



Osaamista
ja oivallusta
tulevaisuuden
tekemiseen

Helmiina Kavander, Satu Pohja

Huopakevennyksen kevennystehon mittaaminen

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Jalkaterapeutti AMK

Jalkaterapian tutkinto-ohjelma

Opinnäytetyö

Päivämäärä 18.11.2020

Tekijä(t) Otsikko	Helmiina Kavander, Satu Pohja Huopakevennyksen kevennystehon mittaaminen
Sivumäärä Aika	25 sivua + 2 liitettä 18.11.2020
Tutkinto	Jalkaterapeutti AMK
Tutkinto-ohjelma	Jalkaterapian tutkinto-ohjelma
Suuntautumisvaihtoehto	Jalkaterapia
Ohjaaja(t)	Jalkaterapian lehtori Matti Kantola Jalkaterapian lehtori Pekka Anttila Fysioterapian lehtori Anu Valtonen
<p>Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää jalkaan liimattavan huopakevennyksen kevennystehon muutosta tietyllä aikavälillä. Tavoitteena oli tuottaa lisää tietoa huopakevennyksen käytöstä.</p> <p>Opinnäytetyön tutkimuksellinen lähestymistapa oli kvantitatiivinen eli määrällinen. Teoriatietoa etsittiin kotimaisista ja ulkomaisista lähteistä. Aineisto kerättiin mittaamalla plantaarista painetta I-MTP- nivelen kohdalta kengän sisään asetettavan Medilogic -paineenmittauspohjallisen avulla. Opinnäytetyössä mitattiin kahdeksan henkilön kävelyä jalkaan kiinnitetyn huopakevennyksen kanssa kahdeksan metrin matkalla. Taulukoimme Medilogic -järjestelmästä saadun aineiston Excel -ohjelmalla, jonka avulla laskimme saaduista maksimipainearvoista koeasetelmakohtaiset keskiarvot ja vertailimme niitä keskenään.</p> <p>Tulosten perusteella huopakevennys vähensi I-MTP- nivelen alueelle kohdistuvaa painetta kaikilla tutkittavilla heti kevennyksen laitton jälkeen. Tutkittavista neljällä huopakevennyksen teho heikkeni neljän päivän tutkimusjakson aikana. Heistä yhdellä paine I-MTP- nivelen alueella kasvoi suuremmaksi kuin lähtötilanteessa ilman kevennystä. Tulosten perusteella kahdella koehenkilöllä huopakevennyksen kevennysteho oli lisääntynyt neljän päivän käytön jälkeen verrattuna siihen, kun kevennys oli juuri laitettu.</p> <p>Opinnäytetyö antoi tietoa siitä, miten huopakevennys kohdennettuna I-MTP:n kohdalle vaikuttaa plantaariseen paineeseen kyseisellä alueella kahdella eri hetkellä. Tutkimuksen perusteella huopakevennys vähensi tutkittavalle alueelle kohdistuvaa painetta noin kymmenesosan. Tutkittua tietoa huopakevennyksen tehosta on edelleen vähän ja tämän opinnäytetyön vähäinen osallistujamäärä heikentää tulosten luotettavuutta. Tämän kaltainen tutkimus antaisi kuitenkin suuremmalla tutkimusjoukolla luotettavaa tietoa huopakevennyksen tehosta.</p>	
Avainsanat	jalkaterapia, huopakevennys, diabetes, plantaarisen paineen mittaaminen, Medilogic -pohjallinen

Author(s) Title	Helmiina Kavander, Satu Pohja Measuring the Relief in Pressure in the Foot by Inserting a Felt Padding
Number of Pages Date	25 pages + 2 appendices 18 November 2020
Degree	Bachelor of Health Care
Degree Programme	Podiatry
Specialisation option	Podiatry
Instructor(s)	Matti Kantola, Senior Lecturer Pekka Anttila, Senior Lecturer Anu Valtonen, Principal Lecturer
<p>The purpose of this Bachelor's Thesis was to provide information on the relief effect of felt padding in the treatment of diabetic wounds by health care professionals. The goal was to produce more information on the use of felt padding.</p> <p>The thesis was carried out as a quantitative study. Information was gathered from domestic and foreign sources. Data was collected by measuring the plantar pressure on the I-MTP joint with a Medilogic Pressure Measurement Insole to be inserted into the shoe. Data was then used to analyze maximum pressures. The average plantar pressures were measured from each test person during three walks. The thesis measured the walk of eight people with a felt padding attached to the foot on an eight-meter walk.</p> <p>Based on the results, the felt padding reduced pressure on the I-MTP joint area immediately after inserting the felt padding. During a four-day study period, the effect of the felt padding decreased on four test subjects. On a single test subject, the pressure in the area of the I-MTP joint increased higher than at the baseline. According to results with two test subjects, the lightening effect of the felt padding increased after four days of use.</p> <p>The thesis provided information on how the felt padding affects the plantar pressure on a four-day study period when focused on the I-MTP joint area. Based on the study, the felt padding reduced pressure on the research area approximately by 10 percent. Research information on the effectiveness of felt padding is still limited. The small number of participants in this thesis impairs the reliability of the results. However, the study would provide reliable information on the effectiveness of felt padding with a larger number of test subjects.</p>	
Keywords	podiatry, felt padding, diabetes, plantar pressure measurement, Medilogic -insole

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Teoreettinen tausta	2
2.1	Diabeteksen aiheuttamat jalkaongelmat	2
2.2	Diabeettinen jalkahaava	3
2.3	Jalkapohjan plantaarisen haavan keventäminen	3
2.4	Medilogic	4
3	Opinnäytetyön tarkoitus, tavoite ja tutkimustehtävä	7
4	Tutkimusasetelma, koehenkilöt ja tutkimusmenetelmät	8
4.1	Aineiston kerääminen	8
4.2	Aineiston analyysi	10
5	Tulokset	12
5.1	Koehenkilö 1	12
5.2	Koehenkilö 2	13
5.3	Koehenkilö 4	14
5.4	Koehenkilö 5	15
5.5	Koehenkilö 6	16
5.6	Koehenkilö 7	17
5.7	Tulosten yhteenveto	17
6	Eettiset periaatteet	19
6.1	Mittaustilaisuuksien luonne	19
6.2	Tietosuojakäytäntö	20
7	Pohdinta	21
	Lähteet	23
	Liitteet	
	Liite 1. Tiedote opinnäytetyöhön ”Huopakevennyksen kevennystehton mittaaminen” osallistuvalla	
	Liite 2. Sopimuslomake opinnäytetyön tutkimukseen osallistumisesta	

1 Johdanto

Plantaariseen eli jalkapohjaan kohdistuvan paineen vähentäminen on avaintekijä diabeettisen haavan hoidossa (Nube ym. 2006). Jalkaan liimattava pehmuste, kuten huopakevennyks, antaa lähes poikkeuksetta välittömän kivunlievityksen ja toimii hyvin väliaikaisena kevennysmenetelmänä siihen asti, kunnes keventämiseen löydetään pitkäaikaisempi ratkaisu (O'Donnell 2010: 399). Osa työelämässä olevista ammattilaisista on kiistänyt sitä mieltä, että jalkaan liimattavan huopakevennyksen käyttö edistää haavojen paranemista diabeetikoilla. Huopakevennyksen, jossa on aukko haavan kohdalla, on todettu vähentävän haavaan kohdistuvaa painetta (Nube ym. 2006).

Aiheeseen liittyen on tehty opinnäytetyö vuonna 2014. Kangas, Kolehmainen, Nieminen ja Nurmi tekivät kirjallisuuskatsauksen huopakevennyksen käytöstä diabeetikon plantaaristen ihomuutosten hoidossa. Opinnäytetyössä todetaan, että huopakevennyksen käyttö on vielä vähäistä ja syyksi tälle arvellaan tutkitun tiedon vähyyttä aiheesta. Tutkimuksen tuloksista käy ilmi painepiikkien tasaamisen ja ennaltaehkäisyn tärkeys. Edellä mainitussa opinnäytetyössä tuli myös ehdotus kahdelle jatkotutkimukselle: huopakevennyksen tehon mittaamiselle ja huopakevennyksen valmistusohjeelle. (Kangas & Kolehmainen & Nieminen & Nurmi 2014:39–40.)

Diabetesta sairastavia on Suomessa lähes 400 000. Uusien diabeetikoiden määrä laskee joka vuosi, mutta sairastavien kokonaismäärä lisääntyy elinaikojen pidentyessä. (Diabetesbarometri 2019.) 15–20 %:lla diabeetikoista on pitkäaikaisia jalkahaavoja (Ajankohtaista arkisto 2018). Diabeteksen aiheuttamat jalkahaavat aiheuttavat merkittäviä kustannuksia yhteiskunnalle. Yhden diabeettisen jalkahaavan aiheuttamat kulut vuodessa ovat noin 10 000 euroa. Yhden amputaation aiheuttamilla kustannuksilla voidaan palkata jalkaterapeutti noin vuodeksi. (Diabeetikon jalkaongelmat 2009.)

Tässä opinnäytetyössä tutkittiin huopakevennyksen kevennystehoa. Tutkimusaineistoa kerättiin mittaamalla Medilogic -laitteistolla jalkapohjaan kohdistuvaa painetta. Tarkastelun kohteena oli kevennyksen vaikutus I-MTP- nivelen alueelle kohdistuvaan paineeseen. Opinnäytetyö tehtiin yhteistyössä Metropolia AMK:n Jalkaterapian tutkinto-ohjelman kanssa.

2 Teoreettinen tausta

2.1 Diabeteksen aiheuttamat jalkaongelmat

Diabetes on ryhmä aineenvaihdunnan sairauksia, jotka johtavat verensokerin kohoamiseen. Yhteistä niille on, että haima ei tuota riittävästi elimistön tarvitsemaa insuliinihormonia. Diabeetikoita on suomessa noin 500 000. Näistä 1 tyypin diabetesta sairastavien osuus on noin 50 000 ja 2 tyypin noin 400 000. (Yleistä diabeteksestä 2020.) Heistä 2–5 % saa vuosittain jalkahaavan ja elinaikana se todetaan 10–25 prosentilla (Järveläinen 2017: 356–357). Euroopan maihin verrattuna tyypin 2 diabetes ei ole Suomessa erityisen yleinen, vaan olemme tilastoissa keskitasoa. Tyypin 2 diabetesta sairastavien määrä on kasvanut vuosi vuodelta. Syy tähän on väestön lihominen ja liikunnan väheneminen. Osaltaan vaikuttavat myös diagnosoinnin parantuminen, diagnoosikriteerien muuttuminen, väestön ikääntyminen ja eliniän pidentyminen. (Kansantaudit 2019.) Vuoden 2019 lopussa lääkehoidettuja diabeetikkoja oli yhteensä 400 000. Näistä noin 10 000 oli vuoden 2019 uusia tapauksia (Tilastotietokanta Kelasto 2020). Diabeteksen aiheuttamista komplikaatioista jalkainfektiot aiheuttavat eniten sairaalahoitopäiviä. Diabeetikoista, joilla on jalkahaava, kuolee vuosittain 6–15 %.

Diabeetikon jalkaongelmien tärkeimmät syyt ovat neuropatia ja iskemia yhdessä ulkoisen vaurion kanssa. Lisäksi infektiot voivat vaikuttaa merkittävästi jalkaongelman kehitykseen. (Diabeetikon jalkaongelmat 2009.) Jalat ovat perifeerisen neuropatian kohde, mikä johtaa pääasiassa aistivajeeseen ja autonomiseen toimintahäiriöön (Edmonds 2010: 235). Sensorisen neuropatian heikentyessä traumojen seurauksena tulee ihorikkoja ja niistä seuraa helposti haavoja ja tulehduksia. Motorisen neuropatian heikentyessä lihakset alkavat surkastua. Jalkaterään ja varpasiin tulee asentomuutoksia, jotka vaikuttavat jalkapohjan kuormitukseen. Muutokset voivat aiheuttaa esimerkiksi känsiä ja kovettumia, jotka voivat aiheuttaa uusia ongelmia. Autonomisen neuropatian heikentyessä hikoilu loppuu, iho kuivuu ja jalkaterän verenkierto häiriintyy. (Stolt & Saarikoski 2016: 14.) Jalkahaavojen syntyyn vaikuttavia taustatekijöitä ovat esimerkiksi hyperglykemia, dyslipidemia, verenpaineauti, tupakointi, perifeerinen valtimotauti, trauman aiheuttama ihorikko ja ihorikon infektio. Sen lisäksi, että jalkaongelmat aiheuttavat paljon kärsimystä diabeetikoille, ne tuottavat merkittäviä kustannuksia yhteiskunnalle. On arvioitu, että yhden diabeetikon jalkahaavan hoitokulut ovat vuodessa 10 000 euroa. (Järveläinen 2017: 356–357.) Pitkäaikaisia jalkahaavoja on 15–25 %:lla diabeetikoista ja heistä 20 %:lle tehdään alaraaja-amputaatio. Diabetes on syynä ensimmäiselle amputaatiolle

noin tuhannessa tapauksessa vuosittain. (Ajankohtaista arkisto 2018.) Diabeetikoilla riski amputaatioon verrattuna muuhun väestöön on 50-kertainen (Ellis 2010: 147). Diabeettisen jalkahaavan tyypillisimpiä paikkoja ovat isovarvas, päkiä, jalan keski- ja takaosa (Nouman, Dissaneewate, Leelasamran & Chatpun 2019). Jalkahaavat liittyvät sekä tyyppin yksi, että kaksi diabetekseen. Maailmanlaajuisesti tarkasteltuna diabeettisen jalkahaavan vuosittainen ilmaantuvuus on 1,9–2,2 %. Diabeetikolla on jopa 25 % riski saada jalkahaava elinaikanaan. Ei-traumaattiset diabeettiset komplikaatiot aiheuttavat vuosittain noin 90 000 amputaatiota. (Noor, Zubair & Ahmad 2015: 193.)

2.2 Diabeettinen jalkahaava

Plantaarisen haavan aiheuttaa tavallisesti liiallinen paine tai ihon venytys kudoksessa. Esimerkiksi luinen uloke voi aiheuttaa paineen, joka johtaa ihorikkoon ja lopulta haavaan. (Stolt, Flink, Saarikoski & Väyrynen 2017: 453.) Diabeettisen jalkahaavan taustalla on usein neuropatia, iskemia tai niiden yhteisvaikutus. Jos valtimoverenkierto on normaali, haavan hoitomenetelmiin kuuluvat elinkelvottoman kudoksen ja kovettuman poisto, mahdollisen tulehduksen hoito antibiootein ja haavan alueen keventäminen. (Bandyk 2019.)

Neuropatian vuoksi jalkojen tuntoaisti heikentyy, jolloin kipuaistin muutoksen vuoksi jalkoihin kohdistuvat mekaaniset, kemialliset tai kuumuudesta johtuvat vammat voivat jäädä huomaamatta. Jo neuropatian varhaisessa vaiheessa tuntoaistin puutokset voivat johtaa siihen, että kuormituksen muutos jää huomaamatta. Kuormitusmuutoksen voivat aiheuttaa esimerkiksi kynsien tai varpaiden asentomuutokset, korkea sisäkaari, madaltunut poikittaiskaari, Charcot-muutokset tai aiempi amputaatio. Toistuva paine johtaa kovettuman syntyyn ja ihonalaisen hematoonin muodostumiseen, joka lopulta aiheuttaa haavauman. Suorat mekaaniset vammat jalkapohjan alueella johtuvat esimerkiksi kävelemisestä nauloihiin ja muihin teräviin esineisiin. Mekaanisten tekijöiden aiheuttama haavaumien yleisin syy on kuitenkin laiminlyöty kovettuma. (Edmonds 2010: 236.)

2.3 Jalkapohjan plantaarisen haavan keventäminen

Haava-alueelle kohdistuvaa painetta on tarkoitus vähentää jakamalla ja tasaamalla se suuremmalle alueelle. Kevennys tehdään usein 5–10 mm paksuisesta huovasta u-mallisenä, koska reikämallinen kevennys aiheuttaisi liiallista painetta varsinaiselle haava-alueelle. Huopakennyksellä on monia etuja. Se on edullinen, nopea valmistaa, yksilöl-

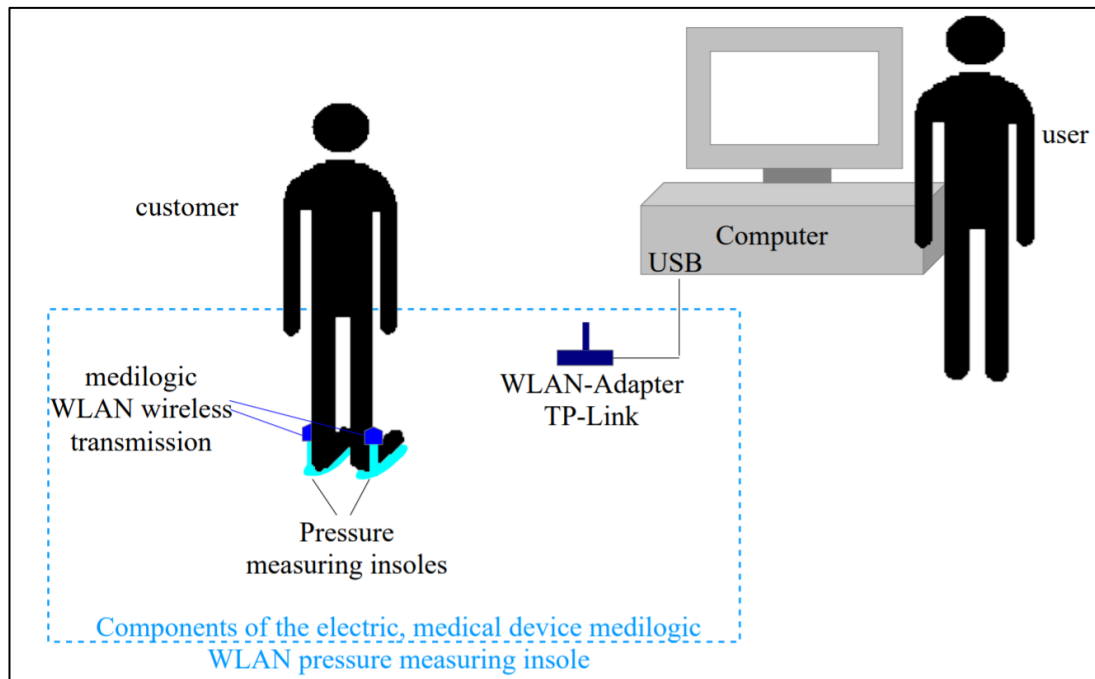
linen, pysyy hyvin paikoillaan ja mahdollistaa haavanhoitotuotteiden vaihtamisen. Huopakevennystä voidaan käyttää yhdessä haavapotilaan oman kengän kanssa, jos siinä on tarpeeksi tilaa. (Tapio 2017: 371–373.) Tutkimuksessa, jossa selvitettiin Australiassa käytettäviä kevennysmenetelmiä, huopakevennys oli käytetyin kevennysmenetelmä, vaikka näyttö sen tehosta on hyvin rajallista (Raspovic & Landorf 2014.) Zimnyn ym. tutkimuksen mukaan huopakevennys menettää tehonsa noin kolmessa päivässä ja parhaan hoitotuloksen varmistamiseksi huopakevennys tulisi vaihtaa 3–4 päivän välein (Zimny, Reinsch, Schatz & Pfohl 2001: 2154). Raspovic ym. tutkivat huopakevennyksen vaikuttavuutta diabeettisen haavan keventämisessä. Juuri jalkaan laitettu huopakevennys vähensi haavalle tulevaa painetta 49 % ja viikon tutkimusjakson lopuksi kevennys-teho oli heikentynyt 32 %:iin. Tutkimuksessa käytetty huopakevennys tehtiin 10 mm pak-susta huovasta ja tutkittavilla henkilöillä oli käytössä haavakenkä. (Raspovic, Waller & Wong 2016: 168, 171.)

Oman kengän ollessa riittämätön, haavapotilas tarvitsee haavanhoitokengän. Jos haavanhoitokenkä ei riitä antamaan tarvittavaa kevennystä voidaan siirtyä kipsaushoitoon. Kipsi voi olla puettava hoitokipsi (walker-ortoosi), umpikipsi, jossa on haavanhoitoaukko tai TCC-kipsi (Total Contact Cast) eli kipsisaapas, jossa ei ole haavanhoitoaukkoa. Pu-ettavan kipsin etu on, että koko kipsausalueen ihon kunto voidaan tarkastaa tarvittaessa. Umpikipsin etu on varma kevennysteho, sillä sitä haavapotilas ei saa riisuttua itse. (Tapio 2017: 371–373.) Jalkapohjan etu- ja keskiosassa olevan haavan tehokkaimpia keventä-jiä ovat polveen asti ulottuvat kipsit, joita ei saa riisuttua pois. Huopakevennys yhdessä keventämiseen tarkoitettun jalkineen kanssa tuottaa parempia hoitotuloksia, kuin pelkkä jalkine. (Lazzarini yms. 2019: 22–23.) Huopakevennys sopii kevennysmenetelmäksi eri-tyisesti niissä tilanteissa, kun painon varaamista jalalle ei voida muuten välttää (Zimny, Schatz & Pfohl 2003: 624).

2.4 Medilogic

Medilogic on ortopedinen mittausjärjestelmä staattisen ja dynaamisen paineen mittaa-miseen jalkapohjan alueella. Mittauslaitteisto koostuu paineen mittaavasta pohjallisesta, joka asetetaan asiakkaan kenkään, WLAN lähettimestä ja modeemista, mikä on kytketty koehenkilön sääreen tarranauhan avulla. Modeemiin tallentuneet tiedot lähetetään lan-gattomasti tietokoneelle. Heti tallennetut mittaustiedot näkyvät näytöllä. Paineen ja-kauma voidaan näyttää graafisina kuvina. Myös kehon massapainopisteen liikettä on

mahdollista tutkia. Kun asiakkaan tiedot on tallennettu, myöhempi arviointi on mahdollista. Medilogic -pohjallisen mittausalue koostuu yhden neliösenttimetrin kokoisista sensoreista, joiden määrä vaihtelee pohjallisen koon mukaan. Yksittäinen sensori voi mitata maksimissaan 64 N voiman. (T&T medilogic 2018.) Medilogic -mittausjärjestelmää käytettiin tässä tutkimuksessa, sillä se oli saatavilla opiskelijoiden käyttöön Metropolia ammattikorkeakoulun liikelaboratorion tiloissa.



Kuvio 1. Havainnekuva Medilogic -mittausjärjestelmästä. (T&T medilogic 2018).

Plantaarisen paineen mittaamiseen on olemassa laitteita useilta eri valmistajilta. Price ym. tutkivat kolmen eri paineenmittausjärjestelmän luotettavuutta tarkkuutta ja toistettavuutta. Tutkimuksessa todetaan, että paineenmittausjärjestelmät vastaanottavat painetta eri tavoilla, joten käytettävä järjestelmä tulisi valita aina tutkimuskohtaisesti. Medilogic-järjestelmä tarjosi tarkimmat mittaukset kontaktialueelta, mutta kokonaisuudessaan luotettavin oli paineenmittausjärjestelmä Pedar-X. (Price, Parker & Nester 2016). Opinnäytetyön tutkimuksissa käveltävän matkan pituutta valittaessa tarkasteltiin kahta tutkimusta, jossa kummassakin oli käytössä Medilogic -mittausjärjestelmän kaltainen Pedar-X järjestelmä. Raspovicin ym. huopakavennyksen vaikutusta mittaavassa tutkimuksessa käytettiin kymmenen metrin matkaa. Ramanthan ym. tutkivat Pedar-X -järjestel-

män luotettavuutta ja toistettavuutta plantaarisen paineen mittauksessa. He käyttivät tutkimuksessaan 26 jalan eli noin 8 metrin matkaa. (Raspovic ym. 2016; Ramanathan & Kiran & Arnold & Wang & Abboud 2009).

3 Opinnäytetyön tarkoitus, tavoite ja tutkimustehtävä

Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää huopakevennyksen kevennystehon muutosta tietyllä aikavälillä.

Tavoitteena oli tuottaa lisää tietoa huopakevennysten käytöstä.

Opinnäytetyön tutkimustehtävänä oli selvittää mittaamalla huopakevennyksen vaikutusta plantaariseseen paineeseen I-MTP- nivelen alueella ja tarkastella kevennyksen vaikutuksen muutosta neljän päivän jälkeen.

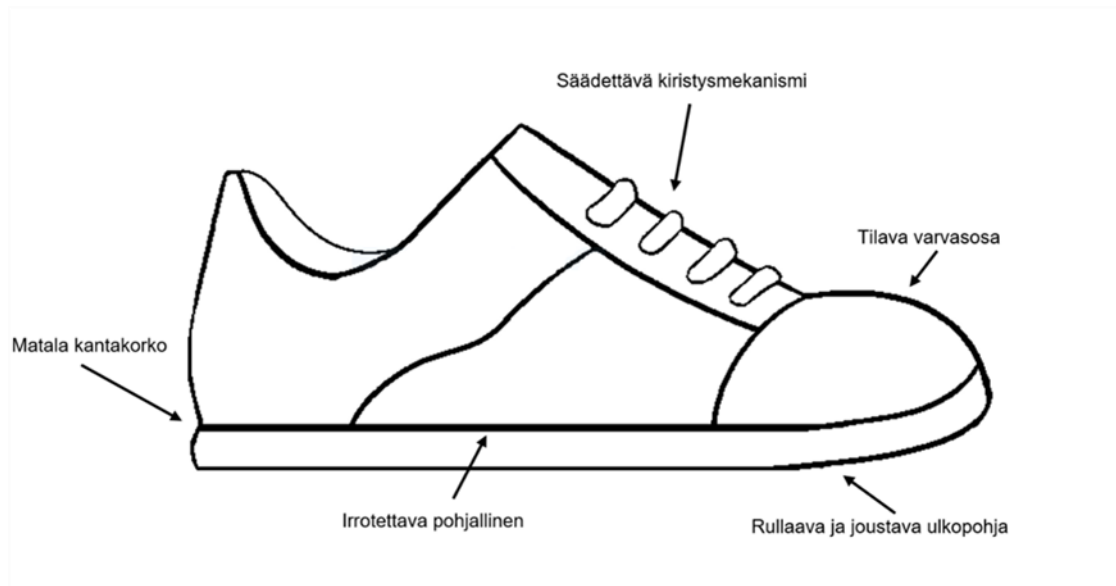
4 Tutkimusasetelma, koehenkilöt ja tutkimusmenetelmät

4.1 Aineiston kerääminen

Tutkimuksessa käytimme määrällistä eli kvantitatiivista tutkimusmenetelmää. Tutkimusmenetelmä perustuu numeerisiin tuloksiin, joita voidaan analysoida tilastollisia analyysimenetelmiä hyödyntäen. (Määrällinen tutkimus 2015). Saimme numeeriset tulokset Medilogic-laitteiston antamista kuvista, jotka kuvaavat sensorikohtaisesti jalkapohjaan kohdistuvaa painetta. Taulukoimme kuvista saadun aineiston Excel-ohjelmalla, jonka avulla laskimme saaduista maksimipainearvoista koeasetelmakohtaiset keskiarvot ja vertailimme niitä keskenään.

Tutkimuksen mittauksia suunniteltaessa konsultoitiin Helsingin kaupungin Viiskulman jalkaterapiayksikön jalkaterapeutteja. Ammattilaisia konsultoitiin, jotta opinnäytetyön tutkimukset palvelisivat mahdollisimman hyvin jalkaterapia-alan ammattilaisia ja muuta terveydenhoitoalan henkilöstöä. Toisen ja kolmannen mittauksen neljän päivän väli valikoitui ammattilaisten konsultaation perusteella, sillä heillä oli tarve tietää, miten paine muuttuu huopakevennyksen kuoleentuessa ja kuinka usein kevennys kannattaisi vaihtaa.

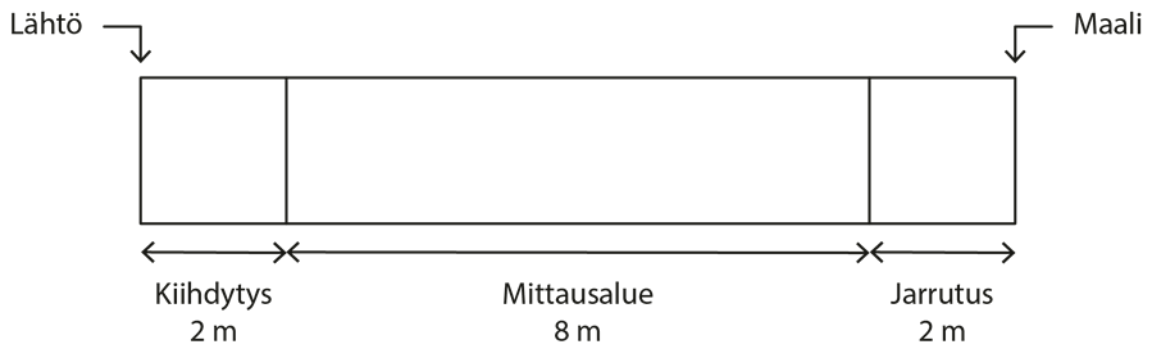
Koehenkilöt rekrytoitiin Metropolia ammattikorkeakoulun vapaaehtoisista jalkaterapeuttiopiskelijoista. Mahdollisuudesta osallistua tutkimukseen kerrottiin tutkinto-ohjelman sisällä. Tutkimuksessa tavoiteltiin kahtakymmentä mitattavaa. Koehenkilön tuli olla terve ja täysi-ikäinen. Koehenkilöllä ei saanut olla akuuttia vammaa, liima- tai teippiallergiaa ja kävelyn tuli olla kivutonta. Jalan koon oli oltava 37–44, jotta Medilogic-pohjalliset sopivat koehenkilön jalkineisiin. Koehenkilön oli tuotava mukanaan jalkineet, joissa tuli olla riittävästi tilaa, joustava pohja, säädettävä kiinnitysmekanismi, irrotettava pohjallinen ja matala kantakorko (Kuvio 2). Ennen tutkimukseen osallistumista jokaiselle koehenkilölle annettiin tiedote luettavaksi, jonka jälkeen koehenkilö allekirjoitti suostumuksen. Tutkimukseen ilmoittautui kahdeksan henkilöä. Koehenkilöistä kaksi jätti tutkimuksen kesken, joten saimme lopulta kuuden osallistujan tulokset.



Kuvio 2. Mallikuva tutkimukseen soveltuvasta jalkineesta.

Huopakevennys tehtiin 7 millimetriä paksusta huovasta u-mallisena ensimmäisen MTP-nivelen kohdalle. Jokaiselle tutkimukseen osallistuvalla tehtiin samanlainen huopakevennys. 7 millimetriä paksu huopa valittiin, sillä sen ajateltiin mahtuvan koehenkilöiden jalkineisiin ja se on yleisesti käytetty kevennysmateriaali. Huopakevennys koostui sekoi-tehuovasta, jossa oli 70 % villaa ja 30 % viskoosia. Kevennysmateriaalin toisella puolella oli liimapinta, jonka avulla valmis huopakevennys kiinnitettiin koehenkilön jalkapohjaan. Kiinnityksen varmistamiseksi huopakevennyksen päälle tehtiin teippaukset Mefix-teipillä. Huopakevennys tuli pitää kuivana neljän päivän tutkimusjakson ajan, joten voimakasta hikoilua aiheuttavia toimintoja ei suositeltu tutkimuksen aikana ja suihkussa käydessä kevennys oli suojattava esimerkiksi muovipussia ja teippiä apuna käyttäen.

Opinnäytetyön aineiston keräämisen toteutimme mittaamalla koehenkilöiden oikean jalan plantaarisen paineen kävelyn aikana. Tutkimusaineisto kerättiin kahtena päivänä. Tämän opinnäytetyön mittauksissa käytettiin 8 metrin matkaa, jonka lisäksi kiihdytykseen ja jarrutukseen varattiin kaksi metriä (Kuvio 3). Koehenkilöt kävelivät itselleen tavanomaisella vauhdilla. Ennen mittauksia koehenkilöiltä kerättiin pituus, paino sekä kengän numero, ja koehenkilön mittaustilanteessa käyttämät jalkineet kuvattiin. Mittauksen aikana koehenkilöillä oli jalassaan jalkineet, sekä toisessa jalassa lisäksi huopakevennys ja Medilogic -pohjallinen. Mittauksessa kerättiin Medilogic -pohjallisen antama maksimiarvo jalkapohjan paineesta. Mittauksen tekeminen yhdelle koehenkilölle kesti ensimmäisenä tutkimuspäivänä noin 30 minuuttia ja toisena tutkimuspäivänä 15 minuuttia.



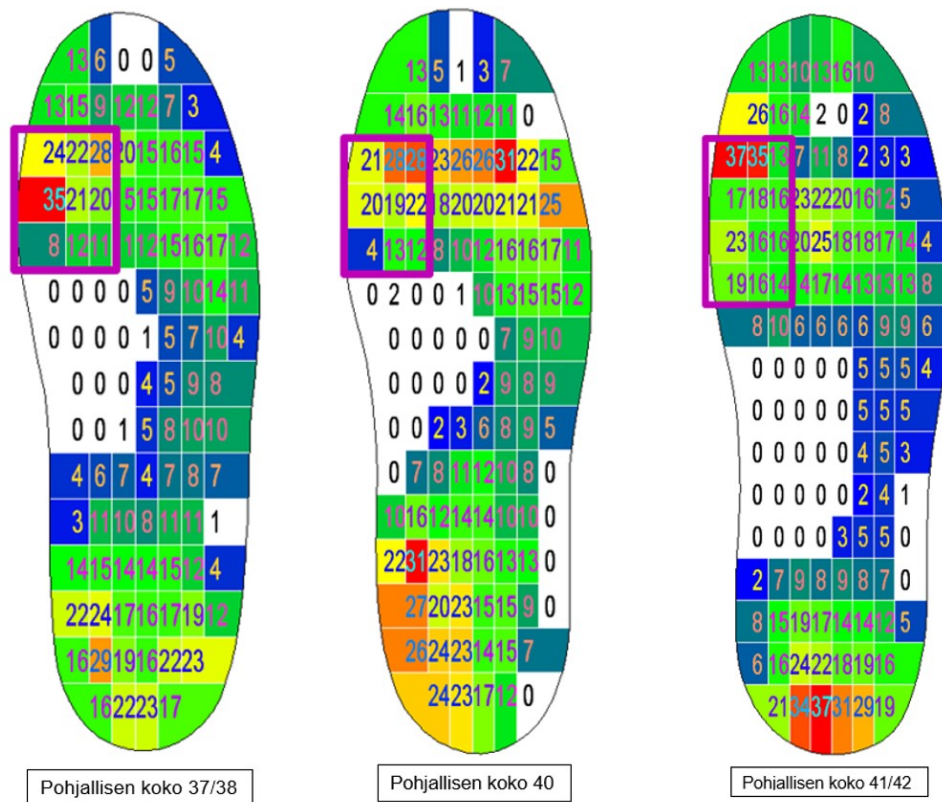
Kuvio 3. Mittauksessa käveltävä matka.

Tutkimuksen aineisto saatiin kolmesta koeasetelmasta, joista jokaisessa mittaus tehtiin kolme kertaa (esimerkiksi A1, A2 & A3). Mittauksessa käytetyn kahdeksan metrin matkan kävelemiseen kuuluva aika mitattiin valokennoporttien avulla. Matkaan kuluneen ajan vaihtelu sai olla korkeintaan 10 % (Raspovic ym. 2016: 169.) Näillä toimilla pyrittiin minimoimaan yksittäisen mittavirheen tai kävelyn muutoksen vaikutus. Kaksi ensimmäistä mittausta (koeasetelma A ja B) tehtiin samana päivänä ja viimeinen (koeasetelma C) neljän päivän kuluttua. Jokaisessa koeasetelmassa koehenkilö käveli omien jalkineiden kanssa tavanomaisella nopeudella 12 metrin matkan. Koeasetelmassa A mitattiin jalkapohjan paine ilman kevennystä, jolloin koehenkilöllä oli jalassaan omat jalkineet ja Medilogic -pohjallinen. Koeasetelmaa B varten koehenkilön jalkaan laitettiin huopakevennys ja kävelytesti toistettiin. C-koeasetelmassa mitattiin jalkapohjan paine huopakevennyksen kanssa, kun se oli ollut jalassa neljä päivää. Tämän jälkeen huopakevennys poistettiin koehenkilön jalasta.

4.2 Aineiston analyysi

Koeasetelmasta A saatiin lähtötilanne jalkapohjan paineesta kävellessä. Koeasetelmien A ja B mittausten tuloksista tarkasteltiin paine-eroja I-MTP- nivelen kohdalta, jotta saatiin tietoa, kuinka hyvin huopakevennys poisti painetta halutulta alueelta. Vertaamalla B ja C koeasetelman tuloksia, saatiin tietoa huopakevennyksen keventämistehosta neljän päivän käytön jälkeen. Näin saatiin tulokset, joiden avulla voitiin arvioida kevennysmateriaalin vaikutuksen muutosta.

Jokaisen koeasetelman tuloksista laskettiin määritetyltä alueelta (I-MTP- nivelen alue) paineiden summat, joita voitiin vertailla eri koeasetelmien välillä. Painearvot poimittiin Medilogic -ohjelmasta saaduista kuvista, joissa näkyy sensoreiden mittaama maksimi-painearvo. Taulukointia varten valittiin painearvot niistä ruuduista, jotka osuivat I-MTP-nivelen alueelle. Tutkittavilla oli jalkaterän koon mukaan käytössä Medilogic -pohjallinen kolmessa eri koossa. Kokojen 37/38 ja 40 pohjallisista valittiin yhdeksän ruutua ja koon 41/42 pohjallisesta 12 ruutua (Kuvio 4). Ruudut nimettiin vasemmalta oikealle ja ylhäältä alas lukien R1-R9/R12.



Kuvio 4. Medilogic -järjestelmän kuvista analysoidut sensorit. Kuvien värit skaalautuvat aina kussakin mittauksessa saadun suurimman painearvon mukaan, joten ne ovat keskenään huonosti verrattavissa.

5 Tulokset

5.1 Koehenkilö 1

Taulukko 1. Taulukon arvot ovat N/cm². Keskiarvot on esitetty yhden desimaalin tarkkuudella. Summien laskemiseen on käytetty tarkkoja arvoja.

HIö1	A1	A2	A3	A Keskiarvo	B1	B2	B3	B Keskiarvo	C1	C2	C3	C Keskiarvo
R1	24	24	26	24,7	23	20	19	20,7	24	18	21	21,0
R2	22	22	23	22,3	25	26	24	25,0	25	24	25	24,7
R3	28	29	28	28,3	26	32	33	30,3	31	28	27	28,7
R4	35	29	34	32,7	26	16	17	19,7	26	20	18	21,3
R5	21	21	22	21,3	25	20	20	21,7	26	23	23	24,0
R6	20	20	20	20,0	23	19	18	20,0	19	18	17	18,0
R7	8	6	8	7,3	11	6	10	9,0	7	6	7	6,7
R8	12	10	11	11,0	18	13	12	14,3	15	13	11	13,0
R9	11	10	11	10,7	15	13	12	13,3	12	12	11	11,7
keskiarvojen summa				178,3				174,0				169,0

Koehenkilöllä 1 huopakevennys vähensi I-MTP- nivelen alueelle kohdistuvaa painetta 4,3 N/cm² eli 2,4 %. Neljän päivän kevennyksen käytön jälkeen paine oli vähentynyt lähtötilanteeseen (A) verrattuna 9,3 N/cm² eli 5,2 %. Paine väheni B ja C koeasetelmien välillä 2,8 prosenttiyksikköä.



Kuvio 5. Koehenkilön 1 käyttämät jalkineet.

5.2 Koehenkilö 2

Taulukko 2. Taulukon arvot ovat N/cm². Keskiarvot on esitetty yhden desimaalin tarkkuudella. Summien laskemiseen on käytetty tarkkoja arvoja.

Hlö2	A1	A2	A3	A Keskiarvo	B1	B2	B3	B Keskiarvo	C1	C2	C3	C Keskiarvo
R1	21	25	25	23,7	0	3	13	5,3	2	13	17	10,7
R2	28	26	28	27,3	6	14	21	13,7	13	20	20	17,7
R3	28	27	25	26,7	0	13	21	11,3	11	26	28	21,7
R4	20	5	2	9,0	10	15	15	13,3	19	18	5	14,0
R5	19	14	12	15,0	15	20	16	17,0	25	22	18	21,7
R6	22	15	14	17,0	15	19	16	16,7	27	24	17	22,7
R7	4	0	0	1,3	18	12	0	10,0	16	0	2	6,0
R8	13	3	1	5,7	22	14	5	13,7	19	14	8	13,7
R9	12	0	0	4,0	16	13	14	14,3	19	14	9	14,0
keskiarvojen summa				129,7				115,3				142,0

Koehenkilöllä 2 huopakevennys vähensi painetta I-MTP:n alueelta 14,4 N/cm² eli 11,1 %. Neljän päivän kevennyksen käytön jälkeen paine lähtötilanteeseen (A) verrattuna oli lisääntynyt 12,3 N/cm² eli 9,5 %. Paine lisääntyi B ja C koeasetelmien välillä 20,6 prosenttiyksikköä.



Kuvio 6. Koehenkilön 2 käyttämät jalkineet.

5.3 Koehenkilö 4

Taulukko 3. Taulukon arvot ovat N/cm². Keskiarvot on esitetty yhden desimaalin tarkkuudella. Summien laskemiseen on käytetty tarkkoja arvoja.

Hlö4	A1	A2	A3	A Keskiarvo	B1	B2	B3	B Keskiarvo	C1	C2	C3	C Keskiarvo
R1	37	20	18	25,0	10	9	10	9,7	25	12	18	18,3
R2	35	17	14	22,0	8	11	13	10,7	18	13	17	16,0
R3	13	19	15	15,7	10	14	14	12,7	9	14	19	14,0
R4	17	18	19	18,0	14	16	17	15,7	16	24	18	19,3
R5	18	19	19	18,7	15	15	16	15,3	17	28	20	21,7
R6	16	18	17	17,0	15	17	16	16,0	18	19	17	18,0
R7	23	24	31	26,0	21	25	24	23,3	22	46	26	31,3
R8	16	16	16	16,0	14	15	15	14,7	16	27	22	21,7
R9	16	16	15	15,7	16	16	16	16,0	16	18	16	16,7
R10	19	14	10	14,3	9	11	9	9,7	7	11	4	7,3
R11	16	14	10	13,3	12	12	12	12,0	15	15	10	13,3
R12	14	13	10	12,3	13	12	11	12,0	16	15	11	14,0
keskiarvojen summa				214,0				167,7				211,7

Koehenkilöllä 4 huopakevennys vähensi I-MTP- nivelen alueelle kohdistuvaa painetta 46,3 N/cm² eli 21,7 %. Neljän päivän kevennyksen käytön jälkeen paine oli vähentynyt lähtötilanteeseen (A) verrattuna 2,3 N/cm² eli 1,1 %. Paine lisääntyi B ja C koeasetelmien välillä 20,6 prosenttiyksikköä.



Kuvio 7. Koehenkilön 4 käyttämät jalkineet.

5.4 Koehenkilö 5

Taulukko 4. Taulukon arvot ovat N/cm². Keskiarvot on esitetty yhden desimaalin tarkkuudella. Summien laskemiseen on käytetty tarkkoja arvoja.

Hlö5	A1	A2	A3	A Keskiarvo	B1	B2	B3	B Keskiarvo	C1	C2	C3	C Keskiarvo
R1	33	35	36	34,7	31	31	25	29,0	22	22	23	22,3
R2	30	34	38	34,0	34	29	22	28,3	16	17	18	17,0
R3	27	27	28	27,3	16	18	22	18,7	12	13	14	13,0
R4	27	25	23	25,0	24	21	17	20,7	27	24	24	25,0
R5	23	21	21	21,7	20	17	14	17,0	23	21	19	21,0
R6	18	18	18	18,0	19	18	17	18,0	19	18	17	18,0
R7	1	0	0	0,3	15	10	7	10,7	20	16	14	16,7
R8	8	6	4	6,0	12	11	8	10,3	18	15	14	15,7
R9	4	4	3	3,7	9	8	7	8,0	15	14	12	13,7
keskiarvojen summa				170,7				160,7				162,3

Koehenkilöllä 5 huopakevennys vähensi I-MTP- nivelen alueelle kohdistuvaa painetta 10 N/cm² eli 5,9 %. Neljän päivän kevennyksen käytön jälkeen paine oli vähentynyt lähtötilanteeseen (A) verrattuna 8,4 N/cm² eli 4,9 %. Paine lisääntyi B ja C koeasetelmien välillä yhden prosenttiyksikön verran.



Kuvio 8. Koehenkilön 5 käyttämät jalkineet.

5.5 Koehenkilö 6

Taulukko 5. Taulukon arvot ovat N/cm². Keskiarvot on esitetty yhden desimaalin tarkkuudella. Summien laskemiseen on käytetty tarkkoja arvoja.

Hlö6	A1	A2	A3	A Keskiarvo	B1	B2	B3	B Keskiarvo	C1	C2	C3	C Keskiarvo
R1	5	14	19	12,7	6	13	12	10,3	0	3	10	4,3
R2	0	15	20	11,7	9	13	17	13,0	7	14	15	12,0
R3	0	22	28	16,7	10	15	22	15,7	6	11	15	10,7
R4	18	21	19	19,3	13	15	15	14,3	9	15	18	14,0
R5	17	16	18	17,0	19	17	16	17,3	17	17	20	18,0
R6	26	28	27	27,0	28	25	22	25,0	19	18	21	19,3
R7	14	15	10	13,0	8	7	8	7,7	5	3	4	4,0
R8	14	16	12	14,0	16	15	13	14,7	14	15	15	14,7
R9	18	17	12	15,7	17	15	11	14,3	16	14	15	15,0
keskiarvojen summa				147,0				132,3				112,0

Koehenkilöllä 6 huopakevennyks vähensi painetta I-MTP:n alueelta 14,7 N/cm² eli 10,0 %. Neljän päivän kevennyksen käytön jälkeen paine lähtötilanteeseen (A) verrattuna oli lisääntynyt 35 N/cm² eli 23,8 %. Paine väheni B ja C koeasetelmien välillä 13,8 prosenttiyksikköä.



Kuvio 9. Koehenkilön 6 käyttämät jalkineet.

5.6 Koehenkilö 7

Taulukko 6. Taulukon arvot ovat N/cm². Keskiarvot on esitetty yhden desimaalin tarkkuudella. Summien laskemiseen on käytetty tarkkoja arvoja.

Hlö7	A1	A2	A3	A Keskiarvo	B1	B2	B3	B Keskiarvo	C1	C2	C3	C Keskiarvo
R1	5	6	5	5,3	0	1	2	1,0	2	3	3	2,7
R2	16	21	17	18,0	9	10	10	9,7	12	12	12	12,0
R3	16	20	21	19,0	12	13	13	12,7	14	16	15	15,0
R4	15	15	14	14,7	11	12	13	12,0	11	13	13	12,3
R5	18	17	20	18,3	14	16	19	16,3	18	20	19	19,0
R6	19	21	19	19,7	20	22	25	22,3	20	21	21	20,7
R7	7	5	3	5,0	4	6	6	5,3	6	5	7	6,0
R8	14	14	13	13,7	13	15	15	14,3	15	16	17	16,0
R9	12	14	13	13,0	13	14	14	13,7	12	14	15	13,7
keskiarvojen summa				126,7				107,3				117,3

Koehenkilöllä 7 huopakavennys vähensi I-MTP- nivelen alueelle kohdistuvaa painetta 19,4 N/cm² eli 15,3 %. Neljän päivän kevennyksen käytön jälkeen paine oli vähentynyt lähtötilanteeseen (A) verrattuna 9,4 N/cm² eli 7,4 %. Paine lisääntyi B ja C koeasetelmien välillä 7,9 prosenttiyksikköä.



Kuvio 10. Koehenkilön 7 käyttämät jalkineet.

5.7 Tulosten yhteenveto

Taulukko 7. I-MTP- nivelen alueelle kohdistuva paine koeasetelmissä A, B ja C. Taulukon arvot ovat N/cm² ja ne on pyöristetty kokonaisluvuiksi.

	hlö1	hlö2	hlö4	hlö5	hlö6	hlö7
Mittaus A	178	130	214	171	147	127
Mittaus B	174	115	168	161	132	107
Mittaus C	169	142	212	162	112	117

Taulukko 8. Koeasetelmien B ja C painearvojen erotus suhteessa koeasetelmaan A. Taulukon arvot ovat N/cm².

	hlö1	hlö2	hlö4	hlö5	hlö6	hlö7
Mittaus A	178	130	214	171	147	127
Mittaus B	-4	-15	-46	-10	-15	-20
Mittaus C	-9	12	-2	-9	-35	-10

Taulukko 9. Vihreällä ja punaisella on merkitty koeasetelmien B ja C painearvojen muutos prosentteina koeasetelmaan A verrattuna. Sinisellä ja keltaisella on merkitty koeasetelman C tulosten muutos suhteessa koeasetelmaan B prosenttiyksikköinä. Taulukon prosenttiarvot on laskettu tarkoista arvoista.

	hlö1	hlö2	hlö4	hlö5	hlö6	hlö7
Mittaus A	178,3333	129,6667	214	170,6667	147	126,6667
Mittaus B	-2,4 %	-11,1 %	-21,7 %	-5,9 %	-10,0 %	-15,3 %
Mittaus C	-5,2 %	9,5 %	-1,1 %	-4,9 %	-23,8 %	-7,4 %
B→C (prosenttiyksikköä)	-2,8	+20,6	+20,6	+1,0	-13,8	+7,9

Koeasetelmassa B huopakevennys vähensi painetta I-MTP:n alueelta kaikilta tutkittavilta. Eniten kevennys vähensi painetta koehenkilöltä numero 4 (21,7 %) ja vähiten koehenkilöltä numero 1 (2,4 %). Kaikkien koehenkilöiden B koeasetelman kevennystehon keskiarvo on -11,6 %. Neljän päivän huopakevennyksen käytön jälkeen koeasetelma C:ssä kevennystehon muutos lähtötilanteeseen (A) verrattuna oli välillä +9,5 % ja -23,8 %. Kaikkien koehenkilöiden C koeasetelman kevennystehon keskiarvo on -5,5 %.

Pohjallissensoreiden maksimiarvoa 64 N/cm² ei mitattu yhdenkään koehenkilön kohdalla, joten sensoreiden mittaamat arvot olivat todellisia. Tulosten perusteella huopakevennys vähensi I-MTP- nivelen alueelle kohdistuvaa painetta kaikilla koehenkilöillä heti kevennyksen laitton jälkeen. Koehenkilöistä neljällä huopakevennyksen teho heikkeni neljän päivän tutkimusjakson aikana. Heistä yhdellä paine I-MTP- nivelen alueella kasvoi suuremmaksi kuin lähtötilanteessa ilman kevennystä. Tulosten perusteella kahdella koehenkilöllä huopakevennyksen kevennysteho oli lisääntynyt neljän päivän käytön jälkeen verrattuna siihen, kun kevennys oli juuri laitettu.

6 Eettiset periaatteet

Opinnäytetyössä noudatettiin hyvän tieteellisen käytännön ohjeita. Tutkimuksessa noudatettiin tiedeyhteisön tunnustamia toimintatapoja, eli rehellisyyttä, yleistä huolellisuutta ja tarkkuutta tutkimustyössä, tulosten tallentamisessa ja esittämisessä sekä tutkimuksen ja niiden tulosten arvioinnissa. (TENK 2012.) Opinnäytetyön tekemistä varten haettiin tutkimuslupa Metropolia ammattikorkeakoululta.

Tutkittavilta pyydettiin kirjallinen tutkimussuostumus (Liite 2), jonka kirjoittamista ennen tutkittaville jaettiin tiedote (Liite 1) ja annettiin suullisesti tietoa tutkimuksen tavoitteista ja kulusta, sekä tutkimustulosten käsittelystä ja säilyttämisestä. Tutkittaville kerrottiin oikeudesta kieltäytyä tai vetäytyä tutkimuksesta missä vaiheessa tahansa. Tutkittaville painotettiin, että osallistuminen on vapaaehtoista eikä siitä saa korvausta. Tutkimuksessa kerättiin henkilökohtaisia tietoja, kuten nimi, sähköpostiosoite, pituus, paino ja kengän numero. Tutkittavilla oli mahdollisuus esittää kysymyksiä ja heille annettiin tutkimuksen tekijöiden yhteystiedot.

6.1 Mittaustilaisuuksien luonne

Mittaustilaisuuksien luonne oli osallistujalle turvallinen. Mittauksissa tai niiden välisenä aikana ei aiheutettu osallistujille vahinkoa, kipua tai muuta vauriota. Mittauksessa ei käytetty voimakkaita ärsykeitä, joiden haittojen arviointi olisi vaatinut erityisasiantuntemusta (esim. väkivaltaa), eikä siinä ollut riskiä aiheuttaa normaalin arkielämän rajoja ylittävää pitkäaikaista haittaa, kuten trauma, masennusta tai unettomuutta. Jalkaterapeutista arviota suoritettiin mittalaitteiden avulla saatavista määrällisistä tuloksista. Huopakevennyksen asettaminen tutkimukseen osallistujan jalkaan vaati tutkijan ja tutkimukseen osallistujan välistä fyysistä kosketusta.

Mahdollisten tapaturmien varalta Metropolia ammattikorkeakoululla oli vakuutus, joka kattoi opinnäytetyöhön vapaaehtoisesti osallistuville mittaustilanteessa mahdollisesti sattuvat tapaturmat. Oli mahdollista ja normaalia, että huopakevennys saattaisi aiheuttaa jalassa joitakin tuntemuksia. Huopakevennyksen ei pitäisi aiheuttaa iho-oireita tai kovaa kipua. Huopakevennyksen käytöstä mahdollisesti aiheutuva epämiellyttävä kipu pyydettiin ilmoittamaan tutkimuksen tekijöille, jotta tilanteeseen voitiin puuttua ja tutkimus keskeyttää kyseisen koehenkilön osalta.

6.2 Tietosuojakäytäntö

Tutkimuksen aikana kerättyjä henkilötietoja käsiteltiin tietosuojalainsäädännön mukaisia tietosuojaperiaatteita noudattaen. Allekirjoittamalla suostumuslomakkeen ja rastittamalla lomakkeessa olevat ruudut, koehenkilö osoitti ymmärtävänsä, miksi tietoja kerätään ja antoi luvan tutkimuksen jatkamiselle. Koehenkilöllä oli oikeus peruuttaa aineiston käyttöluja ja keskeyttää tutkimus milloin tahansa ilman perustelua, kuitenkin viimeistään kaksi viikkoa aineiston keruun jälkeen. Käytännöt perustuivat EU:n tietosuoja-asetuksen artiklan 6 kohtaan 1a ja artiklan 9 kohtaan 2a.

Osallistujilta henkilötietorekisteriin kerättäviä tietoja olivat nimi, sähköpostiosoite, pituus, paino ja kengän numero. Näistä nimitiedot tarvittiin suostumuslomakkeeseen ja sähköpostiosoite yhteydenpitoa varten. Pituus, paino ja kengän numero kerättiin varmuuden vuoksi, sillä ne olivat parametreja, joita saatettiin tarvita tulosten analysoinnissa. Analysointia tehdessä näitä tietoja käsiteltiin koodattuna, eikä osallistujaa voitu tunnistaa. Osallistujien henkilötiedot olivat vain opinnäytetyön tekoon osallistuvien henkilöiden saatavilla ja he ovat salassapitovelvollisia.

Tutkimustulosten säilyttämiseen käytettiin suojattua Microsoft Office 365 Education pilvipalvelua, joka on vain tutkimusta tekevien hallussa. Henkilötietoja sisältävät lomakkeet kerättiin ja säilytettiin paperisena lukitussa tilassa. Tutkimukseen osallistuvien tietoja säilytettiin siihen asti, kunnes opinnäytetyö on valmis ja julkaistu.

Mikäli koehenkilö halusi keskeyttää osallistumisensa tutkimukseen, oli koehenkilön oltava yhteydessä opinnäytetyön tekijöihin. Jos osallistuja käytti oikeuttaan lopettaa tutkimus kesken syytä ilmoittamatta, voitiin siihen asti kerättyjä tietoja käyttää osana opinnäytetyötä, ellei osallistuja erikseen pyytänyt tietojensa poistamista koko tutkimuksesta. Tämän tuli tapahtua kahden viikon sisällä aineiston keräämisen jälkeen. Jos tutkimustulokset olisi jo analysoitu tai julkaistu, niitä ei voitaisi poistaa. Opinnäytetyö on julkinen asiakirja, johon ei sisällytetä salassa pidettäviä tietoja, kuten henkilötietoja.

7 Pohdinta

Opinnäytetyön tarkoituksena oli mitata ja verrata I-MTP- nivelen maksimaalista plantaarista painetta ilman kevennystä, heti kevennyksen laitton jälkeen ja neljän päivän kevennyksen käytön jälkeen. Opinnäytetyö antoi tietoa siitä, miten huopakevennys kohdennettuna I-MTP:n kohdalle vaikuttaa plantaariseen paineeseen kyseisellä alueella kahdella eri hetkellä. I-MTP:n alue tuli valituksi, koska siihen kohdistuu tyypillisesti voimakas plantaarinen paine.

Opinnäytetyössä tutkimme kuuden koehenkilön I-MTP- nivelen alueelle kohdistuvaa painetta N/cm^2 :ä kohti ja prosentteina. Painearvoja (N/cm^2) ei voitu verrata tutkittavien välillä, sillä paineen suuruuteen vaikuttaa koehenkilön paino ja jalan pinta-ala. Myös koehenkilöiden jalkojen kokoerot ja sen myötä erikokoiset Medilogic -pohjalliset olisivat vaikuttaneet painearvojen suoraan vertailuun. Paineen muutoksesta kertovia prosenttilukuja sen sijaan oli mahdollista verrata tutkittavien välillä. Keräsimme painotiedon, sillä ajattelimme, että voimme suhteuttaa koehenkilön painon Medilogic -järjestelmästä saataviin painearvoihin ja näin verrata eri koehenkilöiden tuloksia toisiinsa. Päädyimme kuitenkin vertailemaan koehenkilöiden mittaustuloksia prosentteina ja painotiedon kerääminen osoittautui turhaksi.

Tutkimusten perusteella kolmen koehenkilön huopakevennyksen teho heikkeni neljän päivän käytön aikana. Koehenkilöllä numero 4 kevennyksen teho väheni -21,7 %:sta -1,1 %:iin. Kevennyksen teho väheni koehenkilöllä numero 5 -5,9 %:sta -4,9 %:iin ja koehenkilöllä numero 7 -15,3%:sta -7,4 %:iin. Koehenkilöillä numero 1 ja numero 6 kevennyksen vaikutus näytti tehostuneen neljän päivän kevennyksen käytön jälkeen. Tulos poikkeaa oletuksesta ja siihen on voinut vaikuttaa esimerkiksi kävelytyyli C- koeasetelman mittauksissa. Koehenkilöt ovat saattaneet tottua neljän päivän kevennyksen käytön aikana kävelemään heille tavanomaisesta poikkeavalla tavalla. Koehenkilöllä numero 2 huopakevennys ei neljän päivän käytön jälkeen keventänyt I-MTP- nivelen aluetta ollenkaan, vaan alueelle kohdistui enemmän painetta kuin koeasetelmassa A ilman huopakevennystä.

I-MTP- nivelen kohdalle 7 mm paksusta huovasta tehty kevennys vei painetta pois keskimäärin 11,6 % ja neljän päivän käytön jälkeen 5,5 %. Tämän tutkimuksen perusteella huopakevennys vähensi tutkittavalle alueelle kohdistuvaa painetta noin kymmenesosan

ja neljän päivän käyttö heikensi kevennysvaikutuksen puoleen alkuperäisestä. Huopakevennyksen tehoon vaikuttaa huopamateriaalin paksuus ja kevennyksen kanssa käytettävä jalkine. Mitä enemmän kevennyksen kanssa otetaan askeleita, sitä nopeammin kevennyksen teho heikkenee. Tässä tutkimuksessa koehenkilöt olivat perusterveitä ja liikkuvia, joten heidän käyttämäänsä kevennys todennäköisesti kului nopeammin kuin esimerkiksi haavapotilaan käytössä.

Opinnäytetyön supistuminen kahdestakymmenestä koehenkilöstä kuuteen, ei anna riittävää tulosta, jota voisi hyödyntää luotettavasti. Vaikka huopakevennys on paljon käytetty ja hyvin siedetty kevennysmenetelmä, tutkimustietoa kevennyksen tehosta on edelleen vähän. Vastaavanlaisesta tutkimuksesta olisi hyötyä haavapotilaiden kanssa työskenteleville ammattilaisille. Lisänäytön saamiseksi, tällaisen tutkimuksen voisi toistaa suuremmalla koehenkilöjoukolla. Tutkimuksen luotettavuutta lisäisi myös se, että tutkittavat käyttäisivät samanlaisia jalkineita, jolloin erilaisten jalkineiden ominaisuudet eivät vaikuttaisi tuloksiin. Luotettavuutta olisi lisännyt myös tieto siitä, kuinka paljon kukin koehenkilö käveli neljän päivän tutkimusjakson aikana.

Lähteet

Ajankohtaista arkisto 2018. Ammattilaisen pitäisi tutkia jalat kerran vuodessa – vain puolet tutkitaan. Diabetesliitto. Päivitetty 13.11.2018. Saatavana osoitteessa: <https://www.diabetes.fi/yhteiso/ajankohtaista/ajankohtaista_arkisto/ammattilaisen_pitaisi_tutkia_jalat_kerran_vuodessa_vain_puolet_tutkitaan.20931.news>. Luettu 28.4.2020.

Bandyk, Dennis 2019. The diabetic foot: Pathophysiology, evaluation, and treatment. Teoksessa: Seminars in Vascular Surgery. 43-48. Saatavana osoitteessa: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0895796719300110?via%3Dihub>>. Luettu 3.11.2020.

Diabeetikon jalkaongelmat 2009. Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Diabetesliiton lääkäri-neuvoston, Suomen Endokrinologiyhdistyksen ja Suomen Ihotautilääkäriyhdistyksen asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäri-seura Duodecim. Saatavana osoitteessa: <<https://www.kaypahoito.fi/hoi50079#K1>>. Luettu 25.2.2020.

Diabetesbarometri 2019. Sari Koski. Diabetesliitto. Saatavana osoitteessa: <https://www.diabetes.fi/files/11454/Diabetesbarometri_2019_web.pdf>. Luettu 12.11.2020.

Edmonds, Michael 2010. Metabolic disorders. Teoksessa Frowen, Paul & O'Donnell, Maureen & Lorimer, Donald & Burrow, Gordon: Neale's Disorders of the Foot. 8.painos. London: Churchill Livingstone Elsevier. 231–241.

Ellis, Brian 2010. Circulatory Disorders. Teoksessa Frowen, Paul & O'Donnell, Maureen & Lorimer, Donald & Burrow, Gordon: Neale's Disorders of the Foot. 8.painos. London: Churchill Livingstone Elsevier. 145–157.

Järveläinen, Hannu 2017. Jalkaterveys. 1.painos. Kustannus Oy Duodecim.

Kangas, Reetta & Kolehmainen, Saara & Nieminen, Heidi & Nurmi, Heidi 2014. Huopa-kevennyksen käyttö hoidettaessa diabeetikon plantaarisia ihomuutoksia. Suositus terveydenhuollon ammattihenkilöille. Opinnäytetyö. Helsinki: Metropolia ammattikorkeakoulu. Jalkaterapian tutkinto-ohjelma.

Kansantaudit 2019. Diabeteksen yleisyys. Terveiden ja hyvinvoinnin laitos. Päivitetty 4.7.2019. Saatavana osoitteessa: <<https://thl.fi/fi/web/kansantaudit/diabetes/diabeteksen-yleisyys>>. Luettu 25.2.2020.

Lazzarini, Peter & Jarl, Gustav & Gooday, Catherine & Viswanathan, Viljay & Caravaggi, Carlo & Armstrong, David & Bus, Sicco 2019. Effectiveness of offloading interventions to heal foot ulcers in persons with diabetes: a systematic review. Diabetes Metab Res Rev. 2020;36(S1):e3275. Saatavana osoitteessa: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdfdirect/10.1002/dmrr.3275>>. Luettu 27.4.2020.

Määrällinen tutkimus 2015. Koppa. Jyväskylän yliopisto. Päivitetty 23.4.2015. Saatavana osoitteessa: <<https://koppa.jyu.fi/avoimet/hum/menetelmapolkuja/menetelmapolku/tutkimusstrategiat/maarallinen-tutkimus>>. Luettu 26.10.2020.

Noor, Saba & Zubair, Mohammad & Ahmad Jamal 2015. Diabetic foot ulcer—A review on pathophysiology, classification and microbial etiology. Teoksessa: *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews* 9 (2015). 192-199. Saatavana osoitteessa: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1871402115000351?via%3Dihub>>. Luettu 2.11.2020.

Nouman, Muhammad & Dissaneewate, Tulaya & Leelasamran, Wipawan & Chatpun, Surapong 2019. The insole materials influence the plantar pressure distributions in diabetic foot with neuropathy during different walking activities. Teoksessa: *Gait & Posture* 2019 Volume 74. 154–161. Saatavana osoitteessa: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31525653/>>, Luettu 20.10.2020.

Nube, Vanessa & Molyneaux, Lynda & Bolton, Thyra & Clingan, Tazmin & Palmer, Eva & Yue, Dennis 2006. The use of felt deflective padding in the management of plantar hallux and forefoot ulcers in patients with diabetes. Teoksessa: *The Foot* 16 (2006). 38–43. Saatavana osoitteessa: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0958259205001057>>. Luettu 28.4.2020.

O'Donnell, Maureen & Lorimer, Donald & Skinner, Christine & Whinfield Anne & Ahmad, Asra 2010. Clinical therapeutics. Teoksessa Frowen, Paul & O'Donnell, Maureen & Lorimer, Donald & Burrow, Gordon: *Neale's Disorders of the Foot. 8.painos*. London: Churchill Livingstone Elsevier. 397-434.

Price, Carina & Parker, Daniel & Nester, Christopher 2016. Validity and repeatability of three in-shoe pressure measurement systems. *Gait & Posture* Volume 46, toukokuu 2016. 69-74. Saatavana osoitteessa: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27131180/>>. Luettu 3.11.2020.

Ramanathan, A & Kiran, P & Arnold, G & Wang, W & Abboud, R 2009. Repeatability of the Pedar-X in-shoe pressure measuring system. *Foot and Ankle Surgery* 16 (2010) 70–73. Institute of Motion Analysis & Research, Department of Orthopaedic and Trauma Surgery, TORT Centre, Ninewells Hospital & Medical School, University of Dundee, Dundee DD1 9SY, UK. Saatavana osoitteessa: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20483137>>. Luettu 24.4.2020.

Raspovic, Anita & Landorf, Karl 2014. A survey of offloading practices for diabetes-related plantar neuropathic foot ulcers. *Journal of Foot and Ankle Research*. August 7 (1) Article number: 35. Saatavana osoitteessa: <<https://jfootankleres.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13047-014-0035-8>>. Luettu 8.11.2020.

Raspovic, Anita & Waller, Kate & Wong, Wan Mun 2016. The effectiveness of felt padding for offloading diabetes-related foot ulcers, at baseline and after one week of wear. *Diabetes Research and Clinical Practice*. 212: 166-172. Saatavana osoitteessa: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27721122/>>. Luettu 8.11.2020.

Stolt, Minna & Flink, Anne & Saarikoski, Riitta & Väyrynen Petri 2017. Jalkaterveys. 1. painos. Kustannus Oy Duodecim.

Stolt, Minna & Saarikoski, Riitta 2016. Terveet jalat. 6. Uudistettu painos. Kustannus Oy Duodecim

Tapio, Anna-Leena 2017. Jalkaterveys. 1. painos. Kustannus Oy Duodecim.

TENK 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan julkaisu. Saatavana osoitteessa: <https://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf>. Luettu 25.2.2020

Tilastotietokanta Kelasto 2020. Sairastaminen. Kela. Saatavana osoitteessa: <https://www.kela.fi/tilastotietokanta-kelasto_sisallysluettelo#Sairastaminen>. Luettu 10.11.2020.

T&T medilogic Medizintechnik GmbH 2018. Manual, medilogic Pressure Measurement. Saatavana osoitteessa: <https://medilogic.com/wp-content/uploads/2018/05/medilogic_Manual.pdf>. Luettu 12.4.2020.

Yleistä diabeteksestä 2020. Diabetes on monta diabetesta. Diabetesliitto. Päivitetty 11.10.2019. Saatavana osoitteessa: <https://www.diabetes.fi/diabetes/yleista_diabeteksesta>. Luettu 17.2.2020.

Zimny, Stefan & Reinsch, Bernadette & Schatz, Helmut & Pfohl Martin 2001. Effects of Felted Foam on Plantar Pressures in the Treatment of Neuropathic Diabetic Foot Ulcers. Diabetes Care 24 (12): 2153–2154. Saatavana osoitteessa: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11723100/>>. Luettu 7.11.2020.

Zimny, S & Schatz, H & Pfohl, U 2003. The Effects of applied felted foam on wound healing and healing times in the therapy of neuropathic diabetic foot ulcers. Diabetic Medicine 20 (8): 622–625. Saatavana osoitteessa: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12873288/>>. Luettu 30.10.2020.

Tiedote opinnäytetyöhön ”Huopakevennyksen kevennystehon mittaaminen” osallistuvalla

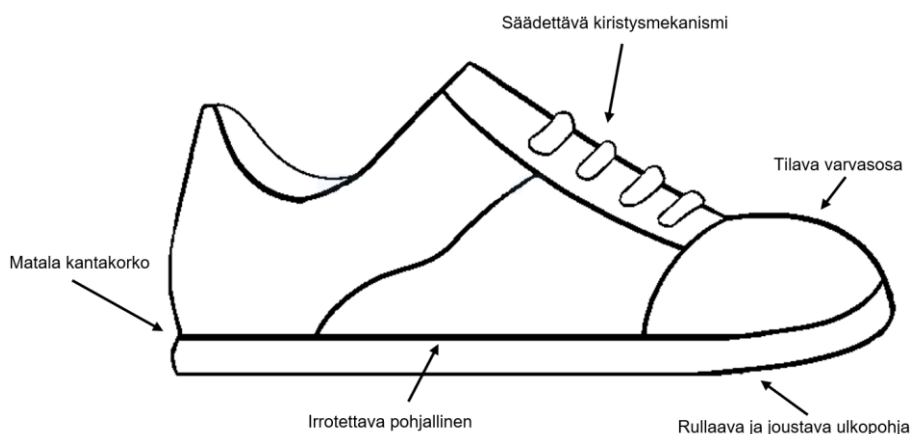


Kyseessä on jalkaterapeuttiopiskelijoiden Metropolia Ammattikorkeakoulussa jalkaterapian tutkinto-ohjelmaan kuuluva opinnäytetyön tutkimus. Opinnäytetyön tarkoituksena on tuottaa lisää tietoa huopakevennyksen käytöstä. Työn tavoitteena on tuottaa tietoa huovan käyttömahdollisuuksista jalkapohjan paineen keventämisessä hoitoprosessin aikana.

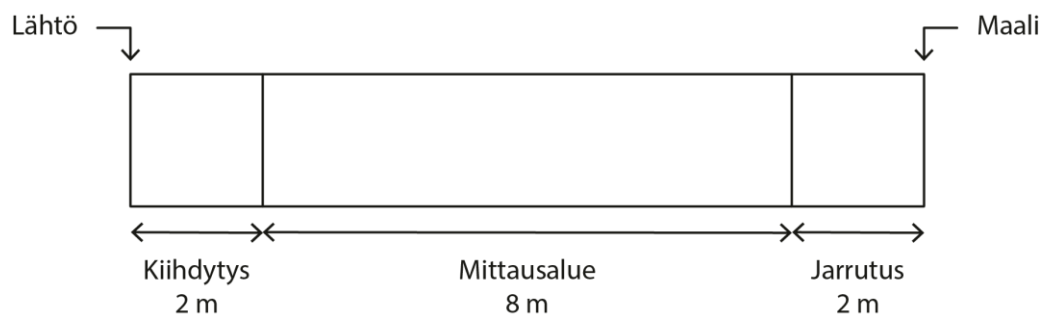
Tutkimukseen soveltuvan henkilön tulee olla vapaaehtoinen, täysi-ikäinen, hänellä ei ole akuuttia vammaa, liima- tai teippiallergiaa, jalan koko on 37–44 ja hän on perusterve henkilö, jolle kävely on kivutonta.

Tutkimuksen kulku

1. Opinnäytetyön tutkimus suoritetaan Metropolia AMK:n tiloissa liikelaboratoriossa yhdessä sovittuna ajankohtana elo-syyskuussa 2020. Opinnäytetyön tutkimus on moniosainen ja edellyttää tutkittavalta osallistumista kahtena päivänä yhteensä noin tunnin ajaksi.
2. Tutkittavalla on oltava omat jalkineet, jotka täyttävät mainittavat kriteerit (katso kuva):



3. Tutkimus suoritetaan kahtena päivänä neljän päivän välein. Ensimmäisenä tutkimuspäivänä tehdään kaksi mittausta. Ensimmäisessä mittauksessa tutkittavalla on jalassaan omat jalkineet ja Medilogic -pohjalliset. Tämän jälkeen huopakevenys liimataan jalkapohjaan ja toistetaan edellinen mittaus. Huopakevennystä tulee pitää jalassa toiseen tutkimuspäivään asti, jolloin tehdään kolmas mittaus. Tutkimuksessa kävellään tutkittavan tavanomaisella vauhdilla 12 metrin matka.



Tutkimukseen osallistuminen on vapaaehtoista. Kaikki saman henkilön tutkimuksista kerätty tieto käsitellään koodattuna. Mittaustuloksista ei voi päätellä henkilöllisyyttä. Tulokset kerätään ja käsitellään luottamuksellisesti vain tätä opinnäytetyötä varten ja tulokset säilötään asiaan kuuluvalla tavalla opinnäytetyön valmistuttua.

Opinnäytetyön ohjaajana toimivat Metropolia AMK:n jalkaterapian lehtorit Pekka Anttila ja Matti Kantola, sekä fysioterapian yliopettaja Anu Valtonen. Opinnäytetyö tullaan julkaisemaan osoitteessa www.theseus.fi.

Ystävällisin terveisin, Helmiina Kavander & Satu Pohja

Suostumus tutkimukseen osallistumisesta

Tutkimuksen nimi: Huopakevennyksen kevennystehon mittaaminen

Tutkijan nimi: Helmiina Kavander

Tutkijan nimi: Satu Pohja

Ohjaajat: Pekka Anttila, Matti Kantola, Anu Valtonen

Aikataulu: Tutkimusprojektin on määrä valmistua 2020 marraskuun loppuun mennessä.



Osallistuja lukee ja täyttää alla olevan osion.

Merkkaathan kaikki kohdat.

1. Minulle on selvitetty yllä mainitun tutkimuksen tarkoitus ja tutkimuksessa käytettävät tutkimusmenetelmät. Olen tietoinen siitä, että tutkimukseen osallistuminen on vapaaehtoista.
2. Olen myös tietoinen siitä, että tutkimukseen osallistuminen ei aiheuta minulle minkäänlaisia kustannuksia, henkilöllisyyteni jää vain tutkijan tietoon.
3. Suostun siihen, että minua havainnoidaan ja antamiani tietoja käytetään kyseisen tutkimuksen tarpeisiin.
4. Olen saanut mahdollisuuden tutustua minulle annettuun tiedotteeseen ja kysymyksiini on vastattu tyydyttävästi.
5. Olen ymmärtänyt, että tutkimus on vapaaehtoinen ja voin halutessani keskeyttää tutkimukseen osallistumisen milloin tahansa ilman perustelua.
6. Suostun osallistumaan yllä mainittuun tutkimukseen.

Osallistujan nimi (kirjoita ISOIN KIRJAIMIN)

sähköpostiosoite

pituus, paino, kengän numero

Osallistujan allekirjoitus

Pvm

Suostumuksen vastaanottajan nimi

Suostumuksen vastaanottajan allekirjoitus p

pvm

Suostumuksen vastaanottajan nimi

Suostumuksen vastaanottajan allekirjoitus p

pvm

Kaikki antamasi tieto tullaan käsittelemään tietosuojalakea kunnioittaen tutkimukseen osallistujalle jaetussa tiedotteessa kerrotun tutkimuksen sisällön mukaisesti. Aineiston käyttöluvan peruuttaminen tulee tapahtua viimeistään kahden viikon sisällä aineiston keräämisen jälkeen. Metropolia AMK käsittelee luvallasi annettuja tietoja EU:n tietosuoja-asetuksen (General Data Protection Regulation) 6 artiklan 1a kohdan ja 9 artiklan 2a kohdan mukaisesti. Tällä tarkoitetaan, että osallistuja on antanut suostumuksensa henkilötietojensa käsittelyyn ja allekirjoittamalla tämän lomakkeen sekä merkitsemällä yksittäiset ruudut, on ymmärtänyt mitä varten tietoja kerätään ja antaa luvan tutkimuksen jatkamiselle.

Muistathan, että voit halutessasi keskeyttää tutkimukseen osallistumisen milloin tahansa ilman perustelua. Mikäli haluat keskeyttää tutkimuksen osaltasi, olethan yhteydessä suoraan opinnäytetyön tekijöihin.

*Lomake täytetään kahtena kappaleena: 1 kappale osallistujalle ja 1 kappale tutkijalle.