja jalkaterät sisäänpäin - kävely. Toimintapoikkeamat ovat tärkeitä alaraajojen kehityksen kannalta, mutta pitkittyessään poikkeamat voivat aiheuttaa pysyviä vaurioita.

Kengällä on merkitystä jalkaterveyteen, liian iso kenkä ei ole sen parempi kuin liian pieni. Suurin osa lasten ja nuorten kengistä ei tue hyvää jalkaterveyttä, tyypillisesti kengät ovat paksupohjaiset ja väärän kokoiset. Lisäksi kengät voivat hidastaa jalkaterän ja varpaiden normaalien toimintojen kehitystä. Kengät muuttavat lapsen luonnollista liikkumista, suodattavat jalkapohjasta tulevien aistimuksien saamista ja vaikeuttavat kävelyn aikana tapahtuvia liikkeitä jalkaterässä. (Saarikoski 2016a, 170–171.) Lasten jalkavaivojen syntyyn vaikuttavat seuraavat tekijät: helposti muokkautuvan rustokudoksen määrä altistaa virheasentojen muodostumiselle ja lapsen hermoston vielä kehittyessä kengän oikeaa kokoa on vaikea aistia. Lisäksi huomionarvoista on, että luiden luutuminen jatkuu vielä pitkään jalkaterän kasvun loputtua. (Saarikoski 2017d, 54–55.)

Opinnäytetyön tarkoituksena on lisätä toimeksiantajan ja asiakkaiden tietoutta jalkaterveydestä sekä kenkien vaikutuksesta lasten motorisiin ominaisuuksiin. Toiminnallisena tuotoksena toimeksiantajalle tuotetaan esite kenkien merkityksestä lapsen motoristen ominaisuuksien ja jalkaterän kehitykseen

2 Opinnäytetyö

2.1 Tavoite ja tarkoitus

Opinnäytetyön koostuu kirjallisesta ja toiminnallisesta osuudesta. Kirjallisen työn tavoitteena on koota luotettavaa tietoa paljasjalkakenkien käytön vaikutuksista lasten motorisiin ominaisuuksiin sekä jalkaterän kasvuun ja kehitykseen. Kirjallisen työn pohjana hyödynnetään ajanmukaista kirjallisuutta ja tutkimustuloksia. Opinnäytetyön toiminnallisessa osuudessa toimeksiantajalle tuotetaan kattava tietoiskupaketti lasten jalkaterveydestä sekä kenkien merkityksestä motoriikkaan ja jalkaterän kehityksen. Esite jää yrityksen omaan käyttöön toimipisteelle.

Opinnäytetyön tarkoituksena on tarkastella, miten kenkien käyttö vaikuttaa lapsen motorisiin ominaisuuksiin ja alaraajojen kehitykseen. Tarkoituksena on kehittää toimeksiantajan ymmärrystä lapsen alaraajojen kehityksestä, biomekaniikasta sekä jalkaterveydestä. Opinnäytetyön ohella valmistuvan tuotoksen tarkoituksena on antaa selkeää, tutkimuksiin pohjautuvaa ajanmukaista tietoa asiakkaille kenkien vaikutuksesta lasten kehitykseen ja jalkaterveyteen. Jalkaterveydestä puhuttaessa tarkoitetaan yleensä aikuisten ja ikääntyneiden jalkaterveyttä. Suomenkielistä tietoa kenkien vaikutuksesta lasten motorisiin ominaisuuksiin on vain niukasti saatavilla. Tietoa kenkien yhteydestä lapsen alaraajojen kehitykseen löytyy kohtalaisesti, mutta esimerkiksi suomenkielistä tietoa pitkäaikaisvaikutuksista ei lasten osalta juurikaan löydy.

2.2 Toimeksiantaja

Opinnäytetyön toimeksiantaja on kouvolaalainen yritys Rautainen Olo. Yrityksen perustaja Juuso Mänttari toimii Kouvolaissa VivoBarefoot-paljasjalkakenkien jälleenmyyjänä sekä tarjoaa hieronta ja personal trainer - palveluita. (Rautainen Olo.)

VivoBarefoot kengät mukailevat jalan muotoja ja taipuvat jalan luonnollisten liikkeiden mukana. Pistosuojatun pohjan ansiosta jalat ovat turvassa esim. lasinsiruilta, mutta pohja mahdollistaa alustasta saatavien aistituntemusten välittymisen. Kengän anatominen muotoilu, leveä lesti ja kantakoroton muoto mahdollistavat varpaiden ja nilkan oikeat liikkeet. (VivoBarefoot.) Paljasjalkakengä mahdollistaa jalan luontaiset liikkeet ja tuntoaistien välittymisen. Paljasjalkakengät on muotoiltu niin, että ne ovat kevyet ja varpailla on riittävästi tilaa. Kengissä on tasainen pohja ilman kantakorotusta tai kärkeä, lisäksi pohja on joustava ja ohut. (Mänttari 2020a.)

3 Lapsen kasvu ja kehitys

3.1 Alaraajojen kasvu ja kehitys

Alaraajojen pitkien luiden molemmissa päissä on kasvulevyt, joista kasvu tapahtuu. Rustoiset kasvulinjat ovat herkempiä muutoksille kuin luiset alueet. Pienillä lapsilla esiintyy eniten rustoisia rakenteita, jotka alkavat luutua luutumisjärjestyksessä. Ensimmäiset luiset rakenteet ovat kehittyneet 3–4-ikävuoteen mennessä. (Saarikoski 2017d, 54, 63.) Jalkaterän pituuskasvun loputtua luutuminen jatkuu vielä pitkälle nuoruuteen saakka. 20–22-ikävuoteen mennessä viimeiset luiden kasvulinjat sulkeutuvat. Tyttöjen jalkaterien kasvu päättyy noin 14-vuotiaana ja poikien 16-vuotiaana. (Ahonen 2013, 67; Saarikoski 2013, 96.)

Imeväisikäisellä elastisia säikeitä on enemmän pehmytkudoksessa kuin kollageenisäikeitä. Elastisten säikeiden väheneminen alkaa toisena ikävuonna. Elastisten säikeiden tilalle kehittyy aluksi elastisia, mutta vetolujuudeltaan heikkoja kollageenisäikeitä. Kollageenisäikeet ovat aluksi ohuita ja ilman poikittaisia yhteyksiä. Iän myötä elastisuus vähenee ja vetolujuus kasvaa. Pehmytkudokset ovat valmiita noin 5–6-vuotiaana. Rakenteita korjaavat hoidot ovat tehokkaampia elastisten kudosten takia lapsuudessa kuin aikuisiällä. (Saarikoski 2017d, 54.) Nivelsiteiden ja lihasten vielä kehittyessä asentopoikkeamat saattavat näyttää normaalia suuremmilta. Kehitysvaiheisiin sisältyy alaraajojen nivelissä ja luissa tapahtuvia rotaatiomuutoksia eli torsioita ja asentovariaatioita. Torsiot ovat raajan tai sen osan kiertymiä pitkittäisakselin suunnassa. Torsioita ilmenee kouluikään asti. (Saarikoski 2013, 90–91, 97.)

3.1.1 Jalkaterien kehitys

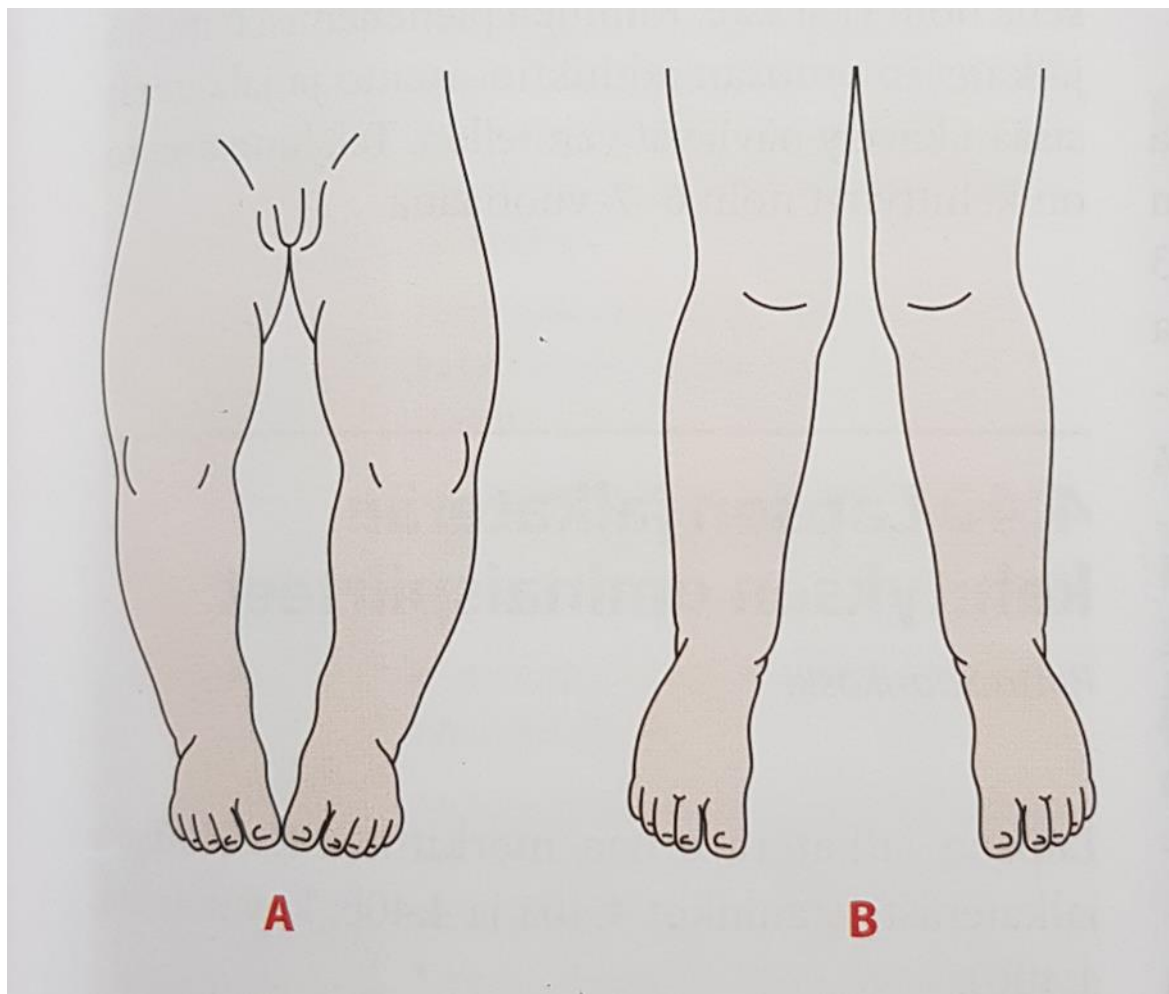
Kehon perusta on jalkaterä, joka vaikuttaa koko kehoon, pystyasennon hallintaan, tasapainoon ja toimintaan. Kävelyn ja juoksun aikana jalkaterällä on kolme tehtävää: 1) iskunvaimennus painon siirron aikana 2) alustalle mukautuminen ja 3) jäykistyminen vipuvarreksi, jonka yli on tukeva ponnistaa päätöstukivaiheessa. (Väyrynen 2017a, 72.) Lapsen noustessa seisomaan alkaa jalkaterien rakenteen ja sisäkaarien kehitys (Saarikoski 2016b, 203).

Vauvan ja pikkulapsen jalkaterä muistuttaa räpylää, edestä leveä ja takaosa kapea. Lapsen jalkaterä on päkiästä leveä, joten vielä kehittyvät pehmeät rustokudokset ovat alttiita vaurioille ja muovautuvat helposti väärään asentoon. (Saarikoski 2017e, 579.) Jalkaterä jaetaan rakenteellisesti kolmeen osaan: takaosa, keskiosa ja etuosa (Väyrynen 2017a, 72). Pienen lapsen jalkaterä on 90 % rasvakudosta. Rasvakudos on rustoisten, luita heikompien, kasvulinjojen suojana. Vastasyntyneellä on neljä rasvapatjaa jalkapohjassa päkiällä. Leikki-

ikäisellä kudosten vahvistuessa rasvapatjoja on enää kaksi päkiällä. Jalkaterän sisäkaaren kohdalle kehitty 2–3-vuotiaana ylimääräinen rasvapatja, joka tavallisesti katoaa noin 5-vuotiaana. Ylipainoisilla lapsilla sisäkaaren rasvapatja säilyy pidempään. (Saarikoski 2017d, 62–65.) Lapsen jalkapohjien rypyt kulkevat yläviistoon, kun aikuisella rypyt kulkevat vaakatasossa. Rypyt ovat merkki jalkaterän etu- ja takaosan vastakkaisiin suuntiin kiertyvistä torsioista. Torsioiden kehittyminen on merkki terveistä jalkateristä. Jotta torsiot pääsevät kehittymään, edellyttää se varpaille nousemista, isovarpaan tyvinivelen vapaata ojentumista ja hyvää sääri- ja pohjelihastoimintaa. Torsioiden kehittymättömyys aiheuttaa jalkaterän ulkosyrjän liiallista kuormitusta, jalkaterät kestävät vähemmän ja lyhyemmän aikaa kuormitusta kuin torsiokykyiset jalkaterät. (Saarikoski 2013, 94–95.) Jalkaterän etu- ja takaosan välinen kierteinen liike vahvistaa jalkapöytäluiden kiilautumista yhteen kuormituksen aikana. Luiden kiilautuminen kuormituksen aikana tekee jalkakaaresta vahvan ja tukevan. Jos kiertymistä ei tapahdu, kiilamainen rakenne löystyy ja jalkakaari romahtaa. Monipuolinen liikunta ja jalkaterän kierteistä liikettä tukevien kenkien käyttö auttavat jalkaterää jaksamaan myös kovilla alustoilla. Huonot kengät heikentävät jalka- ja säärilihasten sekä nivelten toimintoja. Heikot lihakset eivät pysty ylikuormituksen aikana tukemaan riittävästi sisäkaarta ja kantaluun asentoa. Pitkän pohjeluulihaksen ja takimmaisen säärilihaksen hyvä kunto ovat tärkeitä jalkaterän kierteisen liikkeen onnistumiselle. (Saarikoski 2017c, 219; Saarikoski 2017d, 67.)

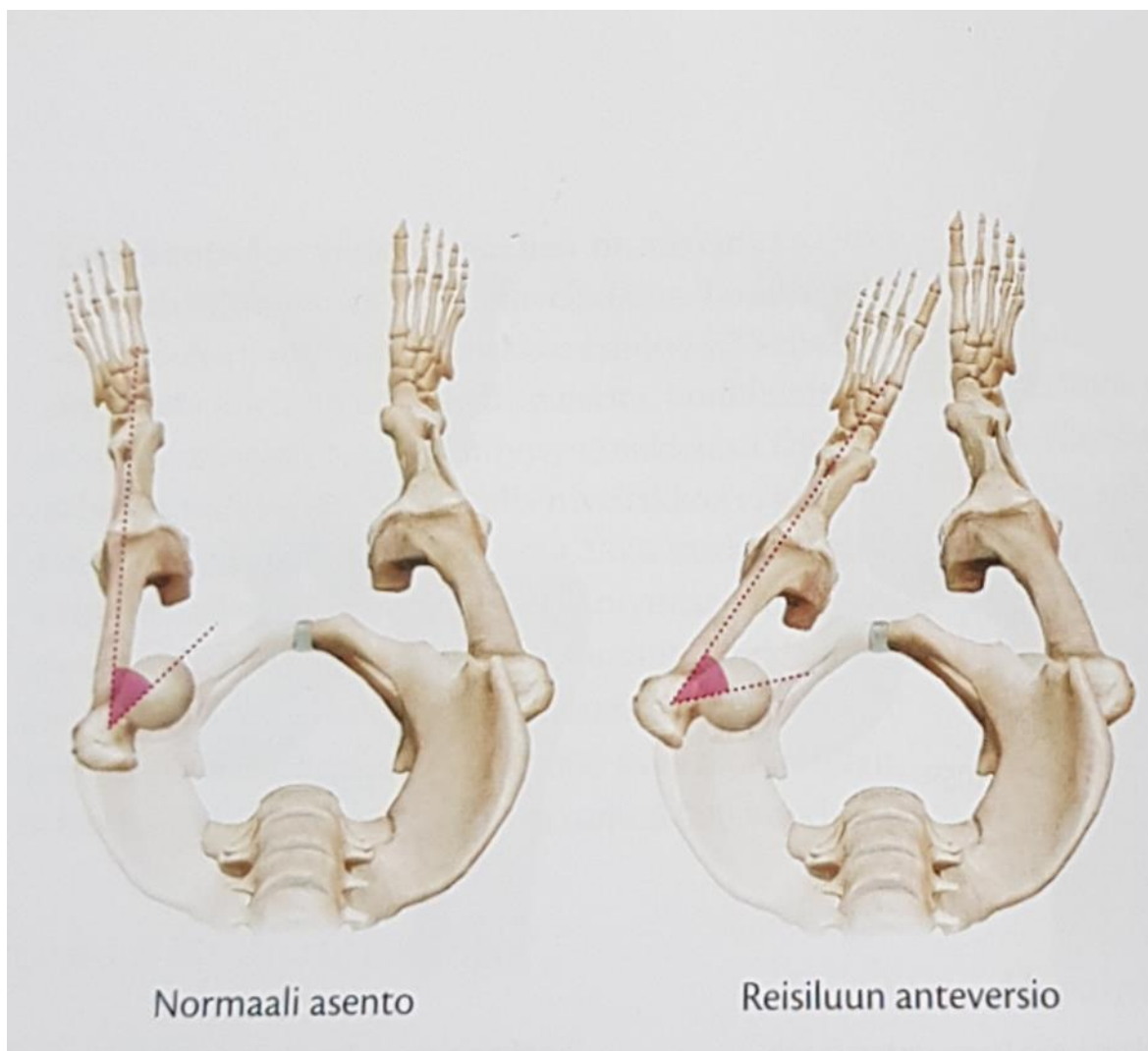
3.1.2 Alaraajojen asentopoikkeamat

Alaraajojen kehitykseen kuuluvat erilaiset asentopoikkeamat (kuva 1). Fysiologiset virheasennot korjaantuvat tyypillisesti itsestään lapsen kasvaessa. (Salonen & Liukkonen 2013, 523.) Alaraajojen ja jalkaterien luissa tapahtuvat kiertymät aiheuttavat asentomuutoksia, jotka edistävät alaraajojen toimintojen ja tasapainon kehitystä (Saarikoski 2016b, 200).



Kuva1. A) Länkisääret, B) pihtipolvet (Saarikoski 2017d, 61)

Imeväisikäisellä esiintyy länkisäärisyyttä polvinivelissä olevan varusasennon takia noin 6–12 kuukauden iässä. Asento on yhteydessä suurempaan reisiluun deklinaatiokulman anter-version eli horisontaalitasossa tapahtuva lonkkanivelen kaulan kiertymiseen eteenpäin (kuva 2). Reisiluun deklinaatiokulma on vastasyntyneellä 40 astetta. Kulma pienenee lapsen kasvaessa ja reisiluun kiertyessä ulospäin. Jos muutosta deklinaatiokulmassa ei tapahdu, lapsi kävelee jalkaterät sisäänpäin. Polvien varusasento katoaa toiseen ikävuoteen mennessä, kun lapsi oppii kävelemään, alaraajojen kuormituksen seurauksena polvikulma pienenee. Kävelyn myötä polvien asento muuttuu varusasennosta vähitellen valgus-asentoon eli on havaittavissa pihtipolvet. (Saarikoski 2017d, 60–61.) Valgus-asento on suurimmillaan 3-vuotiaana 10–12 astetta ja korjaantuu normaalisti 6–7-vuoteen mennessä, minkä jälkeen polvissa on pysyvä valgus-asento 5–6 astetta (Salonen & Liukkonen 2013, 535).



Kuva 2. Reisiluun anterversio (mukailtu Kauranen 2017, 190)

Polvien yliojentumisella tarkoitetaan yli 10 asteen ojennusta. Normaaliin kehitykseen kuuluu tyypillisesti 2–5-vuotiailla polvien yliojennusta 5–10 astetta. Polven yliojennus katoaa yleensä itsestään polvea ympäröivien lihasten ja nivelsiteiden vahvistuessa 5–6-ikävuoteen mennessä, jos kyse ei ole perinnöllisestä yliliikkuvuudesta. (Saarikoski 2017d, 56, 61–62.)

Vastasyntyneellä on lattajalka, kun taas aikuisilla esiintyvyys on vain noin 20–25 %. Jalkaterän muodostuminen erilaiseksi kestää kauan, sisäkaaren malli on valmis noin 6–7-vuotiaana. Lattajalkoja esiintyy merkittävästi 3–5-vuotiailla, koska sisäkaaren kehitys on vielä kesken. (Saarikoski 2016b, 202–203.) Lattajalka on lasten yleisin nilkan ja jalkakaaren asentovirheistä, mutta se on myös osa lapsen normaalia kehitystä. Asentovirhe jaetaan fysiologisiin eli toimintojen muutoksista johtuviin sekä rakenteellisiin eli todellisiin lattajalkoihin. Fysiologisesta lattajalasta löytyy normaalit jalkakaaret lepoasennossa ja varpaille noustessa. Kuormituksen aikana kuten seisossa tai kävellessä kaaret laskeutuvat alustaa vasten ja kantaluu kääntyy valgukseen. (Salonen & Liukkonen 2013, 523.) Heikot

jalkateränlihakset eivät jaksa kannatella ylikuormituksen aikana sisäkaarta ja kantaluun asentoa. Jalkalihasten toimintaan heikentävästi vaikuttaa arkiliikunnan vähentyminen, ylipainoisuus, yksipuolisilla alustoilla liikkuminen yhdessä epäsopivien kenkien kanssa. Tämä on myös syynä lisääntyneisiin lasten lattajalkojen esiintyvyyteen. (Saarikoski 2016b, 202.)

3.2 Tasapaino

Pystyasennossa kehonpaino jakautuu tasaisesti kantaluun ja jalkaterän etuosan välillä, varpaat osallistuvat tasapainon ylläpitämiseen, ei painon kannattamiseen (Ahonen 2013, 78–79). Jalat ovat tasapainon hallinnassa merkittävässä roolissa, sillä ne muodostavat tasapainoalueen kantapään ja päkiän rajaamalle alueelle. Varpaat eivät ole hyvässä tasapainossa osa aktiivista tasapainojärjestelmää, kun kantapää on alustassa. Varpaiden on tarkoitus toimia vakauttajina ei aktiivisina ponnistajina. Ihminen pysyy tasapainossa niin kauan kuin painopiste pysyy tasapainoalueen sisäpuolella, vaikka asento olisikin huono. Tasapainon hallinnan parantamiseksi varpailla tartutaan alustaan kiinni. (Sandström & Ahonen 2011, 166–169.) Jalkaterän nivelrakenteet yhdessä luiden ja lihasten kanssa mahdollistavat erilaisille alustoille mukautumisen niin, että alaraajan muut toiminnot eivät häiriinny (Ahonen 2013, 76). Pystyasennon hallinta epätasaisella alustalla edellyttää jalkaterässä tapahtuvia kiertoliikkeitä (Saarikoski 2013, 94). Keskitarsaalinivelen kiertoliikkeet mahdollistavat jalkaterän mukautumisen epätasaiselle alustalle. Kantapään kiertyessä sisäänpäin jalkaterän etuosa kiertyy ulospäin ja päinvastoin. (Ahonen 2013, 83.)

Kaurasen (2017, 321–322) mukaan tasapainon hallinta perustuu useamman aistin varaan. Aistijärjestelmistä keskeisimpiä ovat tasapainojärjestelmä sisäkorvassa, näköaisti ja proprioseptinen järjestelmä. Aistihavaintoja saapuu jatkuvasti iholta, lihaksista ja jänteistä. Tasapainon ja liikkeen säätely tapahtuu tuntopalautteen perusteella. Pimeällä näköaistin merkitys pienenee ja proprioseptisen järjestelmän merkitys korostuu. Ihminen on sopeutuvainen ja pystyy kompensoimaan, jos johonkin tasapainoa säätelevään järjestelmään ilmaantuu ongelmia. Lievät ongelmat eivät välttämättä aiheuta vielä ongelmia tasapainon säätelyssä

3.3 Kävelyn kehitys

Kehitystä kuvailtaessa tulee ottaa huomioon, että jokainen lapsi kehittyy yksilöllisesti. Tässä työssä kuvailtu kehitys on terveen normaalisti kehittyvän lapsen kuvaus. Yksilölliset vaihtelut tulee huomioida.

Normaalisti kehittyvä lapsi oppii kävelyn ilman apuvälineitä (Salpa 2007, 112). Liikkeiden kehittyminen alkaa jo varhain ennen syntymää. Syntymän jälkeen ensimmäisen ikävuoden

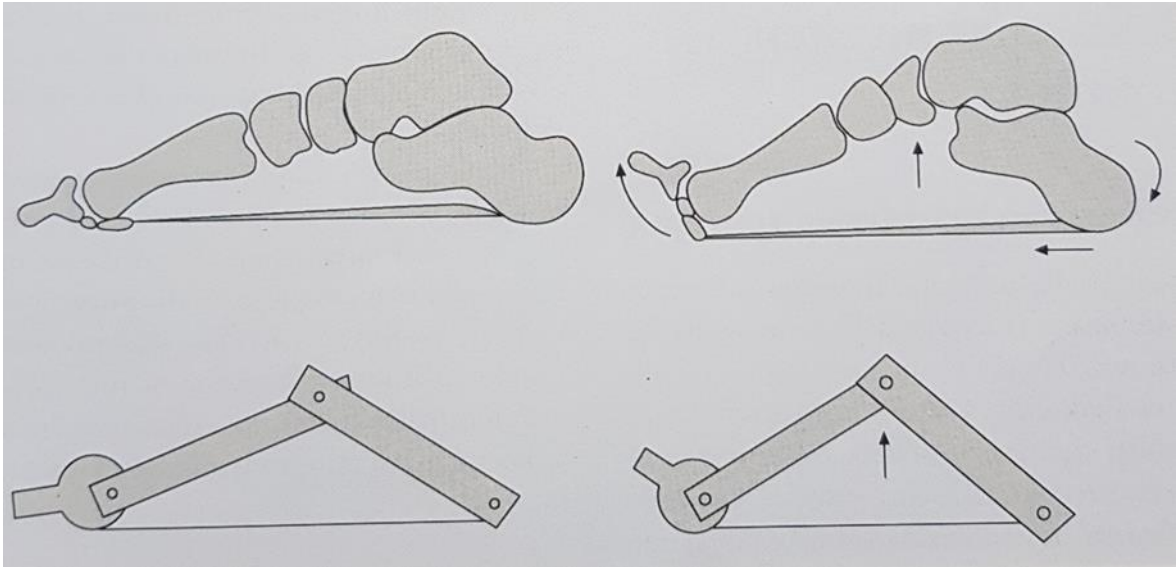
aikana kehittyä ihmiselle tyypilliset liikemallit ja motoriset valmiudet, jotka toimivat myöhemmin koko motoriikan perustana. Ennen kuin lapsi voi oppia kävelemään, täytyy hallita perusliikkumisen eri muodot esimerkiksi kääntyminen päinmakuulta selinmakuulle ja päinvas-toin, ryömiminen, itsenäinen istuminen, konttaaminen, seisomaan nousu ja seisominen. Mitä pidempään lapsi konttaa ennen kuin oppii kävelemään, sitä paremmat fyysiset ja motoriset valmiudet hänelle kehittyy. (Kukkonen 2013, 100, 103–104.)

Lapsella on tyypillisesti valmiudet pystyasennossa seisomiseen tuettuna tai tukea vasten ja askeleiden ottamiseen aikuisen tuella 9–10 kuukauden ikäisenä. Itsenäisen kävelyn lapsi oppii 9–18 kuukauden iässä. Kävelyn harjoittelu kestää 3–4 vuotta, taidot hioutuvat ja kehitys jatkuu 10 ikävuoteen asti. 7–10-vuotiaalla kävelystä pystyy erottamaan askelvaiheet, ylävartalon myötäliikkeet sekä alaraajojen normaalit asennot ja nivelten liikkuvuudet. (Stolt ym. 2017b, 56–57.) Kävely on alkuun leveäraiteista, epävakaata ja painon siirto tapahtuu lähinnä sivuttaissuunnassa. Harjoituksen myötä kävely varmentuu, tukipinta pienenee, vauhti kasvaa ja suunnan vaihdokset onnistuvat kesken kävelyn. Tasapaino- ja suojareaktiot kehittyvät kokemuksen myötä. (Salpa 2007, 111–112.) Kävelystä puuttuu ensin kantaisku, askel on lattajalkamainen. Vasta 2–3-vuotiaalla onnistuu nilkan eriytyneet liikkeet, mikä mahdollistaa kantaiskun. Kävely on epävakaata ja sen aikana jalkaterät suuntautuvat ulospäin, lapsi lisää kävelyn vakautta pitämällä lonkkia ja polvia koukussa. Kävelyssä korostuu pronaatio, joka korostaa kantaluun valgus-asentoa. Kantaluun 15–20 asteen kallistus valgus-asentoon on normaalia 3–6-vuotiailla. Kuuteen ikävuoteen mennessä kantaluun kulman pitäisi olla suhteellisen suora, kallistusta valgus-asentoon voi olla edelleen 5–7 astetta. (Saarikoski. 2017d, 56–57.)

Noin 4-vuotiaalla ilmenee jalat sisäänpäin kävelyä, mikä normaalisti liittyy kasvuun. Reiseluidenkaulan torsiot muuttavat reiden anterversiokulmaa, jolloin lonkan sisäkierto korostuu. Kävelyn malli muuttuu, jolloin korostuu kävely jalkaterät sisäänpäin. (Salonen & Liukkonen 2013, 533; Saarikoski 2017d, 57.) Tyypillisesti jalkaterät sisäänpäin - kävely korjaantuu 8–10 ikävuoteen mennessä. Pitkittyneen jalkaterät sisäänpäin - kävelyn taustalla voi olla lapsen tottumusasennot kuten istuminen polvien välissä. (Saarikoski 2017d, 57–58.)

Windlass-mekanismi avustaa mediaalisen sisäkaaren kohoamista (kuva 3). Jalkapohjan jännekalvo kiristyy, kun kantapää irtaantuu alustasta ja päkiänivelet menevät dorsifleksioon. Jännekalvo kiinnittyy päkiänivelen alla olevaan rasvapatjaan. Päkiänivelten taipuessa rasvapatjat liukuvat eteenpäin, jolloin jännekalvo kiristyy. Kiristyminen aiheuttaa kantaluun kiertymisen inversioon eli kohti jalkaterän etuosaa. Windlass-mekanismiin toimimisen kannalta on tärkeää, että askel suuntautuu eteenpäin suoraan jalkaterän yli. Varpaissa ei tapahdu ojennusta, jos askel rullaa jalkaterän sisäreunan yli. (Ahonen 2013, 79.) Jalkaterän

jäykistymiseksi ensimmäinen päkiänivelen liikkuvuus dorsifleksiosuuntaan on oltava vähintään 60 astetta (Väyrynen 2017b, 117).



Kuva 3. Windlass-mekanismi jännekalvon kiristyessä (Ahonen 2013, 81)

4 Kengät jalkaterän suojana

4.1 Hyvän kengän ominaisuudet

Jalkaterveyttä edistävällä kengällä on myös merkitystä lapsen alaraajojen kehitykseen. Oikean kokoinen kenkä istuu hyvin jalkaan ja mahdollistaa jalkaterän oikea aikaiset toiminnot. Sopiva koko käsittää pituuden, laajuuden, leveyden ja kärkekorkeuden. Sopivan kokoisessa kengässä jalkapöydänluut ja varpaat pääsevät leviämään ja liikkumaan vapaasti. (Saarikoski 2016c, 180–182.) Oikeanlaiset kengät suojaavat jalkateriä ulkoisilta tekijöiltä, kuten kylmyydeltä, kosteudelta tai kolhuilta (Saarikoski & Liukkonen 2013b, 38).

Kengässä tulisi olla 1,5–2 cm käyntivara pisimmän varpaan edessä. Kengän kärjen muoto tulisi olla jalkaterän etuosan mallinen. Varpaiden tulisi osoittaa kengässä suoraan eteenpäin ja niitä pitää pystyä harottamaan. Kantakapin, eli kantapäätä ympäröivä alue kengässä, tulisi olla kapea ja kantapään mallinen. Kapea suuaukko kapin kanssa pitävät kengän tukevasti jalassa ja kantapään paikallaan kengässä. Näin ei synny kantapään ylös-alas suuntaista liikettä. Kengän erilaiset kiinnitysmenetelmät lisäävät kengän istuvuutta, kuten erilaiset nauhoitustavat. (Saarikoski 2017b, 543–545.) Jalkaterveyttä edistävä kenkä on päkiästä taipuisa, lesti sekä pohja ovat suorat. Suora lesti ohjaa askeleen suoraan eteenpäin isovarpaalle tehtävään varvastyöntöön. (Saarikoski & Liukkonen 2013b, 38.)

Välipohjaan ei tarvita iskunvaimennusta, jos alaraajat ovat terveet ja kehon oma iskunvaimennusjärjestelmä on riittävä. Kiertolöysä pohja mahdollistaa jalkaterän etu- ja takaosan välisen luonnollisen kierteisen liikkeen. Jalkaterä, jossa on korkea kaari ja kohonnut lihastonius, rentoutuu kiertolöysässä kengässä. Yliliikkuvat nivelet tai toiminnallinen lattajalka voivat tarvita kiertojäykän kengän tukemaan kantaluun suoraa asentoa. Kenkä tulisi olla ilman kärkekäyntiä eli kengän kärjen taipumista ylöspäin. Kärkekäynti ohjaa varpaat jatkuvaan yliojennukseen, jolloin varpaat ja poikittaiskaari eivät pääse toimimaan. Kevyet kengät pienentävät päivän aikaista jalkaterän kuormitusta ja tekevät askelluksesta joustavaa. (Saarikoski 2017b, 546–548.) Ohut pohja mahdollistaa jalkapohjan ihotunnon ja nilkan asento- ja liiketunnon aktivoitumisen. Tuntoreseptoreiden aktivoituminen aktivoi jalkaterän pieniä lihaksia, jotka ovat jalkaterän tärkein aktiivinen tuki. (Väyrynen 2017c, 626.) Kengän pohjan suosituspaksuus on 5 mm. Suoran pohjan ansiosta sisäkaaren piteneminen ja laskeutuminen sekä jalkaterän lihasten aktivoituminen ovat mahdollisia. (Saarikoski 2016c, 182–183.) Jalkaterät hikoilevat vuorokauden aikana 1–2 dl. Jalkaterien hautumisen ehkäisemiseksi hengittävät ja kosteutta haihduttavat kenkämateriaalit tukevat jalkaterveyttä, kun jalat eivät haudu kosteassa kengässä. (Saarikoski 2017b, 551.)

4.2 Kengän korko

Nilkka ja jalkaterä muodostavat pohjan pystyasennossa tapahtuvalle liikkeelle. Alueen virheasennot vaikuttavat lähes koko kineettiseen ketjuun. (Ahonen, Sandström, Laukkanen, Haapalainen, Immonen, Jansson & Fogelholm 1998, 227.) Jalka on kineettisen ketjun alin osa. Suljetussa kineettisessä ketjussa ei ole yksittäisiä liikkeitä, vaan liikkeet vaikuttavat aina koko kehossa (Sandström & Ahonen 2011, 160, 309).

Kengän korko, matala tai korkea, vaikuttaa alaraajojen nivelten ja lihasten toimintaan sekä kuormitukseen osana kineettistä ketjua. Korolliset kengät siirtävät kuormitusta päkiälle, lantio kallistuu eteenpäin, lannenotko suurenee, jolloin selkäpuolen lihasaktiiviteetti kasvaa. Kuormituksen siirtyminen päkiälle aiheuttaa päkiän leviämistä ja laskeutumista, päkiän rasvapatja siirtyy varvaspoimuun, jännekalvo lyhenee ja sisäkaari kohoaa. Nilkkanivel ohjautuu plantaarifleksioon korollisessa kengässä. Tämän seurauksena pohjelihas ja akillesjänne ovat lyhentyneessä tilassa. Nilkkanivelen dorsifleksio suuntainen liike vähenee, mikä vaikuttaa tasapainoon heikentävästi. Kantaluun eversio lisääntyy, jolloin normaali pronaatio rajoittuu ja iskunvaimennus heikkenee. Korollisessa kengässä varvastyöntö jää pois, jonka seurauksena voi syntyä isovarpaan tyvinivelen liikerajoitus. Matalien korkojen aiheuttamat muutokset ovat lievemmiä kuin korkeiden korkojen. Polviniveltä vähiten kuormittavat matalat alle yhden senttimetrin korot tai paljain jaloin liikkuminen. (Saarikoski 2016d, 115–117.) Vaikka osa vaivoista syntyy ajallisesti pidempi aikaisen ja toistuvan käytön seurauksena, on silti huomioitava, että korollinen kenkä aiheuttaa heti muutoksia alaraajaan ja kineettiseen ketjuun. Saarikoski ja Liukkonen (2013b, 44) suosittelevat, että alle kouluikäisten lasten kengissä ei olisi yhtään korkoa. Koululaisten korkosuositus on alle 1–1.8 mm. Saarikosken (2016c, 194) mukaan yli 5 mm korko muuttaa merkittävästi reaktiivoimia.

4.3 Jalkaterveys ja paljaat varpaat

Jalkaterveydellä tarkoitetaan alaraajojen toimintoja ja toimivuutta. Tämä tarkoittaa sitä, että alaraajat toimivat tarkoituksenmukaisesti, kivuttomasti ja kestävät normaalia kuormitusta. (Stolt ym. 2017a, 10.) Tärkeimmät kierteiset liikkeet jalkaterveyden kannalta ovat kierteiset liikkeet jalkaterän etu- ja takaosan välillä sekä jalkaterän etuosassa (Saarikoski 2017c, 231). Jalkojen omahoito on osa jalkaterveyttä. Jalkojen omahoito koostuu monesta komponentista: jalkahygieniasta huolehtiminen, puhtaus, ihonhoito sekä oikeanlaisten ja -kokoisten kenkien ja sukien käyttö. (Saarikoski & Liukkonen 2013c, 27.) Tässä opinnäytetyössä pääpaino on kenkien merkityksellä jalkaterveyteen.

Yleisterveys ja jalkaterveys liittyvät vahvasti toisiinsa, muutokset yleisterveudessa heijastuvat jalkaterveyteen ja toisin päin. Terveet jalat luovat pohjan hyvälle toimintakyvylle ja

itsenäiselle liikkumiselle. Alaraajojen toiminnot heijastuvat myös ääreisverenkiertoon ja aineenvaihduntaan. Jalkavaivojen taustalla on usein epäsopivat kengät. Kengät voivat heikentää, mutta myös tukea jalkaterveyttä. (Stolt ym. 2017a, 10–11.)

Paljasjalkakävelyllä on useita terveyshyötyjä. Paljain jaloin kävely parantaa alaraajojen linjausta, aktivoi alaraajan pitkiä ja lyhyitä lihaksia sekä edistää nivelten liikkuvuutta ja tasapainoista kävelyä. Kasvavan lapsen alaraajojen, jalkaterien ja varpaiden nivelet sekä pienet lihakset pääsevät kehittymään vahvoiksi ja kestäviksi, kun jalkaterää ei mahduteta pieneen kenkään. Alaraajojen toimiessa luonnollisen biomekaniikan mukaan, ei virheasentoja pääse syntymään. Kävelyn kuormitus kohdistuu liiaksi luisiin rakenteisiin ja pehmytkudoksiin, jos jalkaterän pienet lihakset ovat heikot. Ylikuormitus rakenteissa voi näkyä nilkan ja jalkaterän vammoina. (Saarikoski 2017c, 212, 218, 230–231, 238.) Paljain jaloin liikkuminen aktivoi ihotuntoa, nilkan asento- ja liiketuntoa mikä ylläpitää tasapainoa. Lisäksi paljain jaloin liikkuminen kehittää kehon eri osien yhteistoimintaa. Säännöllinen liikkuminen paljain jaloin vaihtelevilla alustoilla edistää tehokkaasti lihasten vahvistumista, hyvää pystyasentoa sekä tukee motorista kehitystä ja liikkumistaitoja. (Saarikoski 2016a, 173–174.)

Kengät muuttavat alaraajojen kuormitusta ja toimintaa. Esimerkiksi kengät jalassa jalkapohjan pinta-alasta on käytössä vain 50–65 %. (Saarikoski 2017a, 554–557.) Paljain jaloin alaraajan kuormitus jakaantuu tasaisemmin, kun kehon ei tarvitse kompensoida kengän rajoittamaa liikettä jostain muualta. Esimerkiksi Ahosen (2013, 78) mukaan kehonpaino jakautuu tasaisesti jalkapohjalle, puolet painosta kantaluulle ja puolet painosta jalkaterän etuosalle, kun taas Saarikoski ja Liukkonen (2013b, 44) toteavat kengän koron siirtävän kehonpainoa enemmän jalkaterän etuosalle.

4.4 Iskunvaimennus

Ihmiskehossa on lukuisia iskunvaimennusmekanismeja, jotka suojaavat kehoa liialliselta kuormitukselta myös joustamattomilla alustoilla. Hyppiminen kovalla ja joustamattomalla alustalla kantapää edellä ei ole miellyttävää, mutta päkiöillä hyppiminen onnistuu kivuttomasti. Se, miten yksilö käyttää alaraajoja, on yhteydessä siihen, miten jalkaterät muokkautuvat joustamattomalla alustalla toimimiseen. (Saarikoski 2017c, 218–219.) Elastiset lihakset ja jänteet sekä jalkaterä ja nilkka ovat osa kehon monipuolista iskunvaimennusjärjestelmää, se suojaa kehon niveliä ja pehmytkudoksia liialliselta kuormitukselta (Saarikoski 2016c, 194). Alempi nilkkanivel luo pohjan koko alaraajan biomekaniikalle. Se joustaa jalkaterän normaalissa toiminnassa ja toimii ensimmäisenä iskunvaimentimena alaraajan osuessa maahan. (Ahonen 2013, 83–84.)

Iskua vaimentavien rakenteiden lisäksi jalkaterästä on löydettävissä kuusi eri liikettä, jotka osallistuvat jalan joustoon ja iskunvaimennukseen. Liikkeet ovat ylemmän nilkkanivelen dorsifleksio, alemman nilkkanivelen pronaatio, keskikarsaalinivelen vinon akselin pronaatio, keskikarsaalinivelen pitkän akselin supinaatio, ensimmäisen säteen dorsifleksio ja viidennen säteen plantaarfleksio. Jalkaterän joudessa kaikki plantaarfleksioon osallistuvat lihakset jännittyvät eksentrisesti ja purkavat jännityksen vastaliikkeen konsentrisena ponnistuksena. Jos plantaarisuuntainen toiminta on heikko, iskunvaimennus antaa periksi. Pitkään jatkuvassa kuormituksen kasaantuminen voi aiheuttaa oireita. (Sandström & Liukkonen 2011, 309–310.)

Lateraalinen kaari on jäykkä ja kestää suurta kuormitusta. Mediaalinen pitkittäiskaari on joustava ja kestää vähemmän kuormitusta kuin lateraalinen kaari. Ihannetilanteessa massan painopiste jakautuu tasaisesti mediaalisen ja lateraalisen kaaren varaan. Jalkaterä joustaa vaimentaen iskuja, antaen samalla koko keholle riittävän tuen pystyasennolle ja ryhdille. Mediaalinen pitkittäiskaari pääsee joustamaan ja lateraalisen kaaren antaessa tarvittavan tuen. (Ahonen ym. 1998 246–247.) Jalkaterän mediaalinen tukevuus riippuu ensimmäisen päkiänivelen ja ensimmäisen säteen toiminnasta (Ahonen 2013, 73). Jalkaterän luontaista iskunvaimennusta on poikittaiskaaren madaltumisesta johtuva jalkaterän etuosan leviäminen sekä mediaalisen pitkittäiskaaren joustaminen painon siirtyessä koko alaraajalle. Näistä jälkimmäinen on tärkein luontainen iskunvaimennin jalkaterässä. (Väyrynen 2017a, 75–76.) Kannan kohotuksen aikana jalkapohjan lihaksissa lisääntyy lihasaktiiviteetti. Lihasten aktiivisuus edellyttää windlass-mekanismin toimimista. Pienet lihakset huolehtivat, että jalkaterän etuosa ei leviä liikaa ja kohottavat poikittaista kaarta. Tyypillisesti jalkaterän kiputiloista kärsivillä on heikentynyt lihasaktivaatio jalkaterän pienissä intrinsic-lihaksissa. (Sandström & Liukkonen 2011, 321.) Kun jalkaterän lihakset eivät pääse vahvistumaan, paineelta suojaavat pehmusteet ovat riittämättömät suojaamaan jalkaterää ja painealueille kehittyä kovettumia (Saarikoski 2017c, 218). Jäykkä jalkaterä toimii huonona iskunvaimentimena ja altistaa näin ollen rasitusvammoille (Virrantaus 2017, 71).

Kantapään alla ihoon ja kantaluuhun kiinnittyy mehiläiskennomainen rasvapatja. Rasvapatja ottaa vastaan kuormitusta, iskuja ja hankausta. Kävely kovalla alustalla aiheuttaa tärdhdyksen kantapäähän ja rikkoo hieman rasvapatjaa. (Joensuu & Liukkonen 2013, 578.) Rasvapatjassa on runsaasti hermoja. Sen lisäksi sieltä löytyy Pacinin keräsiä ja vapaita hermopäätteitä. Epäsymmetrinen kuormitus voi muuttaa rasvapatjan muotoa, joskus niin merkittävästi, että se aiheuttaa alaraajojen pituuseroa, kun rasvapatja on ohentunut toispuoleisesti. (Väyrynen 2017a, 85.)

Kengän pehmusteet ja tuet estävät jalkapohjan ihotunto- sekä nilkan asentotuntoelinten tehokkaan toiminnan, jolloin alustasta saatavan informaation määrä vähenee. Kengän iskunvaimennusominaisuudet voivat häiritä jalkaterän kehitystä ja kengän huono istuvuus voi kohdistaa paineen jalkaterään väärin. Liiallinen iskunvaimennus häiritsee hermopäätteiden toimintaa heikentäen jalkapohjasta välittyviä tuntoaisteja. Pienentynyt tukipinta-ala yhdessä heikentyneen ihotunnon kanssa tekevät tasapainosta epävakaamman. Jalkaterän pieniin lihaksiin iskunvaimennettu kenkä vaikuttaa passivoivasti ja huonontaa polven ja lonkan koukistajien automaattista työskentelyä. Kuuden ikävuoden jälkeen voi lapsen urheilujalkineen iskunvaimennuksen tarpeellisuutta miettiä urheilulajin mukaan. (Saarikoski 2016e, 124–126; Saarikoski 2016c, 194.)

5 Kenkien vaikutus motoriikkaan ja jalkaterään

5.1 Kävely ja askellus

Systemaattisessa tutkimuskatsauksessa on analysoitu 11 tutkimusta kenkien vaikutuksista lasten kävelyyn. Tutkimuksessa huomattiin, että lapset kävelivät nopeammin kengät jalassa kuin paljain jaloin askeltiheyden pienentyessä ja askeleen pituuden kasvaessa. On epäselvää, johtuuko pidentynyt askel kengän painosta vai käsityksestä kengän antamasta suojasta. Kävely kengät jalassa pidensi kaksoistukivaihetta ja kasvatti käytettävää tukipinta-alaa. Kengät vähensivät yhdeksästä liikkeestä kaikkia muita paitsi subtalaarista rotaatio, joka lisääntyi kengät jalassa. (Wegener, Hunt, Vanwanselee, Burns & Smith 2011.) Huomioitavaa on se, että kun jalkaterän liikkeistä isovarpaan tyvinivelen liikkuvuus pienenee, se heikentää windlass-mekanismien toimintaa. Tällöin ponnistus jää vajaaksi, jalkaterän kaari ei kiristy ja kohoa. Sen jatkuessa pitkään plantaarinen faskia ylikuormittuu. (Sandström & Ahonen 2011, 321.)

Wegener ym. (2011) tutkimus osoittaa, että kengät jalassa vauhti kasvaa askelta pidentämällä. Kengät jalassa askeleen pituus voi kasvaa monesta syystä. Saarikoski (2017e, 595, 597) toteaa kenkien estävän asentotuntoelinten tehokkaan toiminnan jalkaterän ja nilkan alueella. Jotta keho saavuttaa vakaan asennon, täytyy jalkaterä iskeä suuremmalla voimalla alustaan. Myös kengän korkea korko voi pidentää askelta.

5.2 Juoksu

Sandström ja Ahonen (2011, 331–332) määrittelevät juoksun tavaksi liikkua, jossa molemmat jalat ovat yhtä aikaa ilmassa liikkeen jossain vaiheessa. Juoksu on ihmisten nopein tapa liikkua ilman apuvälineitä. Juoksun aikana alaraajoihin kohdistuu kolminkertainen kuormitus verrattuna kävelyyn. Juoksunopeus koostuu askelpituudesta ja askeltiheydestä. Maksiminopeuden kannalta olennaisempaa on askeltiheys. Juoksunopeuden lisääminen pidentämällä askelpituutta luonnottoman paljon vaikuttaa negatiivisesti juoksun taloudellisuuteen ja aiheuttaa virheellisiä nivelkulmia läpi koko kineettisen ketjun.

Tutkimuksessa on tutkittu tyypillisesti paljain jaloin liikkuvia (n= 385) ja tyypillisesti kengät jalassa liikkuvia lapsia ja nuoria (n=425) sekä kengät jalassa että ilman kenkiä. Tyypillisesti kenkiä käyttävät lapset ja nuoret juoksivat 20 metrin sprintin nopeammin kengät jalassa ja paljain jaloin kuin tyypillisesti paljain jaloin liikkuvat. Tutkimuksessa ei ole tutkittu juoksun eri tekijöitä, kuten askelpituutta ja askelnopeutta. (Zech, Venter, Villiers, Sehner, Wegscheider & Hollander 2018.)

Vuonna 2018 tehdyssä tutkimuksessa, jossa on mitattu tyypillisesti kenkiä käyttävien lasten kinematiikkaa 30 m sprintissä paljain jaloin ja kengät jalassa, huomattiin, että kengät jalassa lapset juoksevat kovempaa. Paljain jaloin juostessa askeltiheys on korkeampi, kun taas askelpituus ja jalantukivaihe lyhyempi. Heilahdusvaiheessa ei huomattu merkittävää eroa. Horisontaalinen etäisyys painovoiman keskipisteestä tukijalan massakeskipisteeseen oli huomattavasti lyhyempi paljain jaloin. Kengillä juostessa 82 % lapsista esiintyi kantakontakti. Paljain jaloin juostessa suurin osa lapsista vaihtoi juoksun kontaktityyliä päkiälle tai jalan keskiosalle (Mizushima, Sekim, Keogh, Maeda, Shibata, Hiroyuki, Koyama & Ohy-ama-Byun 2018.) myös Wegener ym. (2011) tutkimustulokset osoittivat, että kengät lisäävät lapsilla kantakontaktia.

Mizushima ym. (2018) totesivat tutkimuksessa, että paljain jaloin juostessa horisontaalinen etäisyys painovoiman keskipisteestä tukijalan massakeskipisteeseen oli lyhyempi. Sandström & Ahonen (2011,332) toteavat horisontaalisen etäisyyden pidentyessä, jalan maa-hantulokohta on liian edessä ja se aiheuttaa suuremman törmäysvoiman hidastaen samalla vauhtia. Luonnottoman pitkä askel on tehottomampi ja epätaloudellinen aiheuttaen virheel-lisiä nivelkulmia kineettisessä ketjussa, toisaalta liian tiivis askellus vie askeleelta pituuden ja hidastaa näin vauhtia. Mizushima ym. (2018) tutkimuksessa huomattiin, että paljain jaloin juostessa nilkkanivel on enemmän plantaarifleksiossa jalkaterän laskeutuessa alustalle. Väyrynen (2017b, 118) toteaa kengänpohjan paksuuden ja korkojen lisäävän nilkkanivelen dorsifleksiota alkukontaktin aikana. Kengät jalassa nilkkanivelen dorsifleksiokulma on suurempi ja jalkapohjan sekä alustan välinen etäisyys pidentyy, jolloin vipuvarsi kiihdyttää jalkaterän laskeutumista alustalle. Jalkaterän etuosa täytyy tuoda nopeammin alustalle, jolloin jalkaterän laskeutumista täytyy jarruttaa eksentrisesti pohkeen ja säären etuosan lihaksilla.

5.3 Tasapaino- ja hyppyominaisuudet

Zech ym. (2018) tutkimuksessa tutkittiin tasapainon ja vauhdittoman pituushypyn ominaisuuksia kengät jalassa ja ilman kenkiä. Tasapainon mittaamiseksi tutkittavia pyydettiin kävelemään takaperin omaa vauhtia kolmen erikokoisen tasapainopalkin yli. Tutkimuksessa huomattiin, että tasapaino oli tyypillisesti paljain jaloin liikkuvilla lapsilla parempi. Tilastollisesti tasapaino oli huomattavasti parempi 6–10-vuotiailla. Tyypillisesti paljain jaloin liikkuvat saivat tasapainotestissä paljain jaloin parempia pisteitä kuin tyypillisesti kenkiä käyttävät paljain jaloin. Kengät jalassa tehdyissä mittauksissa eroavaisuudet näiden kahden ryhmän välillä eivät olleet merkittäviä. Huomioitavaa tutkimuksessa on, että tyypillisesti kenkiä käyttävät saivat tasapainossa parempia tuloksia kengät jalassa kuin paljain jaloin. Myös paljas-jalkaryhmällä tulokset olivat samansuuntaiset, vaikka ne eivät olleet tilastollisesti merkittävät. Tämä on ristiriitainen tulos kirjallisuuden kanssa, sillä Saarikosken (2016c, 174)

mukaan paljain jaloin liikkuminen edistää jalkapohjan ihotuntoa sekä nilkan asento- ja liiketuntoa, mikä vaikuttaa tasapainoon positiivisesti. Tutkimuksessa ei ole kuvailtu tarkemmin kenkien ominaisuuksia, esimerkiksi Sandströmin & Ahosen (2011, 171) mukaan kaarevapohjaiset kengät antavat vaikutelman paremmasta tasapainosta, mutta vähentävät jalkapöydän lihasten aktiivisuutta. Kuten tutkimuksessa on todettu, kenkiä käyttävät lapset suoriutuivat tasapainotestistä paremmin kengät jalassa kuin paljain jaloin, mikä voisi viitata jalkaterän passiivisiin lihaksiin.

Paljain jaloin liikkuvat lapset saivat vauhdittomassa pituushypyssä paremmat pisteet paljain jaloin sekä kengät jalassa. Tilastollisesti tulokset olivat merkittäviä kahdessa ikäryhmässä: 6–10-vuotiaat sekä 15–18-vuotiaat. Tyypillisesti kenkiä käyttävistä 6–10-vuotiaat hyppäsivät paljain jaloin pidemmälle kuin kengät jalassa. Muissa ikäryhmissä ei ollut merkittäviä eroja olosuhteiden välillä: kengät jalassa tai paljain jaloin. Tyypillisesti paljain jaloin liikkuvien lasten ja nuorten tuloksissa esiintyi suurempaa vaihtelua kuin tyypillisesti kenkiä käyttävillä. (Zech ym. 2018.)

5.4 Jalkaterän rakenne

Hollander, Villiers, Wegscheider, Braumann, Venter & Zech (2017) tutkivat paljain jaloin liikkuvien lasten ja nuorten jalkaterän ja kaaren kehitystä verrattuna tyypillisesti kenkiä käyttäviin lapsiin ja nuoriin. Yksi merkittävin löydös oli, että paljain jaloin liikkuvilla lapsilla on korkeampi mediaalinen pitkittäiskaari. Dynaaminen kaari-indeksi oli korkeampi (=lattajalat) 10–14-vuotiailla kenkiä käyttävillä lapsista. Jalkaterän joustavuudessa ilmeni eroavaisuuksia kaikissa ikäryhmissä. Jalkaterän kaaren kehitykseen näyttäisi vaikuttavan päivittäisessä käytössä olevat jalkineet. Tyypillisesti kenkiä käyttävillä on matalampi kaari jalkaterässä. Paljain jaloin liikkuvilla lapsilla on pidemmät jalkaterät ikäryhmissä 6–10-vuotiaat ja 14–18-vuotiaat. Lisäksi nuoremmilla tutkittavilla (6–10-vuotiaat) oli leveämmät jalat.

Hollander ym. (2017) huomasivat, että paljain jaloin liikkuvilla lapsilla oli suurempi halluskulma, joka on päinvastainen kuin aikuisten tutkimuksissa. Suurimmat arvot olivat 14–18-vuotiaiden ikäryhmässä, 4,3 astetta. Kaurasen (2017, 239) mukaan tutkimuksessa saadut tulokset halluskulmasta ovat normaalia vaihtelua, kyseessä ei siis ole virheasento. Isonvarpaan tyvinivelessä 0–20 asteen kulma sisäänpäin pidetään normaalina. Tätä suurempaa kulmaa pidetään virheasentona nimeltä vaivaisenluu eli hallux valgus.

6 Kehittämismenetelmä

6.1 Toiminnallinen opinnäytetyö

Opinnäytetyö toteutetaan toiminnallisena kehittämistyönä. Toiminnallisen opinnäytetyö toteutetaan tiiviissä yhteistyössä työelämän kanssa ja tuloksena valmistuu jokin tuotos, esimerkiksi esite tai opas. Opinnäytetyö on kirjallinen raportti kehitystyöstä, jonka pohjalta on syntynyt erillinen tuotos. Raportti on kokonaiskuvaus kehittämistyön ymmärtämisestä. Työn tarkoituksena on kehittää ammatillista osaamista ja ajattelumallia, työelämässään tarvittavaa työtoimintaoppimista. (Salonen 2013, 5–7 & 25.)

Kehittämistyön teoreettisena pohjana käytettiin Salosen (2013, 16) konstruktiivista mallia. Koko prosessi on kuvattu kuviossa 1. Malli koostuu seitsemästä eri vaiheesta. Vaiheiden tarkoituksena on ajatus kehittämistyön huolellisesta suunnittelusta, työn vaiheistuksesta, toiminnassa oppimisesta, osallisuudesta, tutkimuksellisesta kehittämisotteesta sekä monipuolisesta menetelmäosaamisesta. Tarkoituksena on koko kehittämisprosessin riittävä metodologinen ymmärtäminen ja hallinta. (Salonen 2013, 16.) Opinnäytetyöhön liittyy aina tutkimus tai tutkimuksellinen ote. Tutkimuskysymykset selvitetään tiedolla, joka on jalostettu aineistoissa. Aineiston avulla etsitään ratkaisu tutkimuskysymyksiin. (Kananen 2015, 61 & 65.)



Kuvio 1. Opinnäytetyön prosessi

Toiminnallinen opinnäytetyö koostuu siis kahdesta osasta: kirjallisesta raportista sekä toiminnallisesta osuudesta, jonka tuotoksena toimeksiantajalle kehitetään esite paljasjalka-kenkien merkityksestä lapsen motorisiin ja jalkaterän rakenteellisiin ominaisuuksiin. Kehittämistyö on saavutettu, kun sille laaditut tavoitteet ja tulokset on saavutettu. Lopputuotosta arvioitaessa tulee huomioida toimeksiantajan näkemykset saavutetuista tuloksista.

Tuotoksen tulee aina tuottaa lisäarvoa yritykselle. Arvioinnissa tulee kriittisesti pohtia kehittämistyötä suhteessa asetettuihin tavoitteisiin. (Salonen, Eloranta, Hautala & Kinos 2017 63–64 & 66.)

6.2 Aloitusvaihe

Salosen (2013, 17) mukaan kehittämishankkeen liikkeelle paneva voima on aloitusvaihe. Opinnäytetyön ideointivaihe alkoi keväällä 2020, kun toimeksiantajaa lähestyttiin opinnäytetyön aiheeseen liittyen. Aiheen ideointi alkoi yhdessä toimeksiantajan kanssa ja jo keväällä päädyttiin rajaamaan paljasjalkakenkien tuomat muutokset aikuisten biomekaniikassa juoksun aikana, sillä toimeksiantajalla oli tästä jo tietoa. Keväällä alustavasti rajattiin yhdessä toimeksiantajan kanssa aihe paljasjalkakenkien merkityksestä lasten motorikkaan. Toimeksiantajaa erityisesti kiinnosti paljasjalkakenkien vaikutus lapsen tasapainoon sekä perusliikuntataitoihin.

Kehittämistarpeen tavoitteena on lisätä toimeksiantajan sekä asiakkaiden ymmärrystä, siitä miten kokonaisvaltaisesti kengät vaikuttavat lapsen motorisiin ominaisuuksiin ja jalkaterän kehitykseen. Kehittämistehtävän tavoitteena on luoda informatiivinen esite kenkien merkityksestä lapsen motorisiin ominaisuuksiin ja jalkaterän kehitykseen. Aloitusvaiheessa puhe oli myös sosiaalisen median markkinointi materiaalista, joka jäi enemmän idea tasolle. Prosessin aikana markkinointi materiaali rajattiin pois, jotta työstä ei tule liian laaja yksin tehtäväksi. Opinnäytetyön toteutin yksin, joten varsinaista tehtävän jakoa ei ole tehty. Toimeksiantajan kanssa pidettiin tiivistä yhteydenpitoa toiminnallisen osuuden suunnittelussa ja toteutuksessa, jotta tuotos on toimeksiantajalle mieleinen. Opinnäytetyöprosessiin ilmoitettiin toukokuussa 2020, varsinainen prosessi alkoi vasta elokuussa.

6.3 Suunnitteluvaihe

Suunnitteluvaihe alkoi elokuussa 2020. Suunnitteluvaihe on kehittämistyön tärkein vaihe. Vaiheen aikana tehdään kehittämistyön kirjallinen suunnitelma. Suunnitelmassa tulee ilmetä kehittämistyön tavoitteet, ympäristö, vaiheet, toimijat, materiaalit ja aineistot, tiedonhankintamenetelmät, dokumentointitavat sekä tuotettujen dokumenttien käsittely sellaisella tarkkuudella kuin se suunnitteluvaiheessa on mahdollista. (Salonen 2013, 17.)

Suunnitteluvaiheen koostui suurimmaksi osaksi opinnäytetyösuunnitelmasta. Suunnitteluvaiheessa opinnäytetyön rakenne ja sisältö alkoivat rakentua. Suunnitelma koostui työn tavoitteen ja tarkoituksen kuvailusta, alustavan sisällön kokoamisesta, aiheeseen liittyvään kirjallisuuteen ja tutkimuksiin tutustumisesta. Aihetta lähdettiin rajaamaan yhdessä toimeksiantajan kanssa, sillä motorikka on hyvin laaja käsite. Tutkimustiedon vähäisyyden takia

työstä rajautui pois pystyasennon ylläpito sekä kyykkääminen. Jäljelle jäivät siis juoksu, kävely, tasapaino ja hyppy. Suunnitteluvaiheessa opinnäytetyön aiheeseen sisällytettiin vielä lasten jalkaterän kehitys, toimeksiantajan mukaan nämä tiedot ovat hänelle hyödyllisiä (Mänttari 2020b). Aiheen rajaamisen takia erilaiset kenkien nauhoitustekniikat ja sukkien merkitys jalkaterän toimintaan rajattiin pois.

Tiedonhaussa tuli ilmi, ettei tutkimuksia lapsista paljasjalkakenkäolosuhteissa juurikaan ole, minkä takia työssä on käytetty tutkimuksia esimerkiksi lapsista paljain jaloin. Tutkimuksia on etsitty luotettavista tietokannoista, kuten PubMed, Researchgate ja Google scholar. Hakusanoina on käytetty erilaisia yhdistelmiä paljasjalkaisuuteen, jalkaterän ja sen rakentamiseen liittyvistä sanoista kuten: ”barefoot”, ”barefoot foot morphology”, ja ”barefoot children”. Poissulkukriteereitä olivat: tutkittavien ikä yli 18-vuotta sekä poikkeamat lapsen normaalissa kehityksessä, kuten cp-vamma.

6.4 Työstövaihe ja tarkistus

Suunnittelun jälkeen tärkein vaihe on työstövaihe, joka on vaativin ja pitkäkestoisin vaihe. Onnistumisen ja ammatillisen kehittymisen näkökulmasta tässä vaiheessa saatu ohjaus, vertaistuki ja palaute ovat oleellisia. (Salonen 2013, 18.)

Työstövaihe noudattaa suunnitelmavaiheessa tehtyä suunnitelmaa. Näin isossa projektissa viikkokohtaisen aikataulun laatiminen pitkälle aikavälille ei ole mahdollista. Toteutusvaiheen aikana laadittiin jokaiselle viikolle omat tavoitteet ja työvaiheet. Toteutus alkoi kirjallisen työn ja teoreettisen viitekehyksen kokoamisella, sillä haluttiin riittävä ymmärrys teoriasta ennen toiminnallisen osuuden suunnittelua. Ajanhallinnan takia viitekehystä koottaessa kirjattiin ylös myöhempää käyttöä varten muistiinpanoja lähdemerkintöineen. Kun teoriasta alkoi olla riittävä ymmärrys, alkoi esitteen suunnittelu.

Toimeksiantajan toiveena oli A5-kokoinen useampisivuinen esitelehtinen, sävy maailmaan yrityksen logoon sopiva. Alustava suunnitelma esitteen sisällöstä toteutettiin Word-pohjaan, joka lähetettiin sähköisesti toimeksiantajan kommentoitavaksi. Toimeksiantajan kommenttien pohjalta suunnitelmaan lisättiin enemmän tietoa kuormituksen aikana tapahtuvista muutoksista. Esitteen sisältöä muokattiin toimeksiantajan palautteen perusteella ja varsinaisen esitteen kokoamisen toteutettiin PowerPointiin. Esitteestä tehtiin kolme erilaista versiota, joista lähdettiin toimeksiantajan toiveiden mukaan toteuttamaan lopullista esitettä, kolmesta versiosta valikoitui yksi esite. Esitteestä tehtiin vielä kaksi sisällöllisesti samanlaista, mutta sävyjen suhteen erilaista versiota. Näistä versioista toimeksiantajaa miellytti enemmän versio, missä sinistä sävyä käytettiin tehostevärinä. Produktin sävystä ja tyylistä on hyvä keskustella toimeksiantajan ja ohjaajan kanssa. Tekstin suunnittelussa

tulee ottaa huomioon kohderyhmä. (Vilkka & Airaksinen 2003, 129.) Esite lähetettiin toimeksiantajalle ja ohjaavalle opettajalle useamman kerran kommentoitavaksi, ja korjauksia tehtiin saadun palautteen pohjalta. Kommentteja tuli mm. esitysjärjestyksestä, visuaalisesta ilmeestä sekä kuvilla havainnollistamisesta. Järjestystä muutettiin niin, että asiat etenivät loogisesti eteenpäin. Tekstejä jaettiin useammalle sivulle, jotta sivut ovat hengittäviä sekä keskenään tasapainoisia tekstiosuuksien suhteen. Sivujen luettelomaisuus ja pitkät listaukset pyrittiin saamaan pois. Sanamuotoja viilattiin toimeksiantajan kanssa ymmärrettävämmiksi. Ensimmäinen asiasisältösivu muutettiin alkusanat tyyppiseksi ja siihen lisättiin maininta kenkien uusimisesta. Otsikointeja muutettiin vastaamaan sivujen sisältöä paremmin. Esimerkiksi Kenkien merkitys jalkaterän kehitykseen muutettiin muotoon Pienien kenkien merkitys jalkaterän kehitykseen. Kommenteissa nousi esille esitteen havainnollistaminen kuvilla, esimerkiksi Hyvän kengän ominaisuudet tai Terveen jalan tunnuspiirteet sivuille kaivattiin havainnollistavaa kuvaa. Esitteeseen ei lisätty kommentteista huolimatta kuvaa. Esite tulee markkinointi käyttöön, jolloin tekijänoikeudet rajoittavat kuvan käyttöä, esimerkiksi monia kuvapankin kuvia ei saa käyttää markkinoinnissa. Lisäksi kuvan lisääminen olisi tehnyt sivujen asettelusta haastavaa, ja tähän tekijällä ei ollut riittäviä taitoja. Toimeksiantajan omissa esitteissä on käytössä PT Sans, mutta toimeksiantaja ei velvoittanut käyttämään tätä fonttia. A5-kokoinen esite on pieni ja tekstien tulee olla riittävän suuret ja erottua selkeästi. Tämän takia esitteen fonteiksi valikoitui otsikoihin Britanic Bold sekä leipätekstiin Arial Nova light.

Tarkistusvaihe voidaan sisällyttää kaikkiin vaiheisiin tai erottaa omaksi vaiheeksi. Tarkistusvaiheessa toimijat arvioivat yhdessä tuotosta ja jatkavat työstämistä tai siirtyvät tuotoksen viimeistelyyn. (Salonen, 2013, 18.) Tarkistus on kuulunut prosessin jokaiseen vaiheeseen, mutta erotettu tässä vielä omaksi vaiheeksi. Esitteen päivitettyjä versioita on lähetetty toimeksiantajalle useita kertoja, jotta on varmistuttu, että työ eteni haluttuun suuntaan. Toimeksiantajaan on oltu yhteydessä hyvin pienellä kynnyksellä esitteen sisältöön ja ulkonäköön liittyen. Esite on palautettu useamman kerran työstämisvaiheeseen. Ennen viimeistelyvaiheeseen siirtymistä esitteen ulkoasu ja kielioppi tarkastettiin.

6.5 Viimeistely ja valmis tuotos

Salosen (2013,18) mukaan viimeistelyvaiheeseen on hyvä varata riittävästi aikaa, sillä viimeisteltävänä on kirjallinen ja toiminnallinen työ. Viimeistelyvaiheessa muutoksia tehtiin kirjallisen työn kappalejakoon ja lauserakenteisiin, jotta se olisi selkeälukuinen ja teorian eteneminen looginen. Viimeistelyvaiheessa tarkastettiin lähdeviitteet sekä lähdeluettelo, jotta kaikkiin lähteisiin on viitattu asianmukaisesti. Korjauksia tehtiin kirjallisen työn ja toiminnallisen tuotoksen kielioppiin ja kirjoitusvirheisiin. Toiminnallisesta tuotoksesta tarkastettiin

ulkoasu, fontit, asettelu sekä värit, että ne vastaavat toimeksiantajan toiveita ja ovat yhte-näiset esitteessä. Toiminnallisen osuuden tekstiosat tulee suunnitella kohderyhmälle ja mu-kauttaa ilmaisu sen mukaiseksi (Vilkkä & Airaksinen 2003, 51). Toimeksiantajan kanssa on yhdessä hiottu sanamuotoja asiakkaiden näkökulmasta. Viimeistelyvaiheessa esite on esi-telty yhdelle fysioterapeutille ja kolmelle ulkopuoliselle henkilölle, joilla on omia lapsia ja eivät ole aikaisemmin tutustuneet aihealueeseen. Näin on varmistettu asiakaslähtöisyy-destä, että esite on ymmärrettävä. Palautteessa tuli ilmi esitteen selkeys ja ymmärrettävyys. Myös testihenkilöt toivoivat esitteeseen havainnollistavia kuvia. Esitteen kokeiluversio ja ky-sely lähetettiin toimeksiantajalle sähköisesti kommentoitavaksi. Kyselyn tarkoituksena oli selvittää toimeksiantajan ajatuksia esitteen käytettävyydestä, asiakaslähtöisyydestä sekä ulkoasusta. Mänttärin (2020c) mukaan esitteen ulkonäkö sopii yrityksen visuaaliseen ilmeeseen. Hän kertoo hyödyntävänsä sitä lasten paljasjalkakenkien markkinoinnissa sekä pro-sessin aikana saamaansa tietoa sosiaalisessa mediassa. Esitteessä tulee ilmi tärkeät koh-dat lasten kenkien vaikutuksista.

Kehittämistyön tuloksena syntyy jokin konkreettinen tuote; tässä tapauksessa esite. Valmis työ koostuu opinnäytetyöstä ja tuotteesta eli esitteestä (Salonen 2013, 19.) Valmis tuote toimitetaan toimeksiantajalle tulostettuna esitteenä sekä pdf-tiedostona tulostus ohjeiden kanssa. Esite on toimeksiantajan käytettävissä ja hyödynnettävissä. Ennen opinnäytetyön julkaisua toimeksiantajalla on ollut mahdollisuus lukea ja kommentoida opinnäytetyön kir-jallista sekä toiminnallista osuutta.

7 Yhteenveto

7.1 Pohdinta

Opinnäytetyön tavoitteena oli luoda toimeksiantajan käyttöön esite paljasjalkakenkien merkityksestä lapsen motorisiin ominaisuuksiin ja jalkaterän kehitykseen. Tarkoituksena oli lisätä toimeksiantajan ja asiakkaiden tietoutta tutkitun tiedon pohjalta kenkien merkityksestä lapsen kehitykseen ja ohjata asiakkaita jalkaterveyttä tukevien kenkien valintaan. Kengät jalkaterän suojana -esite toteutettiin opinnäytetyön kirjallisen osuuden pohjalta. Esitteen suunnittelun keskiössä pyrittiin pitämään toimeksiantajan toiveet ja asiakaslähtöisyys. Toimeksiantajaan pidettiin tiivistä yhteyttä koko prosessin ajan ja esitteen suunnittelun aikana lähes viikoittain. Vaikka esite on suunniteltu kokonaisuudeksi, osa sivuista on käytettävissä sellaisenaan tietoisena. Esitteen suunnittelussa olisi voinut ottaa enemmän huomioon myös lapsia, jolloin vanhemmat voisivat yhdessä lapsen kanssa selata esitettä. Tutkittua tietoa lasten paljasjalkakenkien käytöstä oli haastavaa löytää. Tarkempi aiheen rajausta olisi ollut tarpeen, sillä nyt aihetta on käsitelty melko laajasti ja pintapuolisesti, joten asian syvempi ymmärrys on jäänyt puuttumaan.

Kengät vaikuttavat laaja-alaisesti lapsen motoriikkaan ja jalkaterän kehitykseen. Merkittävä tekijä jalkaterän kehitykseen näyttäisi olevan kengät jalassa vietetty aika. Paljain jaloin liikkua lapsen jalkaterät näyttäisivät kehittyvän leveämmiksi ja pidemmiksi. D'AoÛt, Pataky, De Clercq & Aerts (2009) ovat tutkimuksessaan huomanneet leveiden ja pitkien jalkaterien jakavan painetta tasaisemmin jalkaterälle. Länsimaalaisilla paljon kenkiä käyttävillä paine jakaantui pienelle alueelle muodostaen painepiikit kantaluun ja metatarsaaliluiden alueelle.

Paljasjalkailun vaikutus motoriikkaan ei näyttäisi olevan niin merkittävä kuin olisi voinut ajatella. Tutkimusten perusteella paljain jaloin liikkuminen näyttäisi vaikuttavan myönteisesti tasapaino- ja hyppyominaisuuksiin lapsilla. Kengät näyttäisivät lisäävän juoksun ja kävelyn nopeutta askelpituutta pidentämällä, mikä lisää kehoon kohdistuvia törmäysvoimia. Tutkimuksissa juoksumatkat ovat olleet lyhyet ja suoritus maksimaalinen. Vaikka tutkimukset osoittavat, että juoksunopeudet kasvavat kengät jalassa askelta pidentämällä, juoksun taloudellisuutta tai kuormittavuutta ei ole arvioitu. Lisäksi paljailla jaloilla juostessa ja kävellessä kantaisku vähenee, toisaalta kontakti alustaan vaihtelee yksilön ja nopeuden mukaan (Sandström & Ahonen, 2011, 333). Päkiäkontaktin juoksijoilla polveen kohdistuu pienempi patellofemoraalinen kosketusvoima sekä kuormitus, mikä voi ehkäistä juoksijoiden tyypillisiä polvivammoja. Toisaalta nilkan plantaarifleksio suuntainen kuormitus voi lisätä päkiäkontaktin juoksijoilla nilkan- ja jalkateränvammoja. (Kulmala, Avela, Pasanen & Parkkari,

2013.) Maakosketusvoima ei muutu kengät jalassa. Voima pysyy samana kengät jalassa ja paljain jaloin, kengät näyttäisivät vain vaimentavan tuntemusta tuosta voimasta. (Wegener ym. 2011.) On vielä epäselvää, johtuvatko paljasjalkakenkien vaikutukset itse kengästä vai muuttuneesta askelluksesta. Johtopäätös on suuntaa antava ja lisää tutkittua tietoa tarvittaisiin paljasjalkakenkien vaikutuksesta lapsen motorisiin ominaisuuksiin sekä pidempiaikaisia tutkimuksia jalkaterän kehitykseen.

7.2 Luotettavuus ja eettisyys

Opinnäytetyön teoreettinen tietopohja on koottu hyödyntäen laajasti alan aikaisempaa kirjallisuutta, jota ilmiöstä on saatavilla. Opinnäytetyön tekemisessä on noudatettu Lab-ammattikorkeakoulun opinnäytetyöohjetta. Kirjallisuuden lisäksi työssä käytetyt kansainväliset tutkimustulokset on etsitty lähdekriittisesti ja luotettavista tietokannoista: PubMed, ResearchGate, National center of biotechnology information. Tiedonhaussa käytetyt hakusanat ovat rajanneet mahdollisesti liikaa aihealuetta.

Luotettavuutta arvioitaessa tulee huomioida, että tutkimuksissa on tutkittu paljain jaloin liikkuvien lasten ominaisuuksia ja verrattu kengillä liikkuviin lapsiin. Suoraa johtopäätöstä ei voi tehdä paljasjalkakenkien vaikutuksista pelkästään niiden tutkimusten pohjalta, joissa tutkimusasetelma on paljain jaloin liikkuvat ja kenkiä käyttävät. Tutkimukset ovat olleet englanninkielisiä ja on mahdollista, että tutkimuksia on tulkittu väärin käänösvaiheessa. Paljain jaloin tai paljasjalkakengissä tehtyjä tutkimuksia lapsista löytyy rajallisesti. Myöskään suoraa johtopäätöstä ei voi tehdä tutkimuksista, jotka on tehty aikuisille, että lapsilla vaikutukset olisivat samankaltaiset. Luotettavuus on pyritty takaamaan monipuolisten lähteiden avulla, jotka tukevat toinen toistaan.

Hyvän tieteellisen käytännön edellyttämällä tavalla tehdyt tutkimukset takaavat eettisesti hyväksyttäviä ja luotettavia tieteellisiä tutkimuksia. Keskeisiä lähtökohtia tutkimusetiikassa ovat rehellisyys, huolellisuus, tarkkuus tutkimustyössä ja tietojen tallentamisessa. Tiedonhankinta, tutkimus- ja arviointimenetelmien tulee olla eettisesti kestäviä. Opinnäytetyöprosessissa tulee ottaa huomioon muiden työt ja viitata muihin julkaisuihin asianmukaisesti. (TENK 2012, 6.) Opinnäytetyön tekijä on perehtynyt ja noudattanut prosessin aikana Arenen ammattikorkeakoulujen eettisiä suosituksia. Opinnäytetyön prosessin eri vaiheissa on pyritty huolellisuuteen ja tarkkuuteen mm. tarkistamalla muistiinpanojen oikeellisuus alkuperäislähteistä. Lähteinä pyrittiin käyttämään ajanmukaista kirjallisuutta, sekä alle 10 vuotta vanhoja tutkimuksia. Kirjallisuudesta on käytetty muutamaa yli 10 vuotta vanhaa lähdettä. Kirjallisuudesta ei löytynyt päivitettyä versiota, koska tieto on pysynyt samana, kuten lapsen kasvu ja kehitys. Lisäksi muut lähdemateriaalit eivät kumonnet vanhempia lähteitä. Tutkimuksia aiheesta oli niukasti, minkä takia uusinta tutkimustietoa lähivuosilta tarvittaisiin.

Tehtyihin tutkimuksiin ja kirjallisiin lähteisiin viitattiin asianmukaisesti ammattikorkeakoulun ohjeistusta noudattaen ja lähdemerkinnät kirjattiin heti kirjoitusvaiheessa ylös, jotta merkin­nät tulivat varmasti oikein. Opinnäytetyön tekemisestä laadittiin sopimus yhdessä tekijän, toimeksiantajan ja koulun kanssa. Sopimuksessa sovittiin käyttö- ja tekijänoikeuksista kaik­kien osapuolten kanssa yhteisymmärryksessä

7.3 Jatkotutkimusehdotus

Tutkittua tietoa paljasjalkakenkien käytöstä aikuisilla on jo laajemmin saatavilla. Paljasjal­kakenkien vaikutuksia lapsen kehitykseen täytyy tutkia vielä tarkemmin ennen kuin voidaan puhua kenkien pitkäaikaisvaikutuksista. Neuvolatyöntekijöiden tietoutta kenkien vaikutuk­sesta jalkaterveyteen sekä kasvuun ja kehitykseen tulisi lisätä.

Paljain jaloin liikkuminen näyttäisi vaikuttavan lapsen kehitykseen. Opinnäytetyöprosessin aikana heräsi mielenkiinto asian syvällisempään ymmärtämiseen. Suurin osa lastenken­gistä ei tue hyvää jalkaterveyttä. Fysioterapian kannalta oleellista olisi tutkia, miten lapsuus­ajan kenkävalinnat vaikuttavat motoriseen kontrolliin ja oppimiseen. Vaikuttaako kenkä­valinta lapsen aistihavaintojen ja motorisen toiminnan yhdistämiseen? Aiempien toimintojen pohjalta luodaan uusia motorisia kaavoja. Mikäli jalkaterä joutuu mukautumaan alustalle toistuvasti, motorinen säätely on laajempi kuin tilanteessa, jossa jalkaterän ei tarvitse mu­kautua alustalle. Ohutpohjainen kenkä mahdollistaa paremman aistien välittymisen, mutta osaako lapsi hyödyntää tätä tietoa liikkeen suunnittelussa?

Tutkitun tiedon puutteen takia aihetta tulisi tutkia lisää. Jatkotutkimusehdotuksena seuraa­van opinnäytetyön aiheena voisi olla paljasjalkakenkien merkitys lapsen motoriseen oppi­miseen. Opinnäytetyössä tutkittaisiin motoristen perustaitojen yhtä osa-aluetta, esimerkiksi liikkumistaitoja. Tutkimuskysymys voisi olla esimerkiksi: Miten kenkävalinnat vaikuttavat lapsen motoriseen oppimiseen? Saatuja tuloksia arvioitaessa otetaan huomioon suoritus­ten kehittyminen, yhdenmukaistuminen, taidon pysyvyys sekä sen sovellettavuus eri ympä­ristöihin.

Lähteet

- Ahonen, J. 2013. Alaraajojen rakenne ja toiminnot. Teoksessa Liukkonen, I. & Saarikoski, R. (toim.) Jalat ja terveys. Helsinki: Duodecim, 67, 73, 76, 78–79, 83–84.
- Ahonen, J., Sandström, M., Laukkanen, R., Haapalainen, J., Immonen, S., Jansson, L. & Fogelholm, M. 1998. Alaraajojen rakenne, toiminta ja kävelykoulu. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino oy.
- D'Août, K., Pataky, T.C., De Clercq, D. & Aerts, P. 2009. The effects of habitual footwear use: foot shape and function in native barefoot walkers. Tandfonline. Viitattu 26.10.2020. Saatavissa: https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/19424280903386411?casa_token=bYZ6FyhIWl4AAAAA%3AZ5Ty7iTy_PJQWzvybcRaCXUUnWSyBZK-IQX36tOPvFcglXr_YPMsxtHJ0dnJxH-MvnJ-xi5df5m27Dw
- Hollander, K., Villiers, J., Sehner, S., Wegscheider, K., Braumann, K-M., Venter R. & Zech, A. 2017. Growing-up (habitually) barefoot influences the development of foot and arch morphology in children and adolescents. Scientific reports. Viitattu 31.09.2020. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5556098/>
- Joensuu, J. & Liukkonen, I. 2013. Kantakivut. Teoksessa Liukkonen, I. & Saarikoski, R. (toim.) Jalat ja terveys. Helsinki: Duodecim, 578.
- Kananen, J. 2015. Opinnäytetyön kirjoittajan opas. Näin kirjoitan opinnäytetyön tai progra-dun alusta loppuun. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu.
- Kauranen, K. 2017. Fysioterapeutin käsikirja. 1. painos. Helsinki: Sanoma pro
- Kukkonen, S. 2013. Lapsen motorinen kehitys. Teoksessa Liukkonen, I. & Saarikoski, R. (toim.) Jalat ja terveys. Helsinki: Duodecim, 100, 103–104
- Kulmala, J.-P., Avela, J., Pasanen, K. & Parkkari, J. 2013. Forefoot strikers exhibit lower running-induced knee loading than rearfoot strikers. Medicine & science in sports & exercise. Viitattu 10.11.2020. Saatavissa: https://journals.lww.com/acsm-msse/Fulltext/2013/12000/Forefoot_Strikers_Exhibit_Lower_Running_Induced.12.aspx
- Mizushima, J., Seki, K., Keogh, J., Maeda, K., Shibata, A., Koyama, H. & Ohyama-Byun, K. 2018. Kinematic characteristics of barefoot and sprinting in habitually shod children. Peer J. Viitattu 31.9.2020 Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6047502/>
- Mänttari, J. 2020a. Rautainen olo. Sähköpostiviesti. Vastaanottaja Etula, E. Lähetetty 2.11.2020.

Mänttari, J. 2020b. Rautainen olo. Sähköpostiviesti. Vastaanottaja Emilia, E. Lähetetty 21.9.2020

Mänttari, J. 2020c. Rautainen olo. Sähköpostiviesti. Vastaanottaja Emilia, E. Lähetetty 16.11.2020

Rautainen olo. 2020. Viitattu 2.9.2020. Saatavissa: <https://www.rautainenolo.fi/>

Saarikoski, R. 2013. Alaraajojen kasvu ja kehitys. Teoksessa Liukkonen, I. & Saarikoski, R. (toim.) Jalat ja terveys. Helsinki: Duodecim, 90–91, 94–97.

Saarikoski, R. 2016a. Lasten ja nuorten jalkaterveyden tukeminen. Teoksessa Stolt, M. & Saarikoski, R. (toim.) Terveet jalat. Helsinki: Duodecim, 170–171, 173–174.

Saarikoski, R. 2016b. Lasten ja nuorten jalkavaivojen ehkäisy ja hoito. Teoksessa Stolt, M. & Saarikoski, R. (toim.) Terveet jalat. Helsinki: Duodecim, 200–203.

Saarikoski, R. 2016c. Lasten ja nuorten kengät ja sukat. Teoksessa Stolt, M. & Saarikoski, R. (toim.) Terveet jalat. Helsinki: Duodecim, 180–183, 194.

Saarikoski, R. 2016d. Kenkien ominaisuudet. Teoksessa Stolt, M. & Saarikoski, R. (toim.) Terveet jalat. Helsinki: Duodecim, 115–117.

Saarikoski, R. 2016e. Kenkien hankinta ja käyttö. Teoksessa Stolt, M. & Saarikoski, R. (toim.) Terveet jalat. Helsinki: Duodecim, 124–126.

Saarikoski, R. 2017a. Kenkien käyttö. Teoksessa Stolt, M., Flink, A., Saarikoski, R. & Väyrynen, P. (toim.) Jalkaterveys. Helsinki: Duodecim, 554–555, 557

Saarikoski, R. 2017b. Kenkien ominaisuudet. Teoksessa Stolt, M., Flink, A., Saarikoski, R. & Väyrynen, P. (toim.) Jalkaterveys. Helsinki: Duodecim, 543–548, 551

Saarikoski, R. 2017c. Toiminnallinen harjoittelu alaraajaongelmien ehkäisyssä. Teoksessa Stolt, M., Flink, A., Saarikoski, R. & Väyrynen, P. (toim.) Jalkaterveys. Helsinki: Duodecim, 212, 218–219, 230–231, 238

Saarikoski, R. 2017d. Alaraajojen rakenne ja toiminnot. Teoksessa Stolt, M., Flink, A., Saarikoski, R. & Väyrynen, P. (toim.) Jalkaterveys. Helsinki: Duodecim, 54–58, 60–65, 67

Saarikoski, R. 2017e. Lasten ja nuorten jalkaterveys. Teoksessa Stolt, M., Flink, A., Saarikoski, R. & Väyrynen, P. (toim.) Jalkaterveys. Helsinki: Duodecim, 579, 595, 597

Saarikoski, R. & Liukkonen, I. 2013a. Jalat ja yleisterveys. Teoksessa Liukkonen, I. & Saarikoski, R. (toim.) Jalat ja terveys. Helsinki: Duodecim, 18–19

- Saarikoski, R. & Liukkonen, I. 2013b. Sukat ja kengät. Teoksessa Liukkonen, I. & Saarikoski, R. (toim.) Jalat ja terveys. Helsinki: Duodecim, 38, 44
- Saarikoski, R. & Liukkonen, I. 2013c. Jalkahygienia ja jalkojen omahoito. Teoksessa Liukkonen, I. & Saarikoski, R. (toim.) Jalat ja terveys. Helsinki: Duodecim, 27.
- Salonen, K. 2013. Näkökulmia tutkimukselliseen ja toiminnalliseen opinnäytetyöhön. Opas opiskelijoille ja TKI-henkilöstölle. Turun ammattikorkeakoulu. Viitattu 1.9.2020. Saatavissa: <http://julkaisut.turkuamk.fi/isbn9789522163738.pdf>
- Salonen, K., Eloranta, S., Hautala, T. & Kinos, S. 2017. Kehittämistoiminta ja kehittämisen menetelmiä ammatillisessa korkeakoulutuksessa. Turun ammattikorkeakoulun oppimateriaaleja 108. Turun ammattikorkeakoulu. Viitattu 2.9.2020. Saatavissa: <http://julkaisut.turkuamk.fi/isbn9789522166494.pdf>
- Salonen, I. & Liukkonen, I. 2013. Lasten alaraajojen fysiologiset asento- ja toimintojen poikkeamat. Teoksessa Liukkonen, I. & Saarikoski, R. (toim.) Jalat ja terveys. Helsinki: Duo-decim, 523, 5533, 535.
- Salpa P. 2007. Lapsen liikkumisen kehitys. Ensimmäinen ikävuosi. Jyväskylä: Tammi.
- Sandström, A. & Ahonen, J. 2011. Liikkuva ihminen – aivot, liikuntafysiologia ja sovellettu biomekaniikka. 1. painos. Lahti: V-kustannus.
- Stolt, M. & Saarikoski, R. & Väyrynen, P. 2017a. Jalkaterveys terveyden ja terveydenhuollon osa-alueena. Teoksessa Stolt, M., Flink, A., Saarikoski, R. & Väyrynen, P. (toim.) Jalkaterveys. Helsinki: Duodecim, 10–11.
- Stolt, M. & Saarikoski, R. & Väyrynen, P. 2017b. Alaraajojen kehitys ja lapsen kävelyn kehittyminen. Teoksessa Stolt, M., Flink, A., Saarikoski, R. & Väyrynen, P. (toim.) Jalkaterveys. Helsinki: Duodecim, 56–56
- TENK. 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. Viitattu 9.11.2020. Saatavissa: https://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf?ga=2.190849768.33220690.1604915824-301741119.1604915824
- Villka, H. & Airaksinen, T. 2003. Toiminnallinen opinnäytetyö. 1.–2. painos. Helsinki: Tammi
- Virrantaus, O. 2017. Alaraajojen rakenne ja toiminnot. Teoksessa Stolt, M., Flink, A., Saarikoski, R. & Väyrynen, P. (toim.) Jalkaterveys. Helsinki: Duodecim, 71.

Väyrynen, P. 2017a. Alaraajojen rakenne ja toiminnot. Teoksessa Stolt, M., Flink, A., Saarikoski, R. & Väyrynen, P. (toim.) Jalkaterveys. Helsinki: Duodecim, 72, 75–76, 85

Väyrynen, P. 2017b. Jalkaterän normaali toiminta ja kenkien vaikutus. Teoksessa Stolt, M., Flink, A., Saarikoski, R. & Väyrynen, P. (toim.) Jalkaterveys. Helsinki: Duodecim, 117–118.

Väyrynen, P. 2017c. Urheilevan ja aktiivisesti liikkuvan jalkaterveys. Teoksessa Stolt, M., Flink, A., Saarikoski, R. & Väyrynen, P. (toim.) Jalkaterveys. Helsinki: Duodecim, 626.

VivoBarefoot. VivoBarefoot paljasjalkakengät. Viitattu 08.09.2020. Saatavissa: <https://vibarefoot.fi/Vivobarefoot-story.html>

Zech, A., Venter, R., Villiers, J., Sehner, S., Wegscheider, K. & Hollander, K. 2018. Motor Skills of Children and Adolescents Are Influenced by Growing up Barefoot or Shod. National Center for Biotechnology Information. Viitattu 27.09.2020. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5996942/>

Wegener, C., Hunt, A., Vanwanseele, B., Burns, J. & Smith, R. 2011. Effect of children's shoes on gait: a systematic review and meta-analysis. Biomed central. Viitattu 31.09.2020. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3031211/>

Liite 1. Esite

Kengät jalkaterän suojana



**Paljasjalkakengät lapsen jalkaterän ja
motorisen kehityksen tukena**

Fysioterapian opinnäytetyö (AMK)

Jalkaterveys

Jalkaterveys on alaraajojen kivutonta toimivuutta. Suuri osa jalkavaivoista on seurausta elämäntavoista, epäsovikat kengät yksi merkittävimmistä tekijöistä.

Huomioita tulisi kiinnittää oikean kokoiisiin kenkiin ja sukkiin. Kengässä käyntivaraa on hyvä olla 1,5-2cm. Kengän koko tulisi tarkistaa vähintään 2 kertaa vuodessa, pienillä lapsilla vielä useammin.

Terveen jalan tunnuspiirteet

Jalkaterän ääriviiva suoralinjainen	Etuosa leveä
Kantaosa kapea	Kaikki varpaat osoittavat eteenpäin
Iho ja kynnet ehjät	Jalkaterät joustavat ja kivuttomat
Kantapää on kohtisuorassa alustaan nähden	Sisäkaaren korkeus on yksilöllinen

Hyvän kengän ominaisuudet

- Kengän istuvuus
- Taipuisa pohja
- Kiertolöysä
- Ohut pohja
- Tasainen sisäpohja ja suora lesti
- Arkikäyttöön ei tarvita iskunvaimennusta
- Ei kärkeäkäyntiä
 - Eli kärjen taipumista ylöspäin
 - Estää tehokkaan varvastyönön kävellessä
- Ei korkoa
 - Korko siirtää kehon painopistettä päkiöille
- Hengittävät materiaalit
 - Ehkäisee jalkojen haitumista

Kenkien vaikutus motorisiin ominaisuuksiin



Kantakorotus muuttaa alaraajan linjausta



Painava kenkä pidentää askelta, kehoon kohdistuu suurempi kuormitus



Paksupohjainen kenkä estää jalkapohjan taipumista oikeasta kohdasta



Paljasjalkaosuhteissa tasapaino- ja hyppyminaisuudet kehittyvät



Paljasjalkajuoksu kasvattaa askeltiheyttä

Paljasjalkakenkien vaikutus koko kehoon

Varpaiden ja päkiän normaali toiminta

Paino jakaantuu tasaisemmin jalkaterälle

Ei suuria kuormituspiikkejä pienellä alueella

Alaraajan tasainen kuormitus

Luiden symmetrinen kasvu

Pienet kengät ja jalkaterän kehitys



KENGÄT TYYPILLISESTI 2-4 NUMEROA LIIAN PIENET KASVUIÄSSÄ



ESTÄVÄT JALKATERÄN KASVUA JA KEHITYSTÄ



ALTISTAVAT JALKATERÄN ASENTOVIRHEILLE
Muovaavat luisia rakenteita



AIHEUTTAVAT IHO- JA KYNÄMUUTOKSIA
Mm. kovettumia, hankaumia ja kynsien paksuuntumista

Paljasjalkailun merkitys jalkaterän kehitykseen



MAHDOLLISTAA KEHON OMAN ISKUNVAIMENNUSKSEN
Esim. sisäkaaren joustaminen



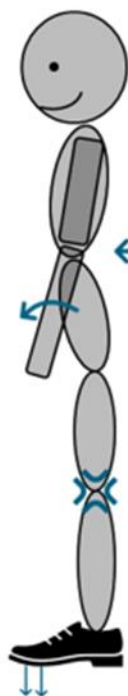
KANTAISKUN VÄHENTYMINEN



TUNTOAISTIEN PAREMPI VÄLITYMINEN



PIENET LIHAKSET AKTIVOITUVAT
Jalkaterän tärkein aktiivinen tuki



Paksupohjaisen kengän ja pienen kantakorotuksen vaikutus

- Lannenotko korostuu
- Lantio kallistuu eteenpäin
- Polvien lisääntynyt kuormitus
- Kärkikäynti aiheuttaa varpaiden ylijentumista
 - Varpaiden ja poikittaistaaren toiminta estyy
- Paksu pohja rajoittaa liikkeitä
- Hankaloittaa varvastyöntöä ja alustan muotojen erottamista
- Paino päkiällä
- Jo 5mm korko muuttaa reaktiivoimaa
- Askeleen osuessa maahan nilkka liian koukussa
- Lihakset joutuvat tekemään enemmän töitä -> lihasväsymys