

**OPINNÄYTETYÖ
YAMK**

PIRJO-LIISA OJA 2013

**DIABETES JA LIIKUNTA –
LIIKUNNAN VAIKUTUKSIA DIABEE-
TIKON JALKATERVEYTEEN**



**Rovaniemen
ammattikorkeakoulu**
University of Applied Sciences
LUC

TERVEYDEN EDISTÄMISEN KOULUTUSOHJELMA

ROVANIEMEN AMMATTIKORKEAKOULU

TERVEYS- JA LIIKUNTA-ALA

Terveysten edistämisen koulutusohjelma
Ylempi ammattikorkeakoulututkinto

Opinnäytetyö

DIABETES JA LIIKUNTA – LIIKUNNAN VAIKUTUKSIA DIABEETIKON JALKATERVEYTEEN

Pirjo-Liisa Oja

2013

Toimeksiantaja Lapin Lääkärikeskus

Ohjaaja Yliopettaja Kaisa Turpeenniemi

Hyväksytty _____ 2011 _____

Työ on Theseuksessa luettavissa.



Rovaniemen
ammattikorkeakoulu
University of Applied Sciences
LUC

Terveys- ja liikunta-ala
Terveystiedon edistämisen
koulutusohjelma

Opinnäytetyön
tiivistelmä YAMK

Tekijä Pirjo-Liisa Oja Vuosi 2013

Toimeksiantaja Lapin Lääkärikeskus
Työn nimi Diabetes ja liikunta –
Liikunnan vaikutuksia diabeetikon jalkaterveyteen

Sivu- ja liitemäärä 82 + 2

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on selvittää liikunnan vaikutuksia diabeetikon jalkaterveyteen. Diabeetikon jalkaterveyttä kuvaa jalkojen riskiluokitus. Tutkituilta diabeetikoilta kyseltiin taustatiedot ja liikkumista sekä tutkittiin heidän jalat ja määritettiin jalkojen riskiluokitus. Riskiluokituksen pohjana oli Diabetesliiton suosittama diabeetikon jalkojentutkimuslomaketta, jota on muokattu tätä opinnäytetyötä varten.

Tutkimus oli kvantitatiivinen. Diabeetikoilta kyseltiin taustatiedot suullisesti ja jalkaterapeutti tutki heidän jalkojen verenkierron, neurologisen ja rakenteellisen tilanteen jalkojentutkimuslomakkeen avulla. Tutkittavia oli 22 (n=22) ja he tulivat Rovaniemen Diabetesyhdistyksen, terveyskeskuksen diabeteshoitajan ja Lapin Lääkärikeskuksen jalkaterapeutin kutsumina. Aineisto analysoitiin IBM SPSS Statistics 21 –ohjelmistolla. Ohjelmistolla laskettiin frekvenssit, prosentit, summamuuttujat ja ristiintaulukoinnin avulla selvitetiin kahden eri muuttujan välisiä yhteyksiä.

Tutkimuksessa käytetty lomake muokkautui ensimmäisten tutkimusasiakkaiden myötä. Alkuvaiheessa tutkimuksesta rajattiin pois kenkien tutkimus, joka osoittautui haasteelliseksi luotettavuudeltaan. Aineiston luotettavuutta analysoitiin Chin-arvolla.

Tutkimustulosten mukaan liikunnan vaikutuksella jalkaterveyteen on suuntaantavia positiivisia vaikutuksia. Tutkimustulokset eivät ole yleistettävissä pienen otannan vuoksi.

AVAINSANAT Diabetes, diabetes ja liikunta, diabetes ja jalat, neuropatia

Author	Pirjo Oja	Year	2013
Commissioned by	Lapin Lääkärikeskus		
Subject of thesis	Diabetes And Exercise – The Effect of Exercise on Diabetic Foot Health		
Number of pages	82 + 2		

The purpose of this study was to determine the effects of physical exercise on diabetic foot health. Diabetic foot health is based on the risk classification of the feet. The informant group of this study consisted of people with diabetes. The informants were asked about their backgrounds including their exercise habits. In addition, their feet were examined and the risk classification of the feet was used to identify the risks. The risk classification used was based on the Diabetes Association recommended diabetic foot examination form that was modified for this thesis.

This is a quantitative study. The informants with diabetes were asked about their backgrounds orally and a podiatrist examined the circulatory, neurological and structural situation of their feet and legs by using the research questionnaire. The informant group consisted of 22 (n = 22) people, who were invited by the Rovaniemi Diabetes Association, the diabetes nurse and the podiatrists of the Lapin Lääkärikeskus to participate in the study. The retrieved data were analyzed by the IBM SPSS Statistics 21 software. The software calculated the frequencies, percentages, and the sum of the variables. Cross-tabulation was used to study the connection between the two different variables.

The data collection form used in this study was modified after the first group of informants. Initially, the form didn't include the shoes for reliability reasons. The reliability of the data was analyzed by using the Chi-value.

The results showed that there are indications of positive effects of physical activity on foot health. However, the results of this study cannot be generalized due to the small sample group.

KEY WORDS Diabetes, diabetes and exercise, diabetes and feet, ischemia, neuropathy

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	4
2 DIABETES JA SAIRAUDEN AIHEUTTAMAT LISÄSAIRAUDET JALOISSA	7
2.1 DIABETES.....	7
2.2 DIABETEKSEN AIHEUTTAMAT LISÄSAIRAUDET JALOISSA	12
3 DIABETES JA LIIKUNTA	20
3.1 LIIKUNNAN VAIKUTUS DIABETEKSEEN.....	20
3.2 LIIKUNTASUOSITUKSIA	26
4 TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA TUTKIMUSONGLEMAT	28
5 TUTKIMUSMENETELMÄT	30
5.1 TUTKIMUKSEN MITTAREIDEN PERUSTA.....	30
5.1.1 JALKOJEN VERENKIERRON TUTKIMISEN MITTARIT.....	32
5.1.2 JALKOJEN NEUROLOGISEN TUTKIMISEN MITTARIT	34
5.1.3 JALKOJEN RAKENTEEN TUTKIMISEN MITTARIT	39
5.1.4 LIIKKUMISEN MITTARIT	40
5.2 TUTKIMUSMENETELMÄT JA TIEDONKERUU.....	41
5.3 AINEISTON ANALYSOINTI.....	42
5.4 TUTKIMUKSEN RELIABILITEETTI JA VALIDITEETTI.....	43
5.5 TUTKIMUKSEN ETIIKKA	44
6 TUTKIMUSTULOKSET	46
6.1 TUTKITTAVIEN TAUSTA	46
6.2 TUTKITTAVIEN VERENKIERRONTILANNE JALOISSA.....	49
6.3 TUTKITTAVIEN NEUROLOGINEN TILANNE JALOISSA.....	51
6.4 TUTKITTAVIEN JALKOJEN IHOMUUTOKSET JA JALKOJEN RAKENNE	54
6.5 TUTKITTAVIEN LIIKKUMINEN	56
7 POHDINTA	58
7.1 POHDINTAA TUTKIMUSTULOKSISTA	58
7.2 POHDINTAA LUOTETTAVUUDESTA	69
7.3 POHDINTAA EETTISYYDESTÄ.....	71
7.4 JATKOTUTKIMUSAIHEITA	71
7.5 TYÖN HYÖDYNNETTÄVYYS	72
LÄHTEET	75

LIITTEET	83
-----------------------	-----------

KUVIOLUETTELO

- Kuvio 1. Polyneuropatia
- Kuvio 2. Diabeettisen jalkahaavan patofysiologia
- Kuvio 3. Liikuntapiirakka
- Kuvio 4. Diabeetikon jalkojen tilanteeseen vaikuttavat tekijät
- Kuvio 5. Jalkojen riskiluokan arvioiminen neurologista, verenkierrollista ja rakenteellista tilannetta hyödyntämällä
- Kuvio 6. Tutkitut diabeetikot jaettuna ikäryhmittäin
- Kuvio 7. Tutkitut diabeetikot jaettuna BMI-arvojen mukaisiin painoluokkiin
- Kuvio 8. Tutkittavien diabeteksen kesto
- Kuvio 9. Tutkittavien jalkojen verenkierto palpoiden
- Kuvio 10. Tutkittavien jalkojen ABI-luvut
- Kuvio 11. Tutkittavien monofilamenttitestin tulokset
- Kuvio 12. Tutkittavien värinätuntotestin tulokset
- Kuvio 13. Tutkittavien refleksitestien tulokset
- Kuvio 14. Tutkittavien jalkojen riskiluokka
- Kuvio 15. Tutkittavien jaloissa havaitut ihomuutokset jaoteltuna lukumäärän mukaan
- Kuvio 16. Tutkittavien jaloissa havaitut rakennemuutokset jaoteltuna lukumäärän mukaan
- Kuvio 17. Tutkittavien liikunnan viikkotuntimäärä
- Kuvio 18. Tutkittavien liikkuminen pitkällä aikavälillä

TAULUKKOLUETTELO

- Taulukko 1. ABI-arvojen tulkinta
- Taulukko 2. Sukupuolen, iän, BMI-arvon, diabetestyyppin, sairauden keston, tupakoinnin, liikunnan, jalkojen rakenteen, ihomuutosten, verenkierron, ABI-arvon, monofilamenttitestin, värinätunnon ja refleksin merkitys jalkojen riskiluokkaan Pearson Chi-Square –testillä arvioituna
- Taulukko 3. Jalkojen riskiluokan yhteys liikunnan määrään
- Taulukko 4. Jalkojen riskiluokan yhteys ikään
- Taulukko 5. Jalkojen riskiluokkaan yhteys diabeteksen kesto
- Taulukko 6. Jalkojen riskiluokan yhteys tyyppin 1 ja 2 diabetekseen
- Taulukko 7. Jalkojen riskiluokan yhteys tupakointiin
- Taulukko 8. Jalkojen riskiluokan yhteys BMI-arvoon
- Taulukko 9. Jalkojen riskiluokan yhteys sukupuoleen

Taulukko 10. Jalkojen riskiluokan yhteys jalkojen ihomuutoksiin

Taulukko 11. Jalkojen riskiluokan yhteys jalkojen ihomuutoksiin

Taulukko 12. Jalkojen riskiluokan yhteys ABI-arvoon

Taulukko 13. Jalkojen riskiluokan yhteys monofilamenttitestin tuloksiin

Taulukko 14. Jalkojen riskiluokan yhteys värinätuntotestin tuloksiin

Taulukko 15. Jalkojen riskiluokan yhteys refleksitestin tuloksiin

Taulukko 16. Jalkojen riskiluokan yhteys jalkojen rakennemuutoksiin

1 JOHDANTO

Työskentelen jalkaterapeutina Lapin Lääkärikeskuksessa Rovaniemellä. Opinnäytetyöni teen Lääkärikeskuksen tilaamana liikunnan vaikutuksista diabeetikon jalkaterveyteen. Diabeetikot ovat yksi suurimmista asiakasryhmistä jalkaterapeutin vastaanotolla. Työtä tehdessäni olen pohtinut, miten diabeetikoita voisi ohjata liikkumaan nykyistä enemmän heidän sairautensa hoitamiseksi ja lisäsairauksien ennaltaehkäisemiseksi. Tämän vuoksi perehdyinkin työssäni diabeetikoihin ja yhtenä jalkaongelmien ennalta ehkäisevänä keinona liikuntaan. Työni tarkoituksena on tutkia, mitä vaikutuksia liikunnalla on diabeetikoiden jalkaterveyteen ja työn tulosten perusteella on aiempaa helpompaa motivoida diabeetikoita liikkumaan terveyttään edistäen. Työ vahvistaa Lapin Lääkärikeskuksen osaamista diabeteksen hoidossa. Työn tavoitteena on auttaa myös eri terveydenhoidonhenkilöstöä saamaan eväitä työhön diabeetikoiden hoidossa ja ohjauksessa.

Diabetes on maailmanlaajuisesti merkittävä sairaus. Sairastuneiden määrä kasvaa Suomessa ja maailmalla (Saraheimo – Sane 2009, 13). Koko maailmassa diabeetikoita arvioidaan olevan noin 200 miljoonaa ja heidän määrän arvioidaan lisääntyvän 330 miljoonaan vuoteen 2025 mennessä. Diabeetikoiden määrän kasvaminen näkyy myös terveydenhuollossa lisääntyneinä kustannuksina ja heillä ilmenneiden lisäsairauksien hoitamisessa. Diabeetikojen ja terveydenhoitohenkilökunnan valveutuneisuuden myötä diabeetikot tulevat jalkaterapeutin vastaanotolle hoidattamaan ja tutkituttamaan jalkojaan sekä kyselemään jalkojensa tilanteesta.

Diabeetikkoa ohjataan elämäntapamuutoksiin oman sairautensa hoitamiseksi ja terveytensä edistämiseksi. Yksi tällainen muutos on liikunnan lisääminen, mutta pelkällä ohjauksella liikuntaan ei pystyttäne vaikuttamaan pitkäaikaisesti. Diabeetikoiden motivoimiseksi säännölliseen liikuntaan tarvitaan tutkimusta liikunnan vaikutuksista jalkoihin ja niiden terveyteen kuin koko kehonkin terveyteen. Tässä työssäni keskityinkin erityisesti liikunnan vaikutuksiin jalkoihin.

Ilanne-Parikan (2011, 89) mukaan säännöllisellä ja kohtuuvastuksisella liikunnalla voidaan estää tyypin 2 diabeteksen puhkeamista sekä moniin muihin kroonisiin sairauksiin sairastumista. Sigalin, Kennyn, Wassermanin ja Castaneda-Sceppan (2004, 2518) mukaan liikunnalla on positiivisia vaikutuksia verensokeritasoon ja painoon. Diet and exercise in the prevention of diabetes –artikkelissa Walker, O’Dea, Gomez, Girgis ja Colagiuri (2010, 344) kertovat liikunnalla ja elämäntapamuutoksilla voitavan ennaltaehkäistä ja viivyttää tyypin 2 diabetekseen sairastumista. Tutkimuksissa onkin paneuduttu lähinnä liikunnan ja elämäntapamuutosten vaikuttavuutta diabeetikoiden hyvään sokeritasapainoon ja laihtumiseen. Osalle diabeetikoista sairaus aiheuttaa jalkojen erilaisia verenkierto-ongelmia, neuropatiaa eli tuntopuutoksia sekä muutoksia jalkojen rakenteeseen. Jalkojen erilaiset ongelmat voivat yhdessä johtaa jalkojen haavautumiin ja pahimmillaan jalkojen kuolioon ja amputaatioihin. Tutkimuksissa viitataan liikunnan vaikuttavan positiivisesti jalkojen kuntoon, mutta konkreettisesti ei ole tutkittu liikunnan vaikutusta jalkoihin. Tämän vuoksi perehdyinkin tutkimuksessani liikunnan vaikutuksiin jalkojen verenkiertoon ja neurologiseen tilanteeseen sekä jalkojen rakenteeseen, sillä se on ominta osaamisaluetta jalkaterapeutin ammatissani.

Opinnäytetyöllä vahvistan kokemustani diabeteksestä ja sen vaikutuksista jalkoihin sekä työn sivutuotteena luon diabeetikkojen tutkimiseen tutkimuslomakkeistoa, jossa on huomioitu myös heidän liikkuminen. Opinnäytetyöni tuloksia on tarkoitus hyödyntää diabeetikoiden hoidossa jalkaterapeutin työssä. Tulokset soveltuvat hyödynnettäviksi myös muiden terveydenhoidon ammattilasten työssä. Työ julkaistaan opinnäytetyönä sekä siitä kirjoitetuin artikkelein terveydenhoitoalan ammattilehdissä. Työstäni luennoin Suomen Jalkojenhoitaja- ja Jalkaterapeuttiliiton järjestämällä opintopäivillä ja syksyllä 2013 luennoin työstäni Rovaniemen Diabetesyhdistyksen järjestämässä jäsen tapaamisessa.

Tutkimukseen osallistuvat diabeetikot ovat Lapin Lääkärikeskuksen jalkaterapian asiakkaita, diabeteshoitajan ohjaamia sekä Rovaniemen Diabetesyhdistyksen avulla kutsuttua diabeetikkojäsenistöä. Osallistuminen tutkimuk-

seen on vapaaehtoista. Tutkimus toteutetaan yhdellä käyntikerralla, jolloin haastatellaan esitiedot liikuntatottumuksineen, kartoitetaan jalkojen verenkierröllinen, neurologinen sekä rakenteellinen tilanne.

Tutkimus on kvantitatiivinen eli määrällinen tutkimus. Tutkimustulokset analysoidaan IBM SPSS Statistics 21 –ohjelmiston avulla.

2 DIABETES JA SAIRAUDEN AIHEUTTAMAT LISÄSAIRAUDET JALOISSA

2.1 Diabetes

Diabetes eli diabetes mellitus on sokeriaineenvaihdunnan sairaus, jossa haiman insuliinin tuotanto vähenee vähitellen tai lakkaa kokonaan (Edmonds – Wall 2002, 599; Saraheimo 2009, 9). Diabeteksen päätyypit ovat nuoruus-tyypin diabetes eli tyypin 1 diabetes ja aikuistyyppin diabetes, diabetes mellitus juvenilis eli tyypin 2 diabetes. Työssäni käytän diabeteksestä nimityksiä tyypin 1 ja tyypin 2 diabetes. Näiden kahden diabeteksen päätyypin lisäksi on myös muita erityistyypppejä. (Saraheimo 2009, 26.) Niitä käyn lyhyesti läpi myöhemmin työssäni. Saraheimon (2009, 9) mukaan diabetes on erilaisten ja eriasteisten sairauksien joukko, joiden yhteinen tekijä on veren kohonnut sokeripitoisuus.

Diabeteksen tyypillisiä oireita ovat jano, lisääntynyt virtsaamisen tarve ja laihduminen. Hoitamattomassa diabeteksessa sokeria erityy virtsaan aiheuttaen virtsamäärien lisääntymistä ja elimistön kuivumista. Diabeetikko laihtuu energiahukan seurauksena. Myös väsymys liittyy diabetekseen, koska elimistö ei insuliinin puutteen vuoksi pysty muuttamaan sokeria energiaksi. Diabetes diagnosoidaan selvien oireiden avulla, kun veren plasman sokeripitoisuus on yli 11 mmol/l. Oireet eivät ole aina selviä ja tällöin sairaus todetaan paasto-sokeriarvojen ollessa toistuvasti vähintään 7 mmol/l. Insuliinin puutteesta johtuen veren sokeritaso nousee, kun sokerin pääsy lihassoluihin on estynyt ja rasvahapot vapautuvat rasvakudoksesta. Tästä aiheutuu elimistöön ketoasidoosi eli happomyrkytys. Diabeteksen huonon hoitotasapainon ja siitä aiheutuvan kudoksien riittämättömien sokerien polton vuoksi diabeetikon elimistö on altis infektioille. (Edmonds - Wall 2002, 600; Saraheimo 2009, 9-10, 26; Virkamäki 2009, 22-23.)

Elimistön valkuaisaineet ylläpitävät kehon rakenteita ja niiden toimintoja, kuten verenkiertoa, hengitystä ja liikkumista. Diabeetikon veren korkea sokeripitoisuus voi nousta liian suureksi insuliinin tuotannon heikennyttyä tai loputtua vaikuttaen valkuaisaineiden rakenteeseen ja häiriten niiden toimintoja. Häi-

riintyneen toiminnan myötä kehittyä elin- ja toimintamuutoksia silmiin, munuaisiin ja hermoihin. Muutoksia voi tulla myös jalkoihin. (Saraheimo 2009, 9.)

Kudokset tarvitsevat glukoosia elääkseen. Toimiva verenkierto mahdollistaa tarvittavan glukoosin kuljetuksen kudoksille. Ateroskleroosia eli valtimoiden ahtautumista on diabeetikoilla terveitä ihmisiä useammin rasva-aineenvaihdunnan häiriöiden vuoksi ja kudokset eivät saa tarvitsemaansa glukoosia. (Rönnemaa 2009, 406.) Diabeetikoilla on suurentunut riski sairastua sydän- ja verisuonisairauksiin (Saraheimo 2009, 9-10). Rönnemaan (2009, 404-405) mukaan erityisesti tyypin 2 diabeetikoilla on veren hyytymistäipumus on lisääntynyt veren hyytymistekijöiden lisääntymisen ja verihyuteiden kokkaroitumisen vuoksi sekä elimistön heikentyneen alkavien hyytymien liuotuskyvyn heikennyttyä. Nämä tekijät voivat aiheuttaa valtimotukoksia.

Tyypin 1 diabeteksessa insuliinia tuottavat haiman beetasolut tuhoutuvat. Davidsonin (1991, 8-9), livanaisen, Jauhaisen ja Pikkaraisen (2001, 304) sekä Saraheimon (2009, 30) mukaan tyypin 1 diabeetikon sairaus puhkeaa autoimmuunitulehduksen eli sisäsyntyisen tulehduksen jälkeen. Tulehdus saa elimistön tuhoamaan omia soluja tuhoten haiman insuliinia tuottavat Langerhansin saarekesolut luullen niitä vieraisiksi soluiksi. Solujen tuhoutumisesta seuraa insuliininpuutos. (Saraheimo 2009, 27.) Insuliininpuutoksen vuoksi tyypin 1 diabeetikko tarvitsee insuliinia pistoksina. Sairastumiseen johtava tapahtuma alkaa jopa vuosia ennen sairauden puhkeamista. Kun insuliinia tuottavista beetasoluista on jäljellä vain 10-20 %, diabeteksen oireet ilmaantuvat. (Edmonds – Wall 2002, 600-601; Lernmark 1999, 1331-1332; Saraheimo 2009, 28.)

Diabeteksen hoito on yksilöllistä hoitoa. Tyypin 1 diabeteksessa korvataan pistoksilla puuttuva insuliinin tuotanto ja verensokeritasojen vaihtelua seurataan verensokerimittareilla. Insuliinipistoksilla jäljitellään elimistön omaa insuliinin tuotantoa. Pistosten lisäksi hoitona on ruokailu ja liikunta. (Saraheimo 2009, 10-11.) Tyypin 2 diabeteksen hoidossa hoidetaan kokonaisvaltaisesti kohonneita verensokeriarvoja, kohonnutta verenpainetta ja rasva-

aineenvaihdunnan häiriöitä. Lääkehoitoa käytetään tarvittaessa verensokeriarvojen normalisoimiseksi. Laihduttaminen on tärkeää tyypin 2 diabeteksen hoidossa. Laihduttamisessa päivittäinen liikunta on tärkeää tulosten saavuttamiseksi.

Tupakoimattomuus on yksi diabeteksen hoidon kulmakivistä. Tupakoinnin lopettamisella, liikunnalla, laihduttamisella sekä lääkehoidolla tavoitellaan diabeteksen oireettomuutta ja hyvinvointia. Hoidolla pyritään välttämään diabeteksestä aiheutuvia lisäsairauksia ja elinmuutoksia. Lisäsairauksien säännöllisellä seulonalla, seurannalla ja hoidolla kyetään vaikuttamaan sairauksien pahenemisen kehittymiseen. (Saraheimo 2009, 11-12.)

Tyypin 1 diabeetikot sairastuvat yleensä alle 35-vuotiaina. Suomessa heitä on 10-15 prosenttia kaikista diabeetikoista. (Saraheimo 2009, 28, 30.) Lernmarkin (1999, 1332) ja Saraheimon mukaan (2009, 28) mukaan tyypin 1 diabetes linkittyy vahvasti geneettiseen perimään. Paljon tutkitaan myös perimän ja erilaisten virusten vaikutusta diabeteksen syntyyn (Lernmark 1999, 1333). Lapsen sairastumisen riski tyypin 1 diabetekseen on 5,3 prosenttia äidin ollessa tyypin 1 diabeetikko. Isän sairastaessa diabetesta lapsen sairastumisprosentti on 7,8 ja muiden sisarusten sairastama tyypin 1 diabetes nostaa sairastumisriskiä 6,4 prosenttiin. Kuitenkin Saraheimon (2009, 28) mukaan 90 prosentilla tyypin 1 diabeetikoista ei ole lähisuvussaansa toista tyypin 1 diabeetikkoa. (Iivanainen ym. 2001, 304; Saraheimo 2009, 28, 30.)

Tyypin 2 diabeteksessa haiman insuliinineritys on häiriintynyt ja heidän insuliinin vaikutus on heikentynyt maksassa sekä lihas- ja rasvakudoksessa. Ylipainon lisäksi riskitekijöitä tyypin 2 diabetekseen sairastumiseen on ikä, yli 35 vuotta ja sukutausta. (Edmonds – Wall 2002, 600; Saraheimo 2009, 27.) Kuitenkin geneettisen alttiudella, tupakoinnilla ja miessukupuolella voi olla suurempi vaikutus kuin ravintotekijöillä sairastumiseen (Walker ym. 2010, 344-346). Rasvaiset ruuat, sokeriset juomat ja pikaruuat sekä keskivartaloon kertyvä ylipaino ja liikkumattomuus on yhdistetty tyypin 2 diabetekseen. Metabolista oireyhtymää sairastavilla 80 prosentilla on tyypin 2 diabetes. Tyypin 2 diabetesta hoidetaan tableteilla, ruokavaliolla ja liikunnalla. (Diabetesliitto

2012; Gregg – Kriska 2008, 7, 8 - 9; Iivanainen ym. 2001, 297; Mooney – Merriman 1996, 401; Saraheimo 2009, 30-31; Virkamäki 2009, 36.)

Tyypin 2 diabetes kehittyy vähitellen pitkän ajan kuluessa aluksi pitkään oireettomana tai vähäoireisena. Edmondsin ja Wallin (2002, 600-60) mukaan yleensä tyypin 2 diabetes löytyy rutiinitutkimuksissa tai usein sairaus havaitaan vasta diabeteksen aiheuttamien lisäsairauksien ilmaantumisen myötä. Lisäsairauksia ovat muun muassa silmänpohjan verisuonimuutokset tai sydäninfarkti. (Iivanainen ym. 2001, 296; Saraheimo 2009, 31.)

Hainesin, Chong Wanin, Lynnin, Barrettin ja Shieldin (2007 1097, 1100) mukaan lihavuus ja perheen tyypin 2 diabeteshistoria ovat keskeisiä tekijöitä myös lasten sairastumisessa tyypin 2 diabetekseen. Yhä nuoremmat sairastuvat tyypin 2 diabetekseen. Ylipainon ja keskivartalolihavuuden ohella liikumattomuus on lapsienkin sairastumisen taustalla. Lapsen sairastumisriski on 40 prosenttia, jos toisella vanhemmista on tyypin 2 diabetes. Molempien vanhempien sairastaessa tyypin 2 diabetesta, lapsi sairastuu siihen 70 prosentin todennäköisyydellä. Lapsien sairastumista tyypin 2 diabetekseen on raportoitu Englannista, ja Yhdysvalloissa sairastuneiden määrän on raportoitu lisääntyneen kymmenessä vuodessa uusissa diagnosoiduissa tapauksissa 50 prosentilla. Samanlaista nousua on raportoitu myös muualla maailmassa. (Booth – Chakravarthy –Laye 2008, 15, 17; Gregg – Kriska 2008, 7; Iivanainen ym. 2001, 295-297; Saraheimo 2009, 31.)

Diabeteksen harvinaisempia muotoja ovat raskausdiabetes, LADA (latent autoimmune diabetes in adults) ja MOBY-diabetes. Raskausajan diabetes aiheutuu raskauteen liittyvien hormonimuutosten aiheuttamasta lisääntyneestä insuliinin tarpeesta. LADA on aikuisiällä alkava hitaasti autoimmunitulehduksen kautta insuliinipuutteeseen johtava sairaus. Sairaudessa haiman oma insuliinintuotanto vähenee hitaasti. LADA-muotoa sairastavia on 10 prosenttia diabetesta sairastavista. Sairastuneet ovat yleensä normaalipainoisia. Heitä hoidetaan aluksi tablettihoidolla, kuten tyypin 2 diabeetikkoja. (Saraheimo 2009, 30.)

MODY-diabetesta, sairastavat ovat nuoria aikuistyyppin diabetesta sairastavia. Heidän sairaus alkaa alle 25-vuotiaana. Sairastuneen haima erittää puutteellisesti insuliinia. Insuliiniherkkyys heillä on normaali. MODY-tyyppiä sairastaa viisi prosenttia diabeetikoista. He ovat normaalipainoisia. Jos vanhemmalla on MODY, riski sairastua siihen on 50 prosentilla lapsista. (Iivanainen ym. 2001, 296; Rönnemaa 2009, 33.)

Diabetes on merkittävä sairaus maailmanlaajuisesti. Kansallisen diabetesohjelman, Dehkon (Jarvala – Raitanen – Rissanen 2010, 11) mukaan vuonna 2007 Suomessa oli lähes 300 000 diabeetikkoa. Diabetesliiton (2012) mukaan viisi vuotta myöhemmin Suomessa diabeetikkoja on yli 500 000 ihmistä ja heidän määrän ennustetaan kaksinkertaistuvan seuraavien 10–15 vuoden aikana. Yhdysvalloissa diabetesta sairastaa 25,8 miljoonaa ihmistä eli 8,3 prosenttia väestöstä. Vuonna 2010 diagnosoitiin 1,9 miljoonaa uutta diabeetikkoa. (American Diabetes Association 2011.) Wallin (2002, 278) mukaan Englannissa sairastaa diabetesta yli 65-vuotiaista kuusi prosenttia väestöstä. Ruotsissa tyyppin 1 diabeetikoita on noin 50 000 ja noin 300 000 ruotsalaista sairastaa tyyppin 2 diabetesta. Kuten muuallakin maailmassa myös Ruotsissa ennustetaan diabeetikoiden määrän kasvavan suuresti. (Svenska Diabetesförbundet 2012.)

Erityisesti tyyppin 2 diabeetikoiden määrän ennustetaan kasvavan paljon tulevina vuosina (Diabetesliitto 2012). Noin 75 prosenttia suomalaisista diabeetikoista sairastaa tyyppin 2 diabetesta eli heitä on noin 250 000. Yli 65 vuotta täyttäneistä joka kymmenennen arvioidaan olevan tyyppin 2 diabeetikkoja. (Diabetesliitto 2012; Gregg – Kriska 2008, 7; Saraheimo 2009, 30-31; Virkamäki 2009, 36.)

Diabetekseen sairastuneiden suuren määrän vuoksi diabetes aiheuttaa suuria terveydenhuollonkuluja niin Suomessa kuin ulkomailakin. Sairauden lisääntymisen myötä sairaudesta aiheutuvat kulut myös lisääntyvät entisestään. Suomessa diabeteksen kustannukset ovat noin 3 miljardia. Se on 15 prosenttia kaikista terveydenhuollon kuluista, joista puolet aiheutuu sairaanhoidokuluista, toiset puolet sairauspoissaoloista ja ennenaikaisesta eläköity-

misestä. (Gregg – Kriska 2008, 3; Diabetesliitto 2012.) American Diabetes Associationin (2011) mukaan vuonna 2007 Yhdysvalloissa laskettiin diabeteksen aiheuttamiksi kustannuksiksi 174 miljardia dollaria. Sairaudesta aiheutuvien kustannusten pieneneminen olisi merkittävä tekijä yhteiskunnallisesti kuin myös ihmiselle itselleen elämänlaadun parantumisella. Tämän vuoksi diabetestutkimukseen panostetaan ympäri maailmaa, jotta saataisiin pysäytettyä diabetekseen sairastuneiden määrän kasvaminen. (Booth ym. 2008, 16.)

2.2 Diabeteksen aiheuttamat lisäsairaudet jaloissa

Suomessa, Yhdysvalloissa ja Englannissa on raportoitu vaikeiden ääreisosien verenkierron sairauksien olevan voimakkaasti yhteydessä diabeetikon jalkojen neuropatiaan, haavaumiin ja amputaatioihin. Ikääntymisen ja sairastamisvuosien myötä riski saada jalkahaava kasvaa. Yleensä jalkahaavan saava diabeetikko on yli 40-vuotias. Sekä tyypin 1 ja 2 diabeetikot ovat riskiryhmässä saada jalkaongelmia pitkällä aikavälillä. American Diabetes Associationin (2011) mukaan Yhdysvalloissa noin 60 – 70 prosentilla diabeetikoista on neuropatiaa ja vuonna 2006 diabeetikoille tehtiin 65700 ei-traumaperäistä alaraaja-amputaatiota diabeetikoille. Wallin (2002, 278) mukaan Englannissa 15 prosentilla diabeetikoista on jalan haavauma ja 84 prosenttia amputaatioista on seurausta jalan haavaumasta. 50 prosenttia alaraaja-amputaatioista aiheutuu diabeteksestä ja amputoiduista diabeetikoista on elossa vain 50 prosenttia kolmen vuoden kuluttua. (Wall 2002, 278.) Levinin (1993, 18) mukaan 20 prosenttia diabeetikoista tarvitsee sairaalahoitoa jalkaongelmien vuoksi. (Boulton 2001, 20; Edmonds – Wall 2002, 604 – 605; Laing 1996, 383; Mooney – Merriman 1996, 394, 401; Reiber 1993, 2, 8.)

Jalkojen hyvän kunnon edellytyksenä on jalkojen normaali verenkierto ja hermojen normaali toiminta sekä hyvä sokeritasapaino. Normaali verenkierto tuo jalkojen tarvitseman hapen ja ravintoaineet. Tällöin jalkojen iho ja lihakset toimivat normaalisti. Normaali verenkierto on edellytyksenä haavojen nopeaan paranemiseen, jolloin veren valkosolut estävät bakteereita aiheuttamasta haavojen tulehtumista. Jalkojen normaalin hermotuksen myötä jalkojen tun-

toaisti toimii ja kertoo esimerkiksi jalkojen hankautumisesta kengissä. (Rönnemaa 2009, 192- 193, 195). Boultonin (2001, 21) ja Edmondsin ja Wallin (2002, 604) mukaan myös tupakoinnin lopettamisella ja dyslipidemiällä eli verenrasva-arvojen, verenpaineen ja verensokereiden hyvällä tilanteella vaikutetaan haavojen parantumisen nopeutumiseen.

Ateroskleroosin eli valtimoiden ahtautumisesta johtuen diabeetikoilla on 3-4 kertaa enemmän häiriöitä alaraajojen verenkierrossa kuin terveillä ihmisillä (Rönnemaa 2009, 194). Diabeetikoiden jalkojen valtimoiden verenkiertoa voi vaikeuttaa myös valtimoiden seinämien jäykistyminen eli mediaskleroosi. Mediaskleroosi johtuu valtimoiden seinämiin kertyvästä keskikerrokseen kertyvästä kalkista. (Rönnemaa 2009, 194-195.) Mediaskleroosin aiheuttamia verenkierronhäiriöitä on diagnosoitu kahdeksalla prosentilla diabeetikoista. Kymmenen vuoden sairastamisen jälkeen häiriöitä verenkierrossa on 15 prosentilla ja 20 vuoden jälkeen 42 prosentilla diabeetikoista. Diabeetikoiden jalkojen ahtaumat sijaitsevat usein polven tai säären alueen valtimoissa. Valtimoiden ahtaumat aiheuttavat kävellessä hapenpuutetta eli iskemiaa. Hapenpuute ilmenee katokävelyoireena, klaudikaationa, joka pakottaa pysähtymään reippaasti kävellessä pohkeeseen tulevan kivun vuoksi. Puutteellisen verenkierron vuoksi haavojen parantuminen heikkenee, haava voi laajentua, tulehtua ja aiheuttaen pahimmillaan jalan kuolion. Tulehtuneen haavan paranemisen edellytyksenä on jopa kymmenen kertaa normaalia suurempi veren-tarve. (Edmonds – Wall 2002, 606; Ikembi – Ikema - Adebayocin – Soyoyec 2010, 114 – 117; Levin 1993, 18; McLeod-Roberts 1996, 90; Mooney – Merri-man 1996, 394; Rönnemaa 2009, 194; Tikkanen 2005, 407.)

Iskeemisessä jalassa on hapenpuute puutteellisen valtimoverenkierron vuoksi ja jalka on kuolion vaarassa. Tyypillinen iskeemisen jalan oire on kävellessä pysähtymään pakottava katokävelyoire ja niissä on lepo- ja yösärkyä, joka helpottuu laskettaessa jalkaa alemmas. Särky voi olla voimakasta estäen nukkumisen ja diabeetikko voi joutua turvautumaan unilääkkeisiin. Jalkojen kipua aiheuttaa hermojen iskemiasta, mutta neuropattinen, iskeeminen jalka voi olla myös kivuton. (Levin 1993, 27-30; McLeod-Roberts 1996, 90-91; Rönnemaa 2009, 201.)

Harvoin pelkästään jalkojen iskemia aiheuttaa jalkojen haavautumista. Reiberin (1993, 8) mukaan jalkojen heikentynyt värinätunto on tilastollisesti merkittävä tekijä amputaatioissa iän, sukupuolen ja sairauden keston ohella. Tupakointi, lipoproteiinien poikkeavuudet ja korkea verenpaine aiheuttavat omalta osaltaan jalkojen verenkierron heikentymistä. Iskeemisen ja neuropaattisen jalan vauriot voivat syntyä pienistäkin hankautumisista ja kolhuista. Yleensä hankautumat ilmaantuvat varpaiden päihin, I-varpaaseen, I-MTP-nivelen alueelle tai V-varpaan alueelle, mutta haavat voivat syntyä mihin vain kohtaan jalassa. McLeod-Robertsin (1996, 91) mukaan haavat alkavat varpaista, kynsivälleista tai kantapäistä. (Boulton 2001, 20; Edmonds – Wall 2002, 606 - 607; Gregg – Kriska 2008, 10-11; Levin 1993, 17-19; Little – Kobayashi – Bailey 1993, 184; Reiber 1993, 8, 10, 13.)

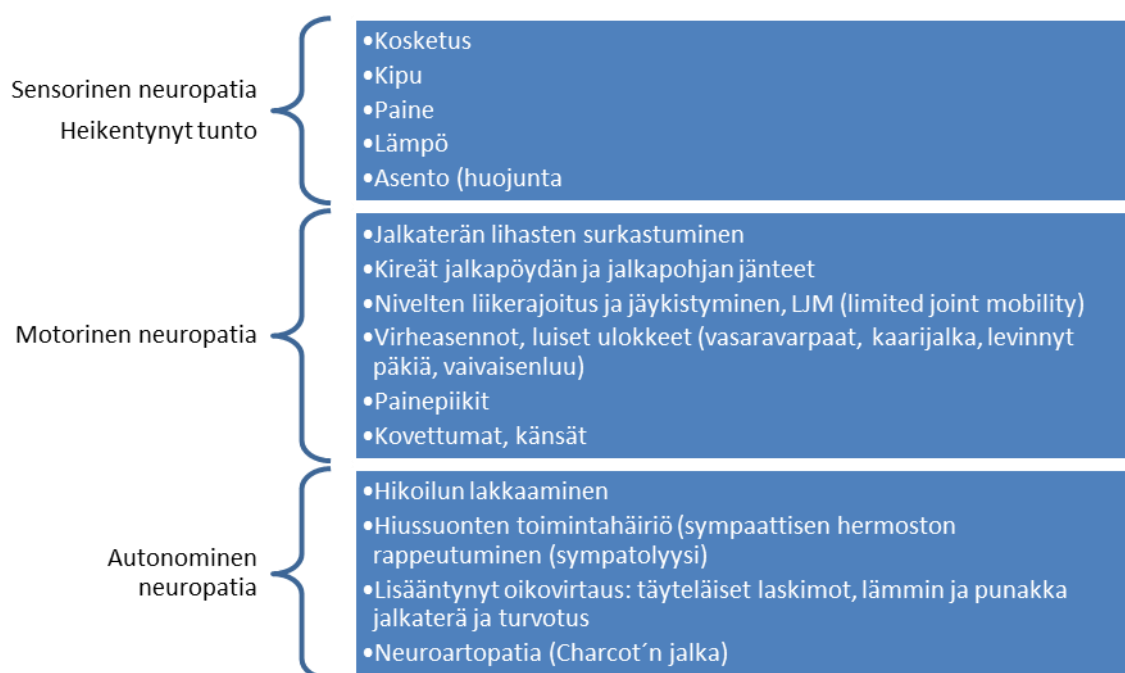
Iskeeminen haava ei ole syvä ja sen keskellä on mustaa katetta, kuollutta ihoa ja se ei yleensä eritä märkää. (Rönnemaa 2009, 201). Lievää jalkojen iskemiaa hoidetaan huolehtimalla diabeteksen hyvästä hoitotasapainosta sekä tupakoimattomuudella, rasva-arvojen, verenpaineen ja hyytymistäipumuksen hoidolla. Joskus hoitona tehdään jalkojen valtimoiden pallolaajennuksia tai ohitusleikkauksia. (Rönnemaa 2009, 202.)

Diabeetikoiden jalat ovat alttiina haavojen tulehduksille valkosolujen toiminnan häiriintymisen vuoksi. Valkosolujen normaalin toiminnan edellytyksenä on hyvän sokeritasapainon ylläpitäminen. Huono sokeritasapaino altistaa varvasvälien sieni-infektioille, joiden myötä jalat ovat alttiina haavautumisille ja bakteeri-infektioille ja syville jopa luuhun asti ulottuville tulehduksille. (Rönnemaa 2009, 195; Springett – Merriman 1996, 192.)

Jalan kuolio alkaa yleensä varpaasta. Siinä voi olla turvotusta ja punoitusta merkkinä tulehduksesta. Yleisimmin kuolioita on iäkkäämmällä tyypin 2 diabeetikolla, mutta myös tyypin 1 diabeetikko voi saada kuolion. Rönnemaa (2009, 201) toteaa, että kuolion saaneella diabeetikolla on usein jo muita diabeteksen aiheuttamia lisäsairauksia, kuten munuaisten vajaatoiminta. Boul-

tonin (2001, 20) mukaan perifeerisen verenkierron eli ääreisverenkierron sairaus aiheuttaa suurimman osan jalkojen haavautumista ja amputaatioista.

Kuviossa 1 kerrotaan diabeetikon jaloissa ilmenevistä neuropatioista. Neuropatiat ovat sensorisia, motorisia ja/tai autonomisia. Diabetes aiheuttaa jalkojen neuropatiaa eli tuntoaistin ja liikehermojen vaurioitumista. Neuropatia kehittyy vähitellen jalkoihin aiheuttaen jalkojen tunnottomuutta. Edmondsin ja Wallin (2002, 603) mukaan neuropatia kehittyy 11- 50 prosentille diabeetikoista. Motorinen neuropatia aiheuttaa muutoksia jalkojen rakenteeseen, jolloin pitkittäinen jalkaholvi korostuu ja varpaat nousevat vasaravarpaiksi. Systemisen hermoston toiminnan muutokset eli autonominen neuropatia ilmenee jaloissa hikoilun vähenemisenä ja ääreisverenkierron muutoksina. (Edmonds – Wall 2002, 605; Rönnemaa 2009, 193.)

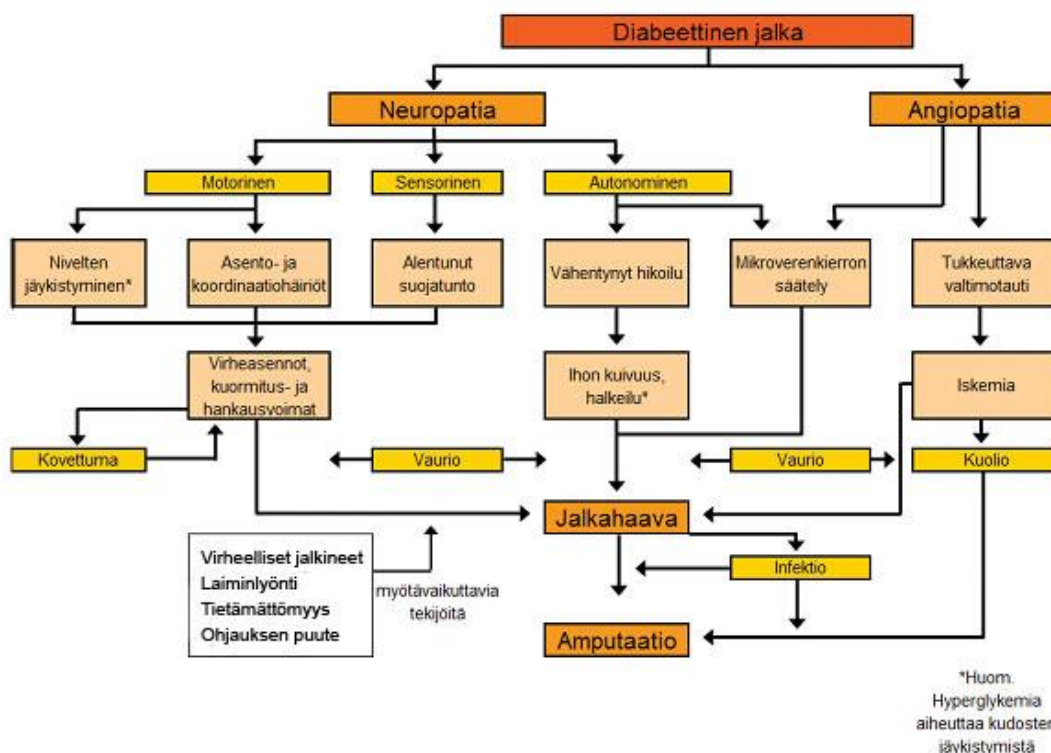


Kuvio 1. Polyneuropatia (Nissén – Liukkonen 2004, 663).

Monissa kirjallisuudenlähteissä eri neuropatioita käsitellään yhtenä kokonaisuutena. Jaloissa voi olla yhtä aikaa sensorista, motorista ja autonomista neuropatiaa. Jalkojen motorista neuropatiaa käsitellään useissa lähteissä pintapuolisesti tai lyhyesti siihen viitaten. Bus, Yang, Wang, Smith, Wuderlich ja Cavanagh (2002, 1444) kertovat jalkojen motorisesta neuropatiasta artikkelissaan Intrinsic Muscle Atrophy and Toe Deformity in the Diabetic Neuro-

pathic Foot. Diabeetikon motorinen neuropatia vaikuttaa merkittävästi jalkojen toimintaan ja niiden tasapainoon kuormituksessa. Kuitenkaan instrinsic-lihasten lihasatrofia ei välttämättä ilmene vasaravarvasvirheasentoina. Motorinen neuropatia vaikuttaa jalkojen rakenteeseen aiheuttaen vasaravarpaita ja muita jalanvirheasentoja. Diabeteksen huono sokeritasapaino ja pitkään kestänyt diabetes altistavat ihon ja nivelkapseleiden valkuaisaineisiin kertyvän glukoosin eli sokeroitumisen. Sokeroituminen aiheuttaa iholla jäykistymistä ja halkeilemistä. Myös nivelet jäykistyvät sokeroitumisen vuoksi ja niveltien liikkuvuus vähenee. Sekä motorinen neuropatia että nivelten jäykistyminen aiheuttaa muutoksia jalkaterien rakenteisiin. (Rönnemaa 2009, 195.)

Neuropaattisessa jalassa haava on kivuton. Boultonin (1991, 52) mukaan neuropaattinen jalka, jossa on toimintamuutoksia, on suuressa vaarassa saada vaurioita kivuttomasti. Pienikin haava jalassa on infektioporttina bakteeritulehdukselle, koska neuropaattinen haava paranee hitaasti. Infektoitunut haava tarvitsee parantuakseen antibioottikuuria, kudokset happea ja riittävää ravintoa lisääntyneen verenkierron välityksellä. Infektoituneen haavan seurauksena voi olla lihas- ja luukudoksiin ulottuvia tulehduksia ja pahimmillaan kuolioita. Haavautumien hoidossa on tärkeitä huomioida haavan kuormituksen keventäminen, kenkien sopivuus ja riittävä verenkierto jalkaan jopa verisuonikirurgian avulla. (Edmonds – Wall 2002, 606 - 607; Levin 1993, 17-19, 30; Rönnemaa 2009, 193.)



Kuvio 2. Diabeettisen jalkahaavan patofysiologia. (Diabeetikon jalkaongelmat 2009)

Neuropatia ei itse pelkästään aiheuta jalkojen haavautumista, vaan jalkojen haavaumien syntymiseen tarvitaan usein jokin laukaiseva tekijä, kuten mekaaninen syy, lämpötila tai kemiallinen syy (kuvio 2). Mekaaninen syy voi olla jalan hankautuminen epäsozivissa kengissä, kivuton trauma mekaanisesta, kemiallisesta tai lämmön vaikutuksesta tai paljain varpain kävely ulkona, jossa jokin rikkoo herkän ihon. Diabeetikko rasittaa neuropaattista, kivutonta haavaa tietämättään hidastaen sen paranemista. Diabeetikon, jolla on virheasentoja jaloissa, tulisi käyttää erikseen teetettyjä jalkineita ja pohjallisia hankautumisten ehkäisemiseksi. Heidän olisi suositeltavaa aina käyttää liikkuessaan jalkoja suojaavia jalkineita. (Edmonds – Wall 2002, 605- 606; Levin 1993, 33-35; McLeod-Roberts 1996, 91; Rönnemaa 2009, 194, 196, 198.)

Kuviossa 2 tarkastellaan diabeettisen jalkahaavan patofysiologiaa. Diabeetikoiden jalkaongelmat aiheutuvat verenkierron heikentymisestä ja/tai jalkojen neuropatiasta sekä tulehdusherkkyyden lisääntymisestä huonon sokeritasapainon takia. Levin (1993, 18) sekä McLeod-Roberts (1996, 91) on todennut diabeettisen haavauman taustalla olevan yleensä jalkojen huono verenkierto ja neuropatia. Reiberin (1993, 3) mukaan diabeetikoiden jalkahaavaumien ja

amputaatioiden yhteydessä havaittiin yleisesti varpaiden vasaravarvasvirheasentoja, tuntopuutoksia, katkokävelyä ja normaalia alemmaa ABI-lukua. (Edmonds – Wall 2002, 604 – 605; Laing 1996, 383; Levin 1993, 17; Mooney – Merriman 1996, 394; Reiber 1993, 2.)

Neuropaattiseen jalkaan voi tulla neuropaattinen haava, Charcot'n jalka tai harvemmin neuropaattinen turvotus. Diabeettiset neuropatit jaotellaan poly- ja mononeuropatioihin. Diabeettisessa polyneuropatiassa molemmissa alaraajoissa ilmenee paraestesiaa eli tuntoharhaa, lämpötunnon puuttumista, hyperestesiaa eli lisääntyntä tuntoherkkyyttä, puuttumista, kihelmöintiä ja tunnottomuutta. Oireet ilmenevät yleensä öisin ja ne voivat olla vaikeita tai toisilla niitä ei ole ollenkaan. Syynä neuropatian syntymiselle arvellaan olevan pienten verisuonten vaurioitumisessa, jolloin hermojen ravinnonsaanti heikentyy. Jalkojen neuropatia voi ilmetä myös proprioseptiikan puolella aiheuttaen kömpelyyttä liikkuesssa. Mononeuropatiassa yksittäinen hermo tai hermoryhmä vaurioituu. Oireet ovat kipuja tai pieniä halvausoireita eripuolilla kehoa. Sensorinen eli tuntopuutoksinen ja ääreisosien autonominen polyneuropatia on merkittävä tekijä haavaumien syntymisessä. (Boulton 2001, 21-22; Edmonds – Wall 2002, 605; Greene – Feldman – Stevens 1993, 135-136; Levin 1993, 32-33; McLeod-Roberts 1996, 103; Mooney – Merriman 1996, 403; Mustajoki 2012; Tohtori.fi 2012.)

Kroonista tuntohermojen neuropatiaa esiintyy yleisesti sekä tyypin 1 ja tyypin 2 diabeetikoilla. Ääreisosien neuropatia on hyvin yleistä tyypin 1 diabeetikoilla. Riski saada neuropatia nousee ikääntymisen ja sairauden keston myötä. 20 vuoden sairastamisen jälkeen 42 prosentilla diabeetikoista on ääreisosien neuropatia. Vähintään puolella iäkkäistä tyypin 2 diabeetikoista on tuntohermojen neuropatiaa. Aikuisiällä diagnosoiduilla diabeetikoilla on jo kahdeksalla prosentilla polyneuropatiaa ja kymmenessä vuodessa sitä on jo 40 prosentilla. (Boulton 2001, 21; Levin 1993, 17; Tohtori.fi 2012.) Lontoon ja Machesterin jalkaklinikoilla todettiin, että 90 prosentilla diabeetikoista, joilla oli jalkojen haavaumia, löydettiin neuropatia. Monella heistä oli sekä neuropatiaa että neuropatiaa yhdessä iskemian kanssa. (Boulton 2001, 24.)

Pahimmillaan neuropatian seurauksena syntyy neuroartropatia eli Charcot´n jalka, jolloin pitkittäinen jalkaholvi romahtaa muuttaen jalkaterän keinutuolimaiseksi. Charcot´n jalan laukaisevana tekijänä on yleensä vähäinen trauma. Akuutissa vaiheessa jalka on kuuma, punoittava ja turvonnut, ja se on usein kipeä ja epämukava. Alkuvaiheessa röntgenkuvissa ei vielä ole havaittavissa muutoksia luissa. Potilaan jatkaessa kävelyään jalan rakenteet muuttuvat aiheuttaen jalkapöydän ja nilkan luiden muutoksia romahduttaen jalan pitkittäisen holvin. Virheasento aiheuttaa poikkeavaa kuormitusta, kuormituspiikkejä jalkaterään ja altistaa siten jalkaterän kovettumille ja neuropaattisille haavaumille ja tulehduksille. Hoitona on jalan kuormittamattomuus kyynärsauvoja käyttäen sekä kipsihoito. Charcot´n jalka vaatii yksilöllisesti valmistetut kengät ja yksilölliset, painetta tasaavat pohjalliset. (Edmonds – Wall 2002, 605-606; Levin 1993, 33-35, 36-38, 51; Mooney – Merriman 1996, 399; McLeod-Roberts 1996, 91; Rönnemaa 2009, 193 -194, 198.)

Jalkojen hikoilu vähenee autonomisen neuropatian ja verenkiertohäiriöiden vuoksi. Iho kuivuu, haurastuu ja halkeilee helposti. Kuivan ihon halkeileminen voi toimia infektioporttina edesauttaen jalan tulehtumista. McLeod-Robertsin (1996,136) mukaan jalkojen neuropatia voi aiheuttaa myös liukahikoilua. Jalkojen autonominen neuropatia vaikuttaa myös verenkiertoon, jolloin valtimoissa virtaava veri kulkee suoraan laskimoihin käymättä ollenkaan pikkuvaltimoissa ja hiussuonissa. Tällainen jalka on erehdyttävästi lämmin. (Boulton 2001, 23; Greene ym. 1993, 136; Levin 1993, 33, 38; Rönnemaa 2009, 194.)

3 DIABETES JA LIIKUNTA

3.1 Liikunnan vaikutus diabetekseen

Liikunta on tärkeää diabeteksen hoitamisessa, koska liikunta lisää insuliinin vaikutusta ja ehkäisee verensokerin liiallista nousua. Sillä on suotuisia vaikutuksia myös veren rasva-aineenvaihduntaan, verenpaineeseen sekä kehon koostumukseen. Säännöllisellä ja kohtuuvastuksisella liikunnalla voidaan estää tyypin 2 diabeteksen puhkeamista sekä moniin muihin kroonisiin sairauksiin sairastumista. (Iivanainen ym. 2001, 303.) Sigalin ym. (2004, 2518) mukaan liikunta on diabeteksen hoidon kulmakiviä ruokavalion ja lääkityksen ohella, sillä liikunnalla on positiivisia vaikutuksia verensokeritasoon ja painoon. Walkerin ym. (2010, 344) Diet and exercise in the prevention of diabetes –artikkelissa kerrottiin elämäntapamuutoksilla ja liikuntaa harrastamalla voitiin huomattavasti ennaltaehkäistä ja viivyttää tyypin 2 diabetekseen sairastumista. Tuloksena todettiin tyypin 2 diabeteksen sairastavuuden esiintyvyyden vähentyneen 28 – 59 prosenttia tutkituilla 2,5 – 6 vuoden tutkimusjakson aikana. Liikunta myös lisää energiankulutusta edistäen laihtumista ja se vähentää verenkierto-ongelmia. (Booth ym. 2008, 15; Eriksson 2005, 439; Gregg – Kriska 2008, 7; Helm – Kowalske 1993, 501; Iivanainen ym. 2001, 303; Saraheimo 2009, 31.)

Liikunta ja painonpudotus on tärkeää tyypin 2 diabeteksen ennalta ehkäisyä, mutta tyypin 1 diabetekseen sairastumista ei voi liikunnalla estää. Toisaalta tyypin 1 diabeetikon liikkumiselle ei ole esteitä terveisiin liikkujiin verrattuna. Kuitenkin tyypin 1 diabeetikoilla liikkumisen vähäisyyden syynä voi olla pelko ja kokemukset rasituksesta johtuvasta hypoglykemiasta. Vähäinen liikkuminen johtaa huonoon kuntoon ja liikkumattomuus lihomiseen. Liikunnasta on hyötyä tyypin 1 diabeetikoillakin paremman kunnon vuoksi ja insuliinin vaikutus kudoksiin parantuu. (Vuori 2005, 167.)

Jo puolen tunnin päivittäisellä kohtuukuormittavalla liikunnalla, kuten reippaalla kävelyllä, voidaan vaikuttaa tyypin 2 diabeteksen sairastumisen vähenemiseen (Booth ym. 2008, 16-17, 21; Gregg – Kriska 2008, 8). Myös liva-

nainen ym. (2001, 303) suosittaa liikuntaa diabeteksen hoitamiseksi. Hän sekä Helm ja Kowalske (1993, 501) toteavat, että säännöllisellä vähintään 3 - 4 kertaa viikossa ja puolituntia kestäväällä liikunnalla on terveyttä edistävää vaikutusta. Liikunnan tulisi rasittaa kehoa monipuolisesti, unohtamatta ylä- ja alaraajoja. Liikkeet tulisi tehdä matalalla teholla ja useilla toistoilla. Sigal ym. (2004, 2528) suosittelevat liikuntaa harrastettavan vähintään kolmesti viikossa ja pitämään korkeintaan kahta peräkkäistä lepopäivää. He suosittelevat vähintään neljää tuntia viikossa vaihtelevaa liikuntaa aerobista tai vastusharjoittelua. Näillä liikuntamäärillä havaittiin olevan positiivisia sydän- ja verenkiertoelinten sairauksiin kuin vähäisemmällä liikuntamäärällä ja teholla.

Liikkuvilla ylipainoisilla ihmisillä esiintyy vähemmän tyypin 2 diabetesta kuin liikkumattomilla ylipainoisilla. Tyypin 2 diabetekseen sairastuminen on useimmiten vältettävissä pitämällä BMI-arvon alle 25 kg/m², syömällä kuitupitoisia ruokia ja monitydyttymättömiä rasvahappoja, käyttämällä vähän tyydyttyneitä rasvoja, liikkumalla vaihtelevasti vähintään puoli tuntia päivässä, tupakoimattomuudella sekä kohtuullisella alkoholin käytöllä. (Booth ym. 2008, 17.)

Ihmisillä on hyvin tiedossa liikunnan vaikutuksesta diabetekseen ja yleensäkin sairauksiin. Liikkumattomuus on elämäntapa, jota pitäisi jollain tavoin muuttamaan ja katkaisemaan liikkumattomuuden kierre. Liikunta on vaikuttavin menetelmä ennaltaehkäistä tyypin 2 diabetekseen sairastumista, vaikkakin eri lääkeyhtiöt panostavat uusien lääkkeiden kehittämiseen valtavasti varoja. (Booth ym. 2008, 17, 21.) Niskasen (2009, 182) mukaan tärkeintä on yrittää lisätä diabeetikon liikkumisen määrää realistisin tavoittein. Tällä työlläni pyrinkin löytämään uusia keinoja motivoida ihmisiä liikkumaan ja ymmärtämään paremmin heidän omat mahdollisuudet muuttaa elämäntapaansa. Lopulta muutokset voivat olla hyvinkin pieniä omassa arjessa.

Tyypin 2 diabetesta hoidetaan yhdessä lääkityksellä ja elämäntapamuutoksilla. Elämäntapamuutoksia ovat ruokavalio ja liikunnan lisääminen. Erityisesti tyypin 2 diabeteksessa laihduttaminen on merkittävä tekijä sairauden hoitamisessa. Jo kohtuullisella 5 - 10 prosentilla painonpudotuksella on havaitta-

vissa merkittäviä paranemisia tyypin 2 diabeetikolla veren sokeriarvoissa ja verenkiertosairauden riskitekijöissä. (Goodpaster – Kelley 2008, 63.) Tyypin 1 diabeteksessa sairautta hoidetaan insuliinipistoksilla sekä ruokavaliolla. Fyysisellä aktiivisuudella vaikutetaan insuliiniresistanssiin. (Gregg- Kriska 2008, 8; Lessard – Hawley 2008, 210.) Lessardin ja Hawleyn (2008, 204) mukaan elämäntapamuutoksilla, jossa oli vähentynyttä energian saantia ja 150 minuuttia viikossa vaihtelevaa liikuntaa, vähennettiin tyypin 2 diabetekseen sairastuvuutta merkittävästi pelkkään lääkehoitoon verrattuna.

Pitkänaikavälintutkimuksissa on havaittu positiivisia vaikutuksia sairastuvuuteen, kuolleisuuteen sekä insuliiniherkkyyden lisääntymisen tyypin 2 diabeetikoilla sekä aerobisen että vastusharjoitteluliikunnan myötä. Erikssonin (2005, 438) mukaan insuliiniherkkyys kestää liikuntasuorituksen jälkeen alle 72 tuntia. Edellä mainittua aerobista liikuntaa on esimerkiksi kävely. Mutta aerobinen liikunta voi olla vaikeaa muiden sairauksien ja ylipainon vuoksi. Ylipainoisille diabeetikoille sopivaa liikuntaa on vastusharjoittelu, jollaista on esimerkiksi kuntosaliharjoittelu. Moni kokeekin vastusharjoittelun mielekkäämpänä kuin aerobisen liikunnan. Harjoittelua tulisi tehdä kolmesti viikossa käyden samalla kaikki isot lihasryhmät läpi. Harjoittelumäärät alkavat 8 – 10 toistosta ja harjoittelukerralla käydään yhtä liikesarjaa kolme kertaa. Käytettävät painot pysyvät samana. (International Diabetes Federation 2005, 24; Sigal ym. 2004, 2528; Wojtaszewski – Pilegaard - Dela 2008, 162.) Fogelholmin ja Kaukuan (2005, 433) mukaan on viitteitä siitä, että voimaharjoittelu kannattaa laihdutettaessa. Laihuttamisen jälkeen liikuntaa harrastaneet säilyttävät painonpudotuksen paremmin pelkällä ruokavaliolla laihduttaneisiin verrattuna ja liikuntaa kannattaa jatkaa erityisesti laihduttamisen jälkeen.

Helmin ja Kowalsken (1993, 493) mukaan on tärkeää kuntouttaa diabeetikoita ennen kuin sairaudesta aiheutuu komplikaatioita. Ennaltaehkäisevällä harjoittelulla vaikutetaan sydämen kuntoon, nivelten liikkuvuuteen, voimaan, kestävyYTEEN ja jalkojen kuntoon. Liikkumaan ohjaavien on tärkeää selvittää diabeetikon sairaushistoria ja fyysinen kunto ennen liikkumisen aloittamista. Iivanainen ym. (2001, 303) sekä Sigal ym. (2004, 2523) neuvovat kysymään lääkärin neuvoja ennen liikunnan aloittamista vammautumisien välttämiseksi,

jos diabeetikolla on lisäsairauksia, kuten sydänsairauksia, rajoituksia nivelliikkuvuuksissa tai neuropatiaa jaloissa. (Helm - Kowalske 1993, 493, 501). Sigalin ym. (2004, 2532) mukaan venyttelyä suositellaan nivelten liikkuvuuden lisäämiseksi ja vammautumisen vähentämiseksi. Cavanaghin ja Ulbrechtin (1993, 227-228) mukaan jalkojen lihavoiman puutokset ja lihasepätasapaino voivat aiheuttaa loukkaantumisia. Erityisesti tällöin täytyy huomioida käytettävien kenkien hyvä tukevuus ja rullaavuus liikuttaessa. (Fogelholm – Kaukua 2005, 343.)

Nivelkulumat, erityisesti ylipainoisilla ihmisillä, aiheuttavat kipuja ja jalkaongelmia. Nivelten rajoitukset lonkissa ja polvissa johtavat jalkojen virheasentoihin. Venyttelemällä lisätään nivelliikkuvuutta ja kasvattamalla lihasvoimaa, esimerkiksi kuntosaliharjoittelulla, voidaan auttaa kulumista johtuvissa ongelmissa. (Helm - Kowalske 1993, 494.) Venyttely sisältyy nivelrikkoisten liikuntaharjoitteluun. Colbergin, Sigalin, Fernhallin, Regensteinerin, Blissmerin, Rubinin, Chasan-Taberin, Albrightin ja Braunin (2010, 156) mukaan vanhemmille ihmisille ohjataan tasapainoa ylläpitävää ja parantavaa harjoittelua. Huono tasapaino ja kaatumiset ovat riskinä tyypin 2 diabeetikoilla. Hyvällä nivelten liikkuvuudella epäillään olevan vaikutusta myös jalkojen haavautumisen ehkäisemiseen.

Tikkasen (2005, 410) mukaan katkokävelyoireilusta kärsivillä voi säännöllisellä liikunnalla parantaa kävelymatkaa 50-200 prosenttia. Levinkin (1993, 28) raportoi liikuntaharjoittelun, etenkin kävelyn, vaikuttavan positiivisesti katkokävelyyn. Pyöräilyllä ei havaittu olevan yhtä hyviä vaikutuksia, sillä siinä käytettiin lähinnä reisilihaksia. Kävelyssä säären ja pohkeen lihakset joutuvat suuremmalle kuormitukselle. Säännöllisellä kävelyllä havaittiin olevan positiivisia vaikutuksia 80 prosentille tutkittavista. Muita suositeltavia harjoittelumuotoja on uinti ja hiihto. Vähintään kolmen kuukauden harjoittelulla saavutettiin maksimaalisia paranemisia. Tikkasen (2005, 411) mukaan harjoitella pitäisi viidesti viikossa, jopa kaksi kertaa päivässä. Alussa harjoitusaika on vähintään 20 minuuttia, jota pidennetään viisi minuuttia joka harjoituskerralla. Kuitenkin tärkeintä katokävelyn hoitamisessa on tupakoinnin lopettaminen. (Levin 1993, 28.)

Diabeetikolla, jolla on parantunut jalkahaava, on syytä huomioida haavauma liikkumisessaan edelleen. Arpikudos on herkempi haavautumaan uudelleen kuin terve iho. Nissénin ja Liukkosen (2004, 683) mukaan haavan parannuttua haava uusiutuu ensimmäisen vuoden aikana 30 – 40 prosentilla diabeetikoista. Kävellessä täytyy opetella uusi kävelytapa lyhyempine askeleineen. Erityisesti pitää huomioida käytettävät kengät omine pohjallisineen, etteivät ne hankaa ja mahdollistavat uuden kävelytavan. Oikeanlaisilla ja soveltuvilla kengillä voidaan estää 60 – 80 prosenttia haavojen uusiutumisia. (Levin 1993, 51 Nissén - Liukkonen 2004, 683.)

Neuropaattisia jalkoja on varottava kuormittamasta liikaa. Myös liikkumisvalla on merkitystä jalkoihin kohdistuvan kuormituksen vuoksi. Juokseminen kuormittaa jalkoja paljon enemmän kuin käveleminen. Liikunnallinen diabeetikko, jolla on merkittäviä muutoksia jaloissa, on altis saamaan vaurioita jalkoihin kuormituksen ja jalkineiden takia. Toisaalta vuodepotilaana tai pyörätuolissa istuvan potilaan kenkien merkitys on vähäistä jalkoihin kohdistuvan vähäisen kuormituksen vuoksi. (Cavannagh – Ulbrecht 1993, 227; Eriksson 2005, 448; Schneider – Wood – Ruderman 1990, 787; Sigal ym. 2004, 2533.)

Painon pudotuksella, fyysisellä aktiivisuudella ja ruokavaliolla vähennetään tyypin 2 diabetekseen sairastavuutta. Kasvaneen fyysisen aktiivisuuden havaittiin olevan erittäin merkittävää painonpudotuksessa. Yhden vuoden tutkimusjakson aikana tutkittavista fyysisen aktiivisuuden saavuttaneisiin oli 44 prosentilla diabetesta vähemmän kuin heillä, jotka eivät onnistuneet pudottaamaan painoaan yhden vuoden aikana. (Walker ym. 2010, 347.) Myös Ilanne-Parikan (2011, 89-90) Metabolic Syndrome –tutkimuksen, jossa tutkittiin diabeteksen ennaltaehkäisyä, mukaan kohtalaisella ja voimakkaalla vapaa-ajan fyysisellä aktiivisuudella ja säännöllisellä pitkäaikaisella harjoittelulla parannettiin metabolista oireyhtymää. Tutkimukseen osallistuneista metabolisen oireyhtymän ilmeneminen ja keskivartalon lihavuus väheni sekä veren sokeriarvot paranivat jo vuoden tutkimuksen jälkeen. Tutkittaville annettiin intensiivistä ja yksilöllistä elämäntapaneuvontaa. Sokeriarvot ja HDL-kolesteroliarvot olivat parantuneet merkittävästi, lähes 50 prosentilla tutkitta-

vista paino oli pudonnut vähintään viisi prosenttia neljän vuoden seurannan jälkeen. Fyysisellä aktiivisuudella ja erityisesti vastusharjoittelulla on hyötyä kohonneisiin veren glukoosipitoisuuksiin ja rasva-arvoihin. Ilanne-Parikka (2011, 89) toteaa, että metabolista oireyhtymää sairastavilla on viisinkertainen riski sairastua 2-tyypin diabetekseen ja kaksinkertainen riski sairastua sydän- ja verisuonisairauksiin oireyhtymää sairastamattomiin verrattuna.

Painonpudottamista haasteellisempaa on saada paino pysymään hallinnassa pitkällä aikavälillä. Laihdutettaessa sekä rasvamassa että lihasmassa vähenee. Säännöllisellä fyysisellä aktiivisuudella pyritään säilyttämään terve kehonkoostumusuhde. Vastusharjoittelu kehittää kehon lihasmassaa ja voimaa sekä lisää energian kulutusta. Sekä vastusharjoittelu että aerobinen harjoittelu ovat tärkeitä ikääntyessä ja painonhallinnassa. (Walker ym. 2010, 349.)

Aerobinen harjoittelu kehittää verisuoniston toimintaa ikääntyvillä ihmisillä. Se vaikuttaa myös insuliiniresistanssiin. Vähän liikunnallisesti aktiivisilla, joita on vaikea aktivoida liikuntaan, voi auttaa, että myös vaihtelevalla intensiteetillä tehtävällä liikunnalla on merkitystä metabolisen oireyhtymän kehittymiseen. Kevyen intensiteetin harjoittelullakin on merkitystä. (Walker ym. 2010, 349.)

Walkerin ym. (2010, 349) ja Niskanen (2009, 183) suosittelevat 30 minuutin reippaalla kävelyllä vähintään viisi kertaa viikossa terveyden ylläpitämiseksi. Liikuntaharjoittelulla voidaan pudottaa painoa vain vähän. Ruokavaliolla on suuremmat vaikutukset painon pudotukseen kuin liikunnalla. Ruokavalioiden yhdistettynä liikuntaan onkin vaikuttavin keino pudottaa painoa. (Walker ym. 2010, 349.)

Metabolinen oireyhtymä ja tyypin 2 diabeteksen esiintyvyys kasvaa kaupungistumisen ja istuvan elämäntavan sekä liian energiapitoisen ruuan myötä. Työmatkat ajetaan autolla, päivät työskennellään tietokoneen ääressä ja katsotaan televisiota, jolloin yli puolet päivästä vietetään istuen. Elämäntapamuutokset ovat tärkein tapa vaikuttaa metaboliseen oireyhtymään ja tyypin 2 diabeteksen esiintyvyyteen. Fyysisesti aktiivisilla on paljon pienempi riski sai-

rastua tyyppin 2 diabetekseen kuin istuvaa elämäntapaa viettävillä. Muutoksia tulisi tehdä yhteiskunnassa ja ennaltaehkäisyä tulisi kohdentaa perheisiin ja lapsiin. (Ilanne-Parikka 2011, 91; Walker ym. 2010, 349.)

3.2 Liikuntasuosituksia

Erilaisten yhteisöjen ja seurojen sekä erilaisten terveysalan asiantuntijoiden laatimia liikuntasuosituksia on paljonkin saatavilla. Osa suosituksista on kohdistettu erityisesti joihinkin sairausryhmiin. Diabetesliiton nettisivuilla Majamäki (2012) ohjeistaa diabeetikkoja noudattamaan samanlaisia liikuntaohjeistuksia kuin terveetkin ihmiset. Liikkua tulisi vähintään viisi kertaa viikossa 30 minuuttia kerrallaan. Liikunnan tulisi olla säännöllistä, sillä aiempien liikuntasuoritusten hyöty ei varastoidu kehoon pitkäksi aikaa (Eriksson 2005, 446).

Niskasen (2009, 182-183) mukaan niin diabeetikoiden kuin terveidenkin on tärkeää yrittää lisätä liikunnan määrää. Kaikki itselle mieluisat liikuntatavat ovat suositeltavia. Aerobisella liikunnalla parannetaan lihasten toimintaa, lisästen hiussuonitusta ja hapenkäyttökykyä. Voimaharjoittelulla lisätään lihasmassaa. Aerobista liikuntaa ja voimaharjoittelua vaihdellen kehitetään monipuolisesti suurten lihasryhmien kuntoa, parannetaan hapenottoa sekä vältetään rasitusvammautumisia. Erikssonin (2005, 445) mukaan tyyppin 2 diabeetikoiden kuntosaliharjoituksilla todettiin olevan positiivisia vaikutuksia sokeritasapainoon, vaikka painossa, eikä maksimi hapenottokyvyssä ei havaittu muutoksia.

Jalkojen haavat estävät jalkoihin kohdistuvaa kuormittavaa liikuntaa. Perifeerinen neuropatia sairastavilla tulisi välttää kuormitusliikuntaa välttääkseen jalkojen haavautumista. Heidän tulee kuitenkin kiinnittää huomiota sopiviin kenkiin ja pohjallisiin. Samaan ovat päätyneet Caselli, Pham, Giurini, Armstrong ja Veves (2002, 1069-1070) artikkelissaan, joka kertoo jalkaterän plantaarisen kuormituksen aiheuttamasta kasvaneesta haavaumariskistä vakavasti neuropaattisessa jalassa.

Työssäni käytän liikuntasuosituksen pohjana UKK-instituutin Liikuntapiirakkaa (Liikuntapiirakka 2009) (kuvio 3). Myös Heinonen (2009, 178) on ottanut Liikuntapiirakan liikunnan määrän perustaksi diabeetikoille. Liikuntapiirakassa liikunta on jaoteltu kestävyyskuntoa kehittäväksi sekä lihaskuntoa ja liikehallintaa parantaviin osioihin. Kestävyyskuntoa jaotellaan reippaaseen ja rasittavaan liikuntaan. Reipasta liikuntaa on muun muassa pyöräily ja kävely. Reipas liikunta hengästyttää, mutta liikkussa pitää pystyä puhumaan (PPP). Reippaalla tahdilla suoritettavaa liikuntaa tulisi viikossa kertyä 2 tuntia 30 minuuttia. Rasittavalla tahdilla tehtyä liikuntaa esimerkiksi pyöräilyä tulisi tehdä 1 tunnin ja 15 minuuttia. Liikunnan intensiteetillä jaotellaan pyöräily joko reippaaseen tai rasittavaan liikuntaan.



Kuvio 3. Liikuntapiirakka (UKK-instituutti 2009)

Liikuntapiirakan (Liikuntapiirakka 2009) mukaan kaksi kertaa viikossa tulisi harjoituttaa lihaskuntoa ja liikehallintaa kehittäviä lajeja. Tällaisia lajeja ovat lihaskuntoa kehittävät jumprat ja kuntosaliharjoittelut. Liikehallintaa kehitetään tasapainoharjoitteilla, erilaisilla pallopeleillä ja tanssilla.

4 TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA TUTKIMUSONGLEMAT

Tämän työn tavoitteena on tutkia diabeetikoiden jalkaterveyttä ja selvittää liikunnan merkitystä jalkojen tilanteeseen. Jalkaterveyttä määritetään jalkojen verenkiertoa, neurologista ja rakenteellista tilannetta tutkimalla. Jalkojen tilannetta kuvataan jalkojen riskiluokituksella, jossa luokitteluasteikko on 0 - 3. Työn tuloksia on hyödynnettävissä terveydenhuollon ammattilaisten työssä heidän tukiessa diabeetikkoja elämäntapamuutoksiin terveyttään edistäen liikuntaa lisäämällä.

Aiemmin eri tutkimuksilla on vahvistettu liikunnan vaikutusta diabeetikoiden veren sokeritasoon ja painonpudotukseen. Tämän tutkimuksen tuloksilla on tarkoitus vahvistaa liikunnan merkitystä diabeetikkojen jalkojen hyvinvoinnille. Tällä tutkimuksella pureudutaan jalkojen tilanteeseen ja haetaan vastauksia liikunnan merkittävyyteen tyyppin 1 ja 2 diabeetikoiden hoidossa.

Diabeetikon terveyden edistämiseksi on tavoiteltavaa sairauden hyvä hoitotasapaino ja diabeetikoiden jalkojen hyvinvointi. Diabeteksen huono hoitotasapaino ja jalkojen huono kunto heikentävät ja rajoittavat diabeetikon liikumista. Liikkumattomuudesta voi seurata ongelmia jalkoihin ja tätä myöten liikkuminen rajoittuu entisestään. Opinnäytetyöni tavoitteena on vahvistaa tietoa diabeetikon liikkumisen merkityksestä jalkojen hyvinvoinnille.

Teoreettinen viitekehys koostuu diabeteksestä ja sen aiheuttamista jalkojen lisäsairauksista sekä diabeetikoiden liikunnasta ja liikuntasuosituksista. Liikkumisesta haetaan terveydenedistämisen näkökulmaa diabeetikoiden jalkaterveyden tukemiseksi. Opinnäytetyöni teoriaperusta diabeetikon riskijalan tunnistamisesta pohjautuu Nissénin ja Liukkosen (2004, 670-676) Jalat ja terveys –kirjassa julkaistuun kappaleeseen Diabeettisen riskijalan tunnistaminen sekä Huhtasen (2009, 196-198) Diabetes –kirjassa julkaistuun kappaleeseen Diabeetikon jalkojen riskinarviointi. Myös Harkless ja Higgins (1991, 61-77) kertovat diabeettisen jalan tutkimisesta The High Risk Foot in Diabetes Melli-

tus -kirjassa kappaleessa Evaluation fo the Diabetic foot and Leg. Nämä kaikki lähteet ohjaavat tutkimaan samoin periaattein diabeetikon jalkoja.

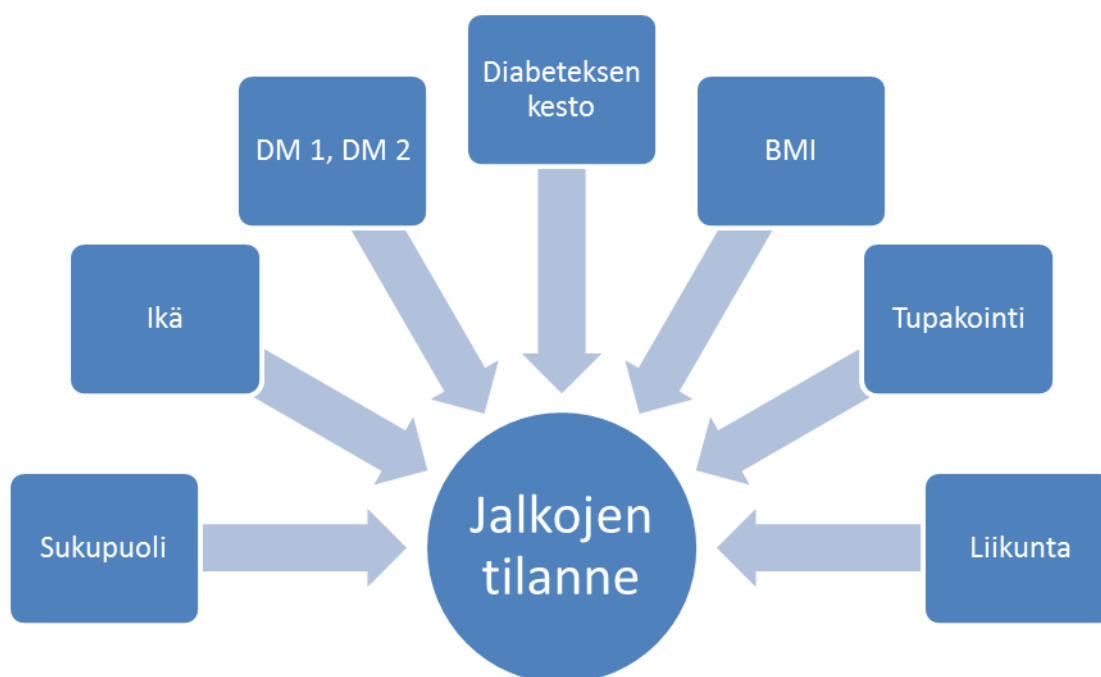
Empiirisen tutkimuksen myötä tutkin ja havainnoin diabeetikoiden jalkojen verenkiertoa, neurologista ja rakenteellista tilannetta. Tutkimuksessani selvittän tutkittavien liikkumista ja mahdollisia liikkumattomuuden syitä.

Toimeksiantajani Lapin Lääkärikeskuksen tavoitteena on luoda terveydenhuollonpalveluita lappilaisille ihmisille. Terveysthuollonpalvelut on tarkoitus koota kattavasti saman katon alle. Nykypäivän lisääntyvien diabeetikkomäärien vuoksi lääkärikeskus pyrkii palvelemaan myös asiantuntevasti diabeetikkoja. Tämän vuoksi diabetes on työni tutkimuksen perustana ja liikunta terveyttä edistävänä elementtinä.

5 TUTKIMUSMENETELMÄT

5.1 Tutkimuksen mittareiden perusta

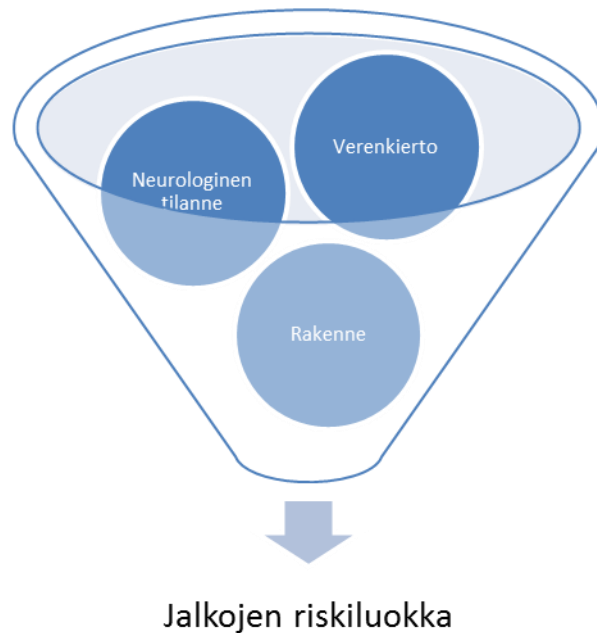
Tässä tutkimuksessa käytän tutkimuslomaketta, jonka olen luonut Diabeteskirjassa julkaistussa Huhtasen (2009, 196-198) kirjoittaman Diabeetikon jalkojen riskinarviointi –artikkeliin ja Rönneamaan (2009, 201-202) Valtimoverenkierron häiriöt jaloissa diabeetikolla –artikkeliin sekä DEHKO-raporttiin (2003:6) pohjautuen. Nissénin ja Liukkosen (2004, 670-676) Diabeettisen riskijalan tunnistaminen –artikkelissa diabeetikon jalkojen tutkiminen on yhteneväinen Huhtasen ja Rönneamaan tietopohjan kanssa. Mittareiden luotettavuus pohjautuu alan kirjallisuuteen ja alalla yleisesti käytettyihin tutkimisen periaatteisiin. Tutkimuslomake pohjautuu viitekehyksessä käsiteltyyn diabeetukseen ja sen aiheuttamiin muutoksiin jaloissa, liikunnan vaikutuksista diabeetukseen sekä diabeetikoille suositeltavaan liikuntaan.



Kuvio 4. Diabeetikon jalkojen tilanteeseen vaikuttavat tekijät

Tutkimuslomake (liite 1) koostuu esitietojen, liikkumisen sekä jalkojen tilanteen kartoittamisesta. Esitiedoissa kartoitan tutkittavilta sukupuolen, iän, painon ja pituuden, joiden perusteella määrittyy BMI-arvo, diabetestyyppin, sairauden keston sekä tupakoinnin (kuvio 4). Liikkumisen määrän ja intensiteetin kartoitan kyselemällä tutkittavilta. Jalkojen tutkiminen perustuu Diabeteslii-

ton suosittamiin tutkimuksiin. Jaloista tutkin mahdolliset jalkojen ihoon ja rakenteeseen tulleet muutokset havainnoiden ja palpoiden. Jalkojen verenkiertoa havainnoin palpoiden ja Dopplerilla tutkien sekä jalkojen neurologista tilannetta havainnoin monofilamentilla, ääniraudalla ja refleksivasaralla tehdyillä tutkimuksilla. Tehtyjen tutkimusten perusteella teen johtopäätökset jalkojen riskiluokasta (kuvio 5).



Kuvio 5. Jalkojen riskiluokan arvioiminen neurologista, verenkierrollista ja rakenteellista tilannetta hyödyntämällä

Hirsjärven ym. (2008, 130) mukaan Survey-tutkimuksessa tarvittava tieto kootaan standardoidussa muodossa, jonka muokkaamani tutkimuslomake mahdollistaa sen. Laatueroasteikolla mitataan sukupuolta, diabetestyyppiä, tupakointia, liikkumista pitkällä aikavälillä, liikkumattomuuden syitä, jalkaterien rakennetta sekä ihomuutoksia (Metsämuuronen 2009, 68-69). Suhdeasteikolla mitataan ikää, pituutta ja painoa, diabeteksen kestoa sekä liikkumisen määrää (Metsämuuronen 2009, 72).

5.1.1 Jalkojen verenkierron tutkimisen mittarit

Jalkojen verenkierron tutkimisen mittareina käytän jalkojen verenkierron palpointia jalkateristä ja pulssien Doppler-tutkimista. Doppler-tutkimuksella selvittän jalkojen ABI-arvot, jotka kertovat jalkojen verenkierron tilanteesta. Havainnoin myös jalkojen ihon ja kynsien kuntoa.

Harklessin ja Higginsin (1991, 63) mukaan on tärkeää tutkia huolellisesti diabeetikon jalat jalkojen kunnon ja hoidon jatkuvuuden määrittämiseksi. Jalkojen kunto kertoo niiden verenkierron tilanteesta, jota tutkitaan arvioimalla ihon kunto; sen väriä, paksuutta, karvoitusta, lämpötilaa ja valtimoiden sykkeitä (Nissén - Liukkonen 2004, 675). McLeod-Robertsin (1996,90-92) mukaan jalkojen ihon väri voi olla vaaleanpunainen, valkoinen, sininen, punainen tai tumman vaaleanpunainen. Terveen jalan väritys on vaaleanpunainen. Jalkojen kalpeus tai sinertävyys ja ihon karvoituksen, paksuuden sekä säärien pigmentaatiomuutokset kertovat jalkojen ravitsemuksesta ja hapenpuutteesta. Heikentyneen verenkierron vuoksi myös varpaidenkynsissä ilmaantuu muutoksia; varpaiden kynnet murtuvat helposti, värjäytyvät tai paksunevat ja ne ovat normaalikynttä alttiimpia saamaan kynsisienen. (International Diabetes Federation 2005, 59; Levin 1993, 29, 41; McLeod-Roberts 1996, 93; Rönnemaa 2009, 201.)

Jalkojen verenkierron tilanteesta kertoo myös jalkaterien ja varpaiden lämpömuutokset sekä jalkojen turvotukset. McLeod-Robertsin (1996, 93) ja Alexanderin (1997, 15) mukaan jalkaterien verenkiertoa palpoidaan jalkaterien päältä Arteria dorsalis pedis (ADP) –pulsseja ja mediaalimalleolin takaa Arteria tibialis posterior (ATP) –pulsseja. Tarvittaessa tunnustellaan sykkeet myös polvi- ja nivustaipeista. Sykkeet palpoidaan aina molemmista jaloista. Sykkeiden puuttuminen tai heikkous viittaa verenkierron heikentymiseen. Jos molempien jalkojen sykkeet ovat palpoitavissa, valtimoiden verenkiertohäiriöt ovat epätodennäköisiä. (Harkless – Higgins 1991, 65-66; Saarikoski 2004, 184-185.)

Iskeemisestä jalasta ei pystytä palpoimaan sykettä ja jalka kalpenee nostettaessa sekä laskimoiden täyttyminen on hidasta jalan laskettua alas. Iskeemisen jalan tunnusmerkkejä on jalkojen tummanpuhuva värytys, rasvakudoksen ohentuminen, kiiltävä ja paperimainen iho, karvoituksen puuttuminen ja paksut varpaidenkynnet. Jalat voivat olla kylmät johtuen joko neuropatiasta tai iskemiasta. Pahimmillaan jalassa on kuolio. (Levin 1993, 27-30; McLeod-Roberts 1996, 91; Rönnemaa 2009, 201.)

Ikembin ym. (2010, 114 - 117) mukaan palpoimalla eli käsin tunnustelemalla tutkittu syke ei ole yhtä luotettava menetelmä kuin Dopplerilla tutkittu syke. Doppler-tutkimus on toistettavissa. Myös Boulton (2001, 20) pitää luotettavimpana keinona tutkia jalkojen verenkiertoa Dopplerilla. Jos sykkeet eivät ole palpoitavissa, jaloista tulisi mitata ABI-arvot (Alexander 1997, 15; Boulton ym. 2008, 1682; Harkless – Higgins 1991, 66; Nissén - Liukkonen 2004, 675.) McLeod-Robertsin (1996, 95) mukaan Yao kehitti 1960-luvulla ABI-arvon, ankle-brachial indexin eli nilkka-olkavarsipaine-indeksin kertomaan jalkojen iskemiasta. ABI-arvoa käytetään määrittämään ihanteellista amputaatorajaa. Myös Reiberin (1993, 10) mukaan ABI-arvon ollessa vähemmän kuin 0,45 jalan amputaation uhka on todennäköinen.

Taulukko 1. ABI-arvojen tulkinta

Yli 0,90	Normaali verenkierto
0,71 – 0,90	Lievästi heikentynyt verenkierto
0,41 – 0,70	Kohtalaisesti heikentynyt verenkierto
0,00 – 0,40	Heikko verenkierto

Taulukossa 1. on avattu ABI-arvojen tulkintaa. Alle 0.9 ABI-arvo kertoo valtimoverenkierron heikentymisestä. Jalasta saatu matalampi arvo kertoo valtimoverenkierron häiriöstä. Levinin (1993, 31) mukaan haavan paraneminen on epätodennäköistä, jos ABI on alle 0,45. Alle 0,9 saadut ABI-arvot viittaavat alaraajojen valtimoiden sairauteen. Varhain todetulla verenkierron heikentymisellä potilas voidaan ohjata hoitoon ja jopa ennaltaehkäistä alaraajan iskemiaa ja alaraajan amputaatiota. Kuitenkin tutkittaessa ABI-arvoja Boultonin ym. (2008, 1682-1683) mukaan valtimoiden kalkkeutuminen voi antaa

virheellisiä hyviä tutkimustuloksia ABI-mittauksiin. Mansettiin lisättäessä painetta virhetuloksissa syke ei lakkaa kuulumasta. (Ikembi ym. 2010, 114 – 117; International Diabetes Federation 2005, 24; Levin 1993, 31, 42; McLeod-Roberts 1996, 94-95; Mooney – Merriman 1996, 402; Nissén – Liukkonen 2004, 675-676; Tikkanen 2005, 409.)

Jalkojen verenkiertoa tutkiessani palpoin ADP- ja ATP-sykkeitä molemmista jaloista. Sykkeiden tuntuminen merkitään lomakkeeseen positiivisena tuloksena. Verenkierron tilannetta varmistan Doppler-tutkimuksella. Käsivarresta otetun verenpaineen ja jalkaterän Doppler-arvojen perusteella lasken ABI-arvon. Verenkierron, neurologisten ja rakenteellisten tutkimusten perusteella määritän jalkojen riskiluokan.

Hughes (1996, 228) sekä Harkless ja Higgons (1991, 75) kehottavat tutkimaan myös asiakkaan kengät. Ne kertovat paljon jalkojen toiminnasta kävellessä ja epäsovivat kengät voivat hangata jalkoja ja aiheuttaa ongelmia jalkoihin. Mooneyn ja Merrimanin (1996, 393) mukaan riskijalkojen kartoitus on tärkeää, jotta voidaan ohjeistaa diabeetikkoja jalkojen ennalta ehkäisevästä hoidosta ja pystytään välttämään vaikeampia ongelmia. Comprehensive Foot Examination and Risk Assessment –artikkelissa muistutetaan diabeetikoiden kenkien sopivuuden tarkastamisesta. Epäsopivat kengät voivat aiheuttaa monenlaisia ihomuutoksia, hankautumista, rakkoihin ja kovettumiin. (Boulton ym. 2008, 1679-1680). Tässä työssä en perehdy kenkien tutkimiseen, vaikka aluksi suunnittelin tutkivani myös diabeetikkojen kenkiä.

5.1.2 Jalkojen neurologisen tutkimisen mittarit

Jalkojen neurologista tilannetta tutkin monofilamenttillä, ääniraudalla ja refleksivasaralla. Monofilamenttitestillä tutkin jalkojen pintatuntoa, ääniraudalla syvätuntoa ja refleksivasaralla motorista tilannetta. Nämä tutkimukset ovat yleisesti käytössä jalkojen neurologisen tilanteen määrittämisessä.

Ääreisosien neuropatia on yleinen diabeteksen aiheuttama myöhempi lisätauti (Greene ym. 1993, 135; International Diabetes Federation 2005, 64;

MedicineNet.com). Boultonin ym. (2008, 1680) mukaan neuropatia on yksi tavallisimmista jalkojen haavautumien tekijöistä. Neuropaattinen jalka on lämmin, tunnoton, kuiva ja yleensä kivuton ja siitä on palpoitavissa valtimoiden sykkeet. Diabeetikon väärät jalkojenhoitotavat tai –menetelmät voivat aiheuttaa ihon rikkoutumisen. Kun diabeetikko ei tunne kipua ja lämpöä, hän voi vahingossa leikata kovettumia liikaa, lyhentää kynsiä liian lyhyiksi, syövyttää känsälaastarilla ihoon haavan tai polttaa jalkansa liian kuumalla pesuveudellä. Hoitaessa syntynyt haava voi myöhemmin infektoitua. Hoitamattomasta neuropaattisesta haavaumasta tulehdus voi levitä lihaskerroksen läpi luumun asti aiheuttaen osteiitin eli luumädän. Luuhun ulottuva haava voi johtaa pahimmillaan jalkaterän amputaatioon. (Edmonds – Wall 2002, 605- 606; Greene ym. 1993, 136; Huhtanen 2009, 198; Levin 1993, 33-35; Rönnemaa 2009, 196, 198.)

Haastattellessa diabeetikoita, he voivat kertoa jaloissa esiintyvistä tuntomuutoksista; jalat voivat olla puutuneet, tunnottomat, kylmät tai niissä voi olla pistävää kipua. Muutokset viittaavat jalkojen neuropatiaan ja niitä varmennetaan jaloille tehtävillä neurologisilla tutkimuksilla. Neuropaattisten jalkojen iho on atrofinen, kynsissä ja jalkojen hikoilussa on muutoksia. Jalkaterien rakennemuutokset päkiämuutoksineen ja varvasmuutoksineen sekä jalkojen ihomuutokset kovettumineen edeltävät neuropaattisia haavoja. (Boulton 1991, 50-51, 55-57; Greene ym. 1993, 136; Harkless – Higgins 1991, 63.)

Nissénin ja Liukkosen (2004, 687) mukaan jaloille tehtävä riskiluokitus auttaa jalkaterveyden seurannassa, diabeetikon ohjauksessa sekä hoidon järjestämisessä. Diabeetikoille tulisi tehdä vuosittain jalkojen perustutkimus ja jalkojen riskiluokituskartoitus hoitopaikassaan. Levinin (1993, 40-41) mukaan jalkojen tutkimus tulisi tehdä vähintään kolmesta neljään kertaa vuodessa ja useamminkin, kun jaloissa on muutoksia. Jaloille tulisi tehdä joka kerta tutkimus havainnoiden, palpoiden sekä tehdä neurologiset ja verenkierrölliset tutkimukset. Mooneyn ja Merrimanin (1996, 394 – 395) mukaan jaloista tutkitaan verenkierröllinen, neurologinen ja toiminnallinen tilanne, kuten myös jalkojen iho ja sen muutokset sekä jalkineet. Tutkittaessa huomioidaan jalko-

jen lämpötilan vaihtelut, värimuutokset, puuttuvat sykkeet sekä muutokset tunnossa. Huhtasen (2009, 196) mukaan jalkaterveyden kartoituksessa arvioidaan hermoston vaurioita, verenkiertoa sekä alaraajojen rakennetta ja toiminnan muutoksia. Arvioon vaikuttavat myös mahdolliset aiemmat amputaatiot ja jalkahaavat (kuvio 5).

Riskiluokka	Suojatunto puuttuu	Rakennevirhe	Pulssien puute	Aiempi haava tai amputaatio	Toimet
0	EI	EI	EI	EI	Tarkastus ja riskiluokitus vuosittain Perusohjaus
1 Haavariski kaksinkertainen	KYLLÄ 1	EI	EI	EI	Tarkastus vastaanotolla vähintään vuosittain Perusohjaus ja jalkojen omaseuranta Jalkineohjaus
2 Haavariski yli viisinkertainen	KYLLÄ	KYLLÄ TAI EI Vähintään toinen näistä 2	KYLLÄ TAI EI	EI	Säännölliset käynnit jalkaterapeutilla Omahoidon tehostus Tarkastus vastaanotolla Verenkierron selvittely
3 Haavariski yli kymmenkertainen	EI MERKITYSTÄ			KYLLÄ 3	Säännölliset käynnit jalkaterapeutilla Valmius ongelmien hoitoon Tarkastus joka vastaanottokäynnillä

Kuvio 5. Diabeetikon jalkojen riskiluokitus (Diabeetikon jalkaongelmat 2009)

Riskiarviossa jalat jaetaan luokkiin 0 – 3 (Kuvio 5). Luokat 1 – 3 kertovat riskijaloista, jolloin vakavien jalkaongelmien vaara on suuri. Jalkojen neurologista tilannetta tutkitaan monofilamentilla. Boultonin ym. (2008, 1680) mukaan monofilamenttitestillä havaittu tuntopuutos ennustaa jalkojen haavautumisen todennäköisyyttä. Verenkierron tilannetta tutkitaan vähintään sykkeitä palpoimalla käsin. Tutkimuksessa arvioidaan myös jalkojen rakennetta ja jalkineita. Aiempi jalkojen haavauma tai amputaatio lisää diabeetikon riskiä saada uusi haavauma yli 50 prosentilla. Riskijalkojen hoidossa jalkojen kotihoito on tärkeää ja diabeetikon jalkojen kuntoa hoidetaan hyvin ammattitaitoisesti terveydenhuollossa. (Boulton 2001, 24; Huhtanen 2009, 196 -197; Levin 1993, 40-41.)

Jalkojen sensorista neuropatian eli suojaavan tuntopuutoksen tilannetta arvioidaan 10 g monofilamentilla, ääniraudalla ja/tai neurotipsillä sekä motorista toimintaa refleksivasaralla patella- ja akillesjänteistä (Boulton 1991, 57; Boul-

ton ym. 2008, 1680; Burrow 2002, 36; International Diabetes Federation 2005, 61; Huhtanen 2009, 197; McLeods-Roberts 1996, 129; Nissén - Liukkonen 2004, 673). Levin (1993, 42) neuvoo tutkimaan jaloista myös lämpötuntoa. Greenen ym. (1993, 136) ja Boultonin (1991, 55) mukaan I-varpaasta tutkittu värinätunto on luotettava tapa tutkia jalkojen neuropatiaa. McLeod-Roberts (1996, 128) neuvoo tutkimaan värinätuntoa ääniraudalla luisista ulkonemista, kuten malleoleista tai I-MTP-nivelstä. Monofilamenttitutkimuksessa testataan kolmea kohtaa tai kymmentä kohtaa jaloista ja kysellään tutkittavan tuntemuksia jaloissaan. Tutkittavat kohdat, I-varvas ja I- ja V-MTP ovat usemmiten haavautuvia paikkoja jaloissa. Tutkimusta tehtäessä ensin tarkistetaan ihon kunto. Tutkimusta ei tehdä kovettumien, haavaumien tai ihorikkoumien kohdalta. Kolmen tai useamman monofilamenttikosketuksen tuntemattomuus tulkitaan neuropatiana. (Boulton ym. 2008, 1680; Greene ym. 1993, 136; Harkless – Higgins 1991, 73-74; Huhtanen 2009, 197; Ikembi ym. 2010, 114 – 117.)

Boultonin (1991, 51-52) mukaan jalkaterien lihasatrofia ja akillesrefleksien puuttuminen kertovat jalkojen neuropatiasta. Nissénin ja Liukkoson (2004, 673-674) mukaan akillesrefleksien testaamisella haetaan muutoksia syvätunnossa. Kuitenkin akillesrefleksi puuttuu yleisesti vanhemmilta henkilöiltä, vaikka heillä ei olisikaan diabetesta. Neurotipsin tylpällä ja terävällä päällä testataan tylpän ja terävän erottelukykyä. Tutkimuksessani en kuitenkaan testaa jalkoja neurotipsillä. Boultonin (1991, 56) mukaan lämpötunnontestausta ei ole järkevää tehdä enää riskijalalle. Se on toimiva testausmenetelmä varhaisen neuropatian toteamisessa. (Harkless – Higgins 1991, 72-73.)

Boultonin (1991, 57) mukaan lämminkin jalka luokitellaan riskijalaksi yhtäläillä kuin kylmä, iskeeminen jalka, jos siinä on tuntopuutoksia. Haavautuneet jalat luokitellaan aina neuropaattisiksi riskijaloiksi, vaikka neurologisissa tutkimuksissa ei olisi havaittu neuropatiaa. Myös Harkless ja Higgins (1991, 71) ohjaavat luokittelemaan jalat riskijaloiksi havaitessa jaloissa haavaumia tai rakennemuutoksia, vaikka jalkojen neurologisissa testauksissa ei havaittaisikaan neuropatiaa

Kansainvälisessä Diabetes Liiton, International Diabetes Federation, julkaisemassa Global Guideline for Type 2 Diabetes-ohjeistuksessa (2005, 59) luokitellaan diabeetikon jalat neljään eri luokkaan; ei lisääntyneen riskin, lisääntyneen riskin, korkean riskin ja haavautuneen tai infektoituneen jalan luokkiin. Suomessa käytössä olevaan riskiluokitukseen (kuvio 5) verrattuna hoitosuositukset ovat lähes yhteneväiset.

Global Guideline for Type 2 Diabetes-ohjeistuksen (2005, 59) lisääntyneet riskin luokassa diabeetikon tulisi päästä puolivuositain jalkojenhoitotiimin hoitoon. Suomessa jalkojenhoidon suositellaan tapahtuvan kerran vuodessa. Korkean luokan riskijalan omaavan diabeetikon tulisi päästä jalkojenhoitoon 3-6 kk välein. Jalkojen luokittelu riskijalaksi voi ennakoida jalkojen haavautumista, infektoitumista, kuoliota tai muutoksia rakenteeseen. Riskijalan luokittelu auttaa haavojen paranemisen ennustamisessa. (Diabeetikon jalkaongelmat 2009; International Diabetes Federation 2005, 60; Mooney – Merri- man 1996, 395, 399; Nissén – Liukkonen 2004; 670.)

Tutkiessani kartoitan diabeetikoiden jalkojen neurologista tilannetta monofilamenttitestillä koskettamalla jalkapohjaa kolmesta kohtaa; I-varpaasta, I-MTP:stä sekä V-MTP:stä. Tutkiessani en testaa kymmenestä kohdasta, sillä opinnäytetyöhöni riittää diabeetikon mahdollisen tuntohermojen neuropatian tunnistaminen. Tällä työllä ei ole tarkoitusta tehdä tarkempaa seurantaa, mitä tehdään kymmenen kohdan testauksella. Työssäni teen ääniraudalla syvä- tuntotutkimuksia I-MTP:stä. Jos diabeetikko ei tunne ääniraudan aiheuttamaan värinää, testaan myös mediaalimalleolista värinätuntoa.

Jalkojen motorista tilannetta tutkin refleksivasaralla akilles- ja patellajänteistä. Motorisessa neuropatiassa jalkojen heijasteita ei ilmene. Nämä tutkimiset ovat Diabetesliiton suosittelimia ja yleisesti jalkaterapeuttien käytössä maailmanlaajuisestikin. Testauksen tulokset kirjaan lomakkeelle.

5.1.3 Jalkojen rakenteen tutkimisen mittarit

Jalkojen rakennetta tutkin havainnoimalla jalkojen rakenteen muutoksia ja palpoimalla nivelten liikkuvuutta. Tutkimukset teen sekä kuormittamattomana ja kuormitettuna. Kuormitetuista jaloista otan jalan painannejäljet, jotka kertovat mahdollisista kuormituspiikeistä jaloissa. Kuormituspiikkejä ei voi aina tutkia pelkästään ihoa havainnoimalla, vaikka yleensä piikit näkyvät myös iholla kovettumina ja känsiintyminä.

Pitkään kestänyt diabetes ja huono hoitotasapaino aiheuttavat ihon ja nivelkapseleiden sokeroitumisen eli valkuaisaineisiin kertyy glukoosia. Tämän vuoksi nivelet ja iho jäykistyvät, jolloin nivelten liikkuvuus rajoittuu ja iho halkeilee helposti. Jenkinin ja Palladinon (1991, 113) mukaan motorinen neuropatia surkastuttaa jalkojen lihaksia aiheuttaen jalkojen neuropatiaa ja nivelten jäykistymisiä. Neuropaattisessa jalassa jalkaterien ja varpaiden asento voi muuttua tuntoaistin heikennyttyä ja liikehermojen vaurioituttua. Jalkaterien lihasten surkastuminen on seurausta jalan motorisen hermoston toiminnan muutoksista. Neuropaattisen jalan intrinsic-lihakset heikentyvät aiheuttaen jalkojen lihaksiin epätasapainoa. Pitkittäinen jalkaholvi voi kohota, jolloin päkiään kohdistuu lisääntyneitä painetta, päkiä leviää, varpaat muuttuvat vasaravarpaiksi ja jalkoihin muodostuu luisia ulkonemia sekä nilkkojen liikkuvuus voi rajoittua. Neuropatia aiheuttaa muutoksia myös kävelyyn ja tasapainoon. (Campbell 1991, 36; Harkless – Higgins 1991, 72, 74; Helm - Kowalske 1993, 494; Huhtanen 2009, 198; Jelinek 1993, 67; Laing 1996, 383; Nissén – Liukkonen 2004, 674; Rönnemaa 2009, 195; Schoenhaus – Wernick – Cohen 1991, 125-126.)

Jalkojen asentovirheet muuttavat jalkojen biomekaniikkaa aiheuttaen muutoksia askellukseen ja kuormitukseen. Lisääntynyt kuormitus aiheuttaa iho-
muutoksia; iho paksuuntuu ja halkeilee, päkiän rasvapatja ohenee ja päkiä I-
metatarsaalin alueelta on vaarassa haavautua. Riskijalassa kovettuma kertoo haavan esiasteesta. Jalkojen virheasennot ja tuntopuutokset jaloissa muuttavat jalkojen riskiluokitusta luokkaan 2 ja Jelinekin (1993, 67) mukaan ovat yhdistettävissä neuropaattisiin haavaumiin. Myös nilkkojen ja varpaiden liikkuvuuden aleneminen johtaa tuntopuutoksen kanssa luokkaan 2. (Boulton

ym. 2008, 1680; Helm - Kowalske 1993, 494; Huhtanen 2009, 198; Levin 1993, 36; Little ym. 1993, 185; Mooney – Merriman 1996; 394; Rönnemaa 2009, 193-195; Springett – Merriman 1996, 205-206.)

Jalkojen rakennetta ja kuormitusmuutoksia on tärkeää seurata diabeetikoilta (Mooney – Merriman 1996, 394, 399; Nissén – Liukkonen 2004, 672). Massonin ja Boultonin (1991, 139) mukaan jalkojen kuormitusmuutoksia seurataan jaloista otettavilla painannekuvioilla. Riskiluokkaan kuuluvien hyvä jalkojenhoito ja ongelmien ennaltaehkäisy ovat tärkeää. Niillä voidaan ehkäistä jalkaongelmien pahenemista. Riskijalkojen haavautumisen syntymistä on syytä ennaltaehkäistä muun muassa hyvillä, tilavilla jalkineilla, joilla suojataan varpaita hankaumilta sekä yksilöllisillä jalkojen kuormitusta tasaavilla pohjallisilla. Moniammatillisella hoidolla perusterveydenhuollossa ja erikoissairaanhoidossa pystytään ehkäisemään diabeetikon jalkavaurioita ja amputaatioita. (Harkness – Higgins 1991, 75; Huhtanen 2009, 198; Levin 1993, 52; Rönnemaa 2009, 193 -194.)

Tutkiessani diabeetikoita havainnoin jalkojen ihon kuntoa ja nivelten liikkuvuutta. Vuosien kokemukseni tutkimisesta auttaa tutkimuksen arvioinnin luotettavuudessa. Tässä tutkimuksessa en arvioi jalkojen tasapainoa ja kävelyä. Jaloista otettavalla painannejäljellä arvioin jalkoihin kohdistuvia kuormituspiikkejä. Kuormituspiikit näkyvät jäljessä tummempina kohtina. Jalkojen rakenteiden muutoksia tutkin kyselemällä, havainnoimalla sekä tutkimalla jalkojen nilkkojen dorsi- ja plantaarifleksiota sekä jalkaterän etuosan nivelten liikkuvuutta palpoimalla. Tutkittaessa on olennaista tutkia molemmat jalat, sillä jaloissa voi olla eroavaisuuksia. (Harkless – Higgins 1991, 74.)

5.1.4 Liikkumisen mittarit

Tutkimuksessa liikkumisen mittarina on UKK-instituutin (2009) julkaisema liikuntapiirakka. Liikuntapiirakassa arvioidaan liikuntaa viikoittaisella tuntimäärällä ja rasittavuudella. Piirakan mukaan reippaan tahdin liikuntaa tulisi olla 2 tuntia 30 minuuttia viikossa. Vaihtoehtoisesti rasittavaa liikuntaa tulisi olla 1

tuntia ja 15 minuuttia viikossa. Viikoittaiseen liikuntamäärään tulisi sisältyä kaksi kertaa viikossa lihaskuntoa ja lihashallintaa harjoittavaa liikuntaa.

Tutkimuksessani kyselen tutkittavilta heidän viikoittaista liikunnan määrää ja arviota liikunnan jakautumista reippaaseen ja rasittavaan liikuntaan. Tutkittavat arvioivat myös omaa liikkumistaan pitkällä aikavälillä. He voivat olleet aina liikkuvia, nuoruudessaan liikkuneita, myöhemmin liikunnan aloittaneita, liikunnan määrä voi olla vähäistä tai liikunnan määrä vaihtelee. Kyselyssä selvitän myös mahdollisia syitä liikkumattomuuteen. Liikkumisen esteenä voi olla ajanpuute, saamattomuus, perhe, työ tai terveydestä johtuvat asiat.

5.2 Tutkimusmenetelmät ja tiedonkeruu

Tutkimuksen tarkoituksena on ollut selvittää liikunnan vaikutuksia diabeetikoiden jalkaterveyteen. Kiinnostus diabeetikoiden jalkaterveyden edistämiseen ja jalkaterapian kehittämiseen on herännyt oman työni kautta. Haastattelun ja tutkimisen pohjaksi tein tutkimuslomakkeen, joka on muokattu diabeetikon jalkojen tutkimuslomakkeesta (DEHKO-raportti 2003:6). Käyttämässäni lomakkeessa kysellään diabeetikon taustatietoja; sukupuolta, ikää, diabetestyyppiä ja sairauden kestoa sekä tupakointia. Diabeetikon liikkumisen määrää ja intensiteettiä sekä mahdollisia liikkumattomuuden syitä myös kysellään lomakkeessa. Näitä taustatietoja ei ole Diabetesliiton laatimassa diabeetikon jalkojen tutkimuslomakkeessa. Hermoston, kuormitusmuutosten, verenkierron, ihon ja kynsien sekä jalkojen riskiluokan tutkimiset ovat yhteneväiset molemmissa lomakkeissa. Kenkien tutkimisen, haavan koon määrittämisen ja muiden riskitekijöiden kohdat olen poistanut tutkimuslomakkeesta. Tutkittavat on haastateltu ja tutkittu yhdellä tapaamiskerralla.

Metsämuurosen (2009, 61) mukaan tutkimusasiakkaiden valitseminen satunnaisotannalla lisää tutkimuksen luotettavuutta. Tutkittavat ovat valikoituneet suurimmalta osaltaan satunnaisotantana Rovaniemen diabetesyhdistyksen kautta. Joitakin tutkittavia on tullut suoraan Lääkärikeskuksen jalkaterapiassa käyvien asiakkaiden keskuudesta ja loput tutkittavat tulivat Rovaniemen terveyskeskuksen diabeteshoitajan ohjaamana. Diabetesyhdistykselle annoin

tutkittavien ikähaarukaksi 20 – 70-vuotiaat ja lukumääräksi 50 tyyppin 1 ja 2 diabeetikkoa. Yhdistyksen sihteeri lähetti kirjeet (Liite 1) tutkimuksesta jäsenistölleen. Kirjeen vastaanottaneet ovat itse päättäneet osallistua tutkimukseen ja varanneet tutkimusaikansa Lapin Lääkärikeskuksesta. Kaikkien osallistuminen tutkimukseen on ollut vapaaehtoista ja tutkimus on tehty ilmaiseksi. Tutkimus on otantatutkimus (Kankkunen – Vehviläinen-Julkunen 2009, 64, 79-80). Otoksen kooksi oli tavoiteltu tutkia 20-30 diabeetikkoa, jotta työllä olisi tilastollista merkitsevyyttä.

Tutkittavat diabeetikot kävivät tutkimuksessa tammi-helmikuussa 2013. Ensimmäisiin tutkimuksiin olin varannut tutkimusaikaa puoli tuntia. Tämä aika ei kuitenkaan riittänyt kattavaan tutkimukseen, ja jatkoin tutkimusaikaa 45 minuuttiin. Ensimmäisiltä tutkittavilta havainnoin myös kenkiä. Kenkien tutkimus osoittautui haastavaksi ja niiden tutkimuksen luotettavuus ei osoittautunut varmaksi. Sen vuoksi rajasin tutkimuksesta kenkien arvioinnin kokonaan pois. Ensimmäisetkin tutkittavat otin mukaan tutkimukseeni.

5.3 Aineiston analysointi

Hirsjärven ym. (2008, 216-217) mukaan aluksi aineiston tiedot tarkistetaan. Toisessa vaiheessa tietoja voidaan täydentää ja tämän jälkeen tiedot järjestetään analysoitavaksi. Tilastollisessa analyysissä käytetään selvittävää analyysiä ja päättelyä (Hirsjärvi ym. 2008, 219). Analyysitapa valitaan sen mukaan, miten parhaiten saa vastauksen ongelmaan.

Tutkimustulosten luotettavuutta lisää jokaiseen kohtaan vastaaminen (Metsämuuronen 2009, 636.) Metsämuurosen (2009, 528-529) mukaan puuttuvat arvot haittaavat analyysin tekemistä. Tutkimuksen otoksen (n=22) suhteellisen pienuuden vuoksi se on helposti käsiteltävissä, jolloin vastaamattomia kohtia ei jää työhön. Tutkimusta tehdessäni täytän itse lomakkeen haastattelun ja tekemieni tutkimusten pohjalta ja yhtään täyttämätöntä kohtaa ei ole tutkimuksessa. Kaikki aineistot osallistuvat analyysiin ja niitä ei tarvitse täydentää jälkeensä. Tutkimuksen analysoinnin toteutan IBM SPSS Statistics 21 –ohjelmiston avulla. Tehtävällä tilastollisen analyysin pyrin selittämään

tutkittavia asioita ja niiden avulla teen päätelmiä. Lopuksi tutkimuksesta saadut tulokset on selitettävä ja niistä tehdään omat johtopäätökset (Hirsjärvi ym. 2008, 224.)

5.4 Tutkimuksen reliabiliteetti ja validiteetti

Hirsjärven ym. (2008, 19) mukaan pelkästään havainnointi ja kokemukset eivät ole luotettavia tiedonhankintatapoja. Verenkierron palpoinnointi jaloista on havainnointia. Ikembin ym. (2010, 114 - 117) ja Boulton (2001, 20) mukaan palpoiden tutkittu syke ei ole yhtä luotettava kuin Dopplerilla tutkittu syke. Palpoinnin luotettavuuden lisäämiseksi tutkin kaikkien diabeetikkojen jaloista verenkierron myös Dopplerilla. Doppler-laitteen käyttöä harjoittelin etukäteen, jotta diabeetikoiden jalkojen verenkierrontutkimus olisi mahdollisimman luotettava. Tutkimuksen reliabiliteettia arvioidaan tulosten toistettavuudella ja aiemmat tutkimukset tukevat työn reliabiliteettia (Hirsjärvi ym. 2008, 226).

Tutkimustuloksia tarkastelen laskemalla frekvenssejä ja prosentteja. Tutkimustulosten ristiintaulukoinnin avulla tarkastelen kahden eri muuttujan välisiä yhteyksiä. Ristiintaulukointi takaa tutkimuksen reliabiliteettia, ja sitä käytetään luokitteluasteikollisia muuttujia analysoitaessa. (Metsämuuronen 2009, 563.) Pearsonin korrelaatiokerroin kertoo muuttujien välisestä merkitsevyydestä (Metsämuuronen 2009, 578.)

Tutkimuksen validiteettia arvioidaan tutkimuksen yleistettävyydellä. Tutkimuksen luotettavuus perustuu tutkittavan ryhmään, oikeiden käsitteiden ja oikeiden teorioiden valitsemiseen sekä oikeiden mittareiden valintaan. (Metsämuuronen 2009, 65.) Tutkimusryhmänä on tyyppin 1 ja 2 diabeetikot. Tutkimukseen otetut mittarit on muokattu yleisesti käytössä olevista diabeetikoiden jalkojen tutkimisessa käytetyistä lomakkeista. Liikkumisen mittariksi on otettu Liikuntapiirakka (UKK-instituutti 2009), jota on käytetty yleisesti liikunnanmäärän arvioinnissa. Liikuntapiirakalla voidaan arvioida liikunnan määrää sekä tehoa.

Tutkimukseen osallistuneet ovat suurimmalta osaltaan tulleet satunnaisotantana. Metsämuurosen (2009, 61) mukaan tutkittavien satunnaisotanta lisää tutkimuksen luotettavuutta. Kaikki tutkittavat olivat tietoisia tehtävästä tutkimuksesta ja heidän osallistumisensa tutkimukseen oli vapaaehtoista.

Vaikka diabeetikon jalkojen tutkimukseen olennaisena osana kuuluu kenkien tutkimuksen, rajasin sen pois tästä tutkimuksesta. Rajauksen tein, koska tutkimuksen validiteetti kärsisi. Tutkimukseen tulevien diabeetikoiden mukana olevat kengät eivät välttämättä ole heidän normaalit arkikengät. Monesti vastaanotolle tulevilla diabeetikoilla on niin sanotut kaupunkikengät jaloissaan. Tutkittavat diabeetikot saattavat tulla tutkittaviksi tavallista paremmat kengät jaloissaan, sillä he tietävät tullessaan tutkimukseen, että tutkimuksen kohteena on heidän jalat ja liikkuminen. Jos haluttaisiin tutkia diabeetikoiden kenkiä, tulisi heidän kenkiä tutkia heidän kotonaan tai pyytää heitä tuomaan 2-3 eri käyttötilanteiden kengät.

5.5 Tutkimuksen etiikka

Hirsjärven ym. (2010, 23) mukaan tutkijan vastuulla on toimia eettisesti oikein hankkiessaan tietoa tutkimustaan varten ja julkistaessaan sitä. Tutkimuksen toteuttamisen perustana on Hirsjärven ym. (2010, 25) ihmisarvon kunnioittaminen. Olen hankkinut tutkittavat diabeetikot eettisesti hyväksyttävällä tavalla vapaaehtoisuuden pohjalta. He ovat halunneet osallistua tutkimukseen. Diabetesyhdistyksen kautta kutsuttuja diabeetikoita en rajannut muuten kuin iän ja kutsuttavien lukumäärän mukaan. Diabetesyhdistyksen kautta tutkimukseen kutsuttuja oli 50 henkilöä. Tavoitteena oli kutsua edustava joukko diabeetikoita, jotta tutkimustulokset olisivat yleistettävissä (Hirsjärvi ym. 2008, 174-175). Kutsutuista en tiennyt ennalta myöskään heidän jaotteluaan tyyppin 1 ja 2 diabeetikoihin. Osa tutkittavista tuli Lapin Lääkärikeskukseen jalkaterapiaan tulleiden asiakkaiden kautta ja loput terveyskeskuksen diabeteshoitajan ohjaamina. Kaikkien tutkittavien osallistuminen on ollut vapaaehtoista.

Hirsjärven ym. (2010, 25) mukaan tutkittavia on tiedotettava tutkimuksen aikana tapahtuvista näkökohdista ja tutkittavan olevan kykenevä vastaanotta-

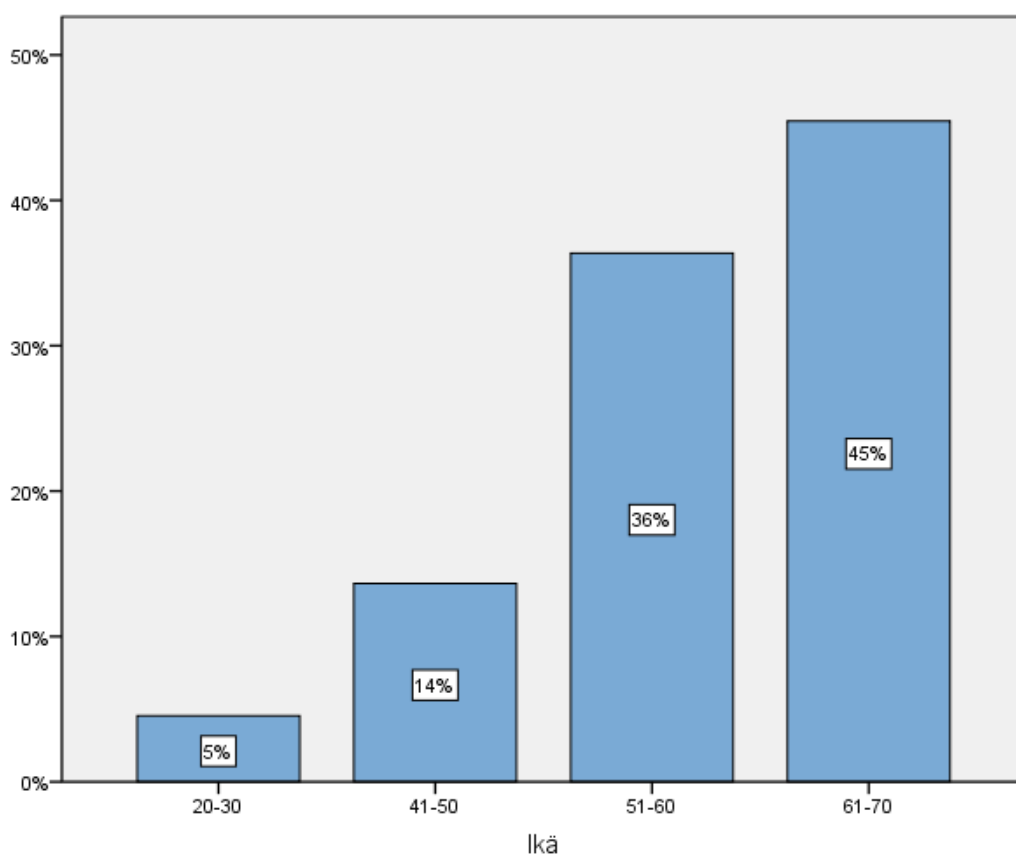
maa annettua tietoa. Tutkittaville on kerrottu jo kutsukirjeessä ja tutkimustilaisuudessa työn tekemisen tarkoituksena olevan opinnäytetyön tekeminen ja sen aiheena olevan tutkia liikunnan vaikutusta diabeetikon jalkoihin. Tutkittaville, jotka ovat tulleet Lääkärikeskuksen jalkaterapia-asiakkaina tai diabeteshoitajan ohjaamina, on suullisesti kerrottu tutkimuksen tarkoituksesta. Tutkimustuloksista ei ole yksilöitävissä tutkittavien henkilöllisyyttä. Painannejälkikuvioista arvioidut jalkojenkuormitukset eivät ole muiden nähtävillä. Ainoastaan minä arvioin painannejäljet ja kirjaan kuormitusmuutokset tutkimuslomakkeeseen, josta niitä ei ole yhdistettävissä tutkittaviin.

Tutkimus on toteutettu Lapin Lääkärikeskuksen vastaanotolla. Rahoitusta ei ole työhön käytetty erikseen. Tutkimuksesta ei ole maksettu tutkittaville, eikä tekijällekään mitään. Hirsjärven ym. (2010, 24) mukaan raportissa on kerrottava myös mahdolliset rahoitukset eettisyyden nimissä.

6 TUTKIMUSTULOKSET

6.1 Tutkittavien tausta

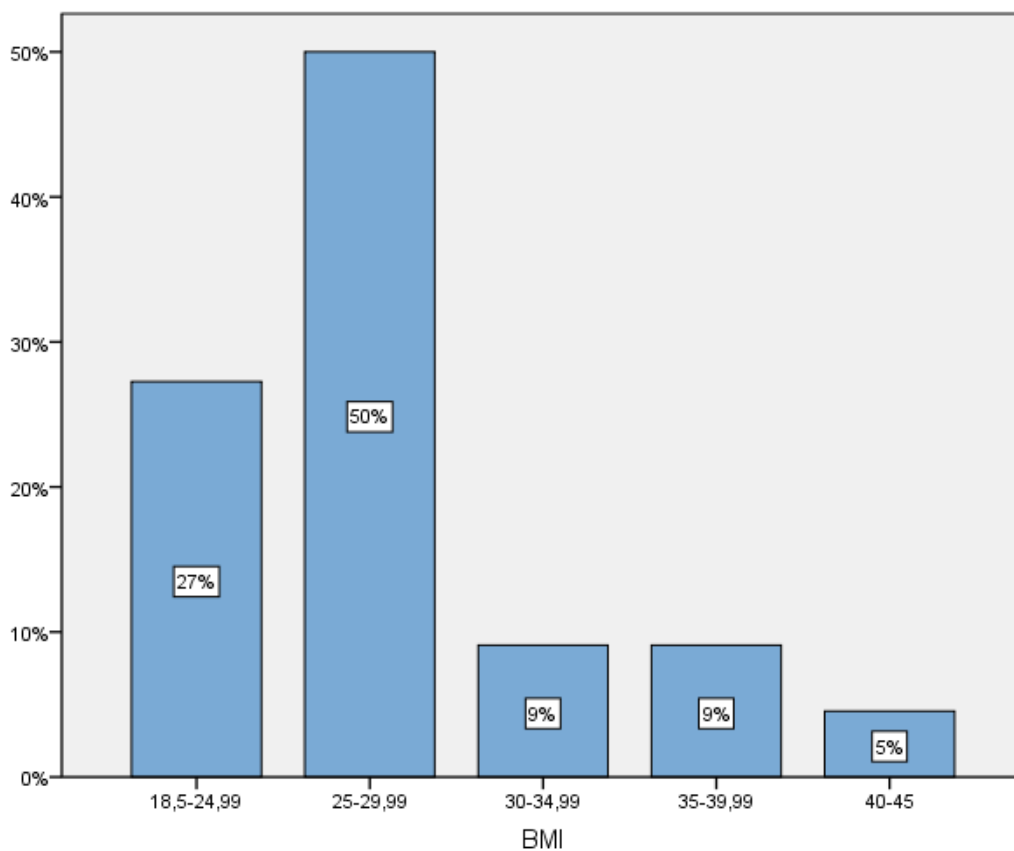
Tutkituista diabeetikoista suurin osa tuli Rovaniemen Diabetesyhdistyksen kautta lähetetyn kutsun myötä. Osa tutkituista oli Lapin Lääkärikeskuksen jalkaterapia-asiakkaita ja loput tulivat diabeteshoitajan ohjaamina. Työssäni en selvittänyt, mitä kautta tutkimusasiakkaat tulivat. Kaikki tutkittavat tulivat tutkimukseen vapaaehtoisesti.



Kuvio 6. Tutkitut diabeetikot jaettuna ikäryhmittäin

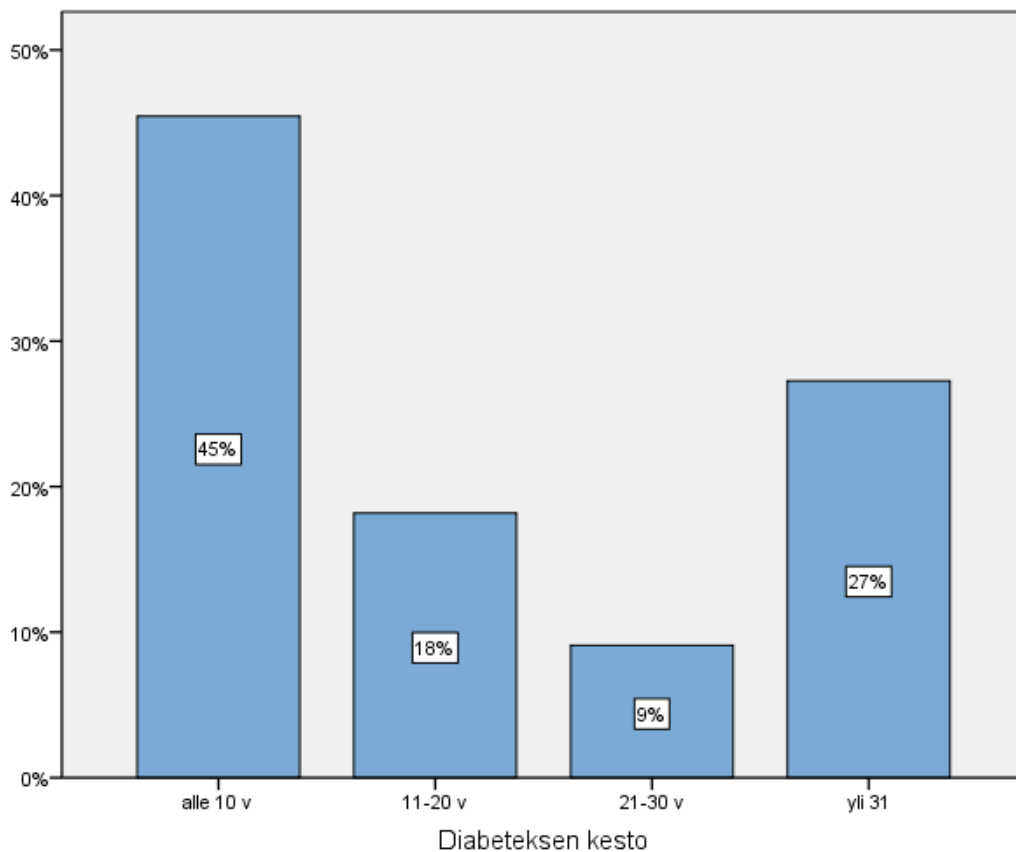
Tutkittavia oli 22 diabeetikkoa ($n=22$). Heistä miehiä oli yhdeksän ($n=9$, 40 %) ja naisia 13 ($n=13$, 59 %). Tutkituista yksi ($n=1$, 4 %) oli 20-30-vuotiaita, 41-50-vuotiaita oli kolme henkilöä ($n=3$, 13 %), 51-60-vuotiaita oli kahdeksan henkilöä ($n=8$, 36 %) ja 61-70-vuotiaita oli 10 ($n=10$, 45 %) tutkituista (kuvio 6). Tutkittavista tyypin 1 diabeetikkoja oli 9 ($n=9$, 40 %) ja tyypin 2 diabeetikkoja oli 13 ($n=13$, 59 %). Tutkittavista kaksi ($n=2$, 10 %) tupakoi. Tupakoimat-

tomia oli 20 (n=20, 90 %). Yksi tutkituista kertoi lopettaneensa tupakoinnin 7 vuotta aiemmin ja hänet kirjattiin tupakoimattomien joukkoon.



Kuvio 7. Tutkitut diabeetikot jaettuna BMI-arvojen mukaisiin painoluokkiin (bmi.fi)

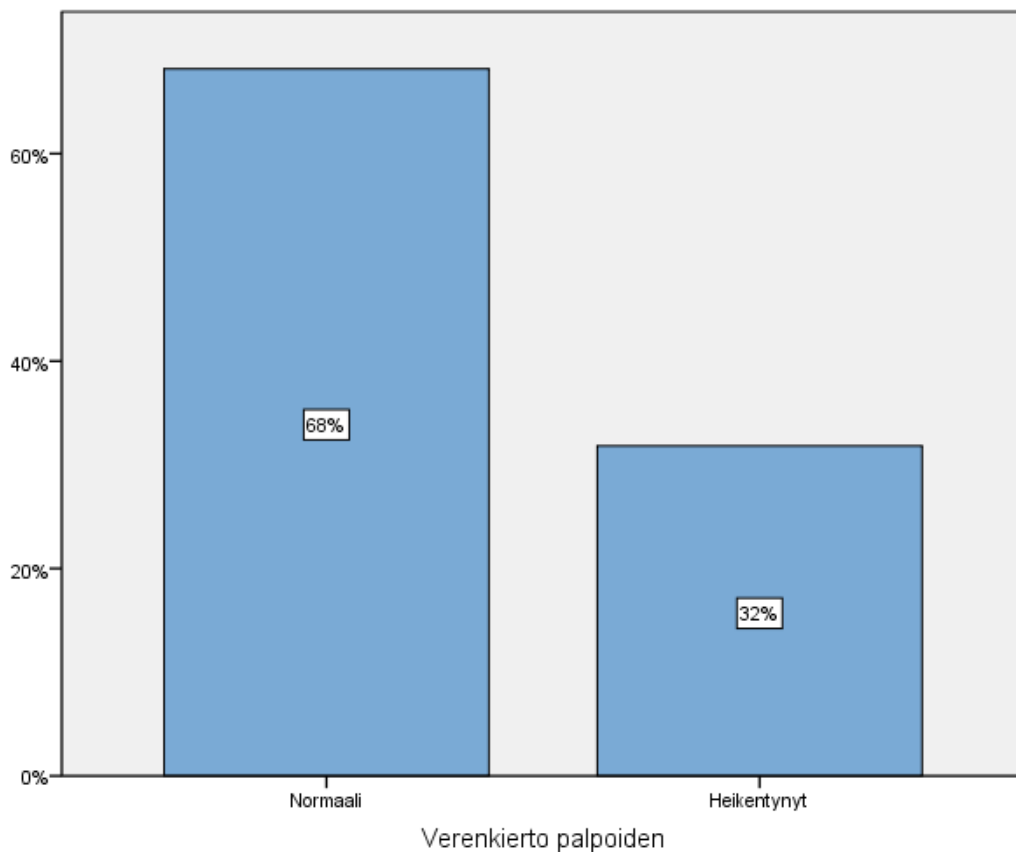
Tutkittavien pituudesta ja painosta laskettiin BMI. Tutkittavien keskimääräinen BMI oli 28,08 eli tutkittavat olivat keskimääräisesti lievästi lihavia. Tutkituista normaalipainoisia oli kuusi (n=6, 27 %). Heistä 11 (n=11, 50 %) oli lievästi lihavia. Tutkittavista kaksi (n=2, 9 %) oli merkittävästi lihavia. Vaikeasti lihavia oli kaksi (n=2, 9 %) ja sairaalloisesti lihavia yksi (n=1, 4 %) tutkituista (kuvio7). Tutkittavien BMI-arvon vaihteluväli oli 20,9 – 43,6 eli normaalipainoisesta sairaalloisesti lihavaan.



Kuvio 8. Tutkittavien diabeteksen kesto

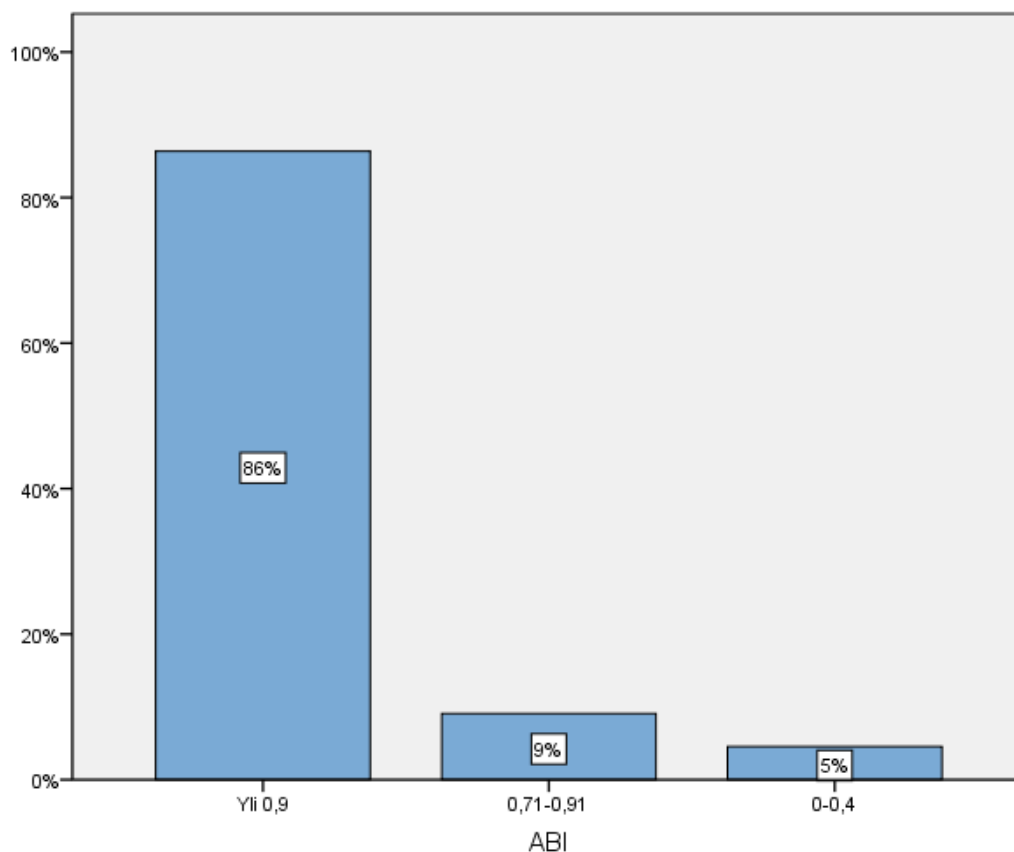
Alle 10 vuotta diabetesta oli sairastanut 10 diabeetikkoa ($n=10$, 45 %) tutkituista. 11-20 vuotta diabetesta oli sairastanut neljä ($n=4$, 18 %) tutkituista. 21-30 vuotta oli sairastanut kaksi ($n=2$, 9 %) ja yli 31 vuotta sairastaneita oli kuusi ($n=6$, 27 %) (kuvio 8).

6.2 Tutkittavien verenkierron tilanne jaloissa



Kuvio 9. Tutkittavien jalkojen verenkierto palpoiden

Tutkittavien jalkojen verenkierto oli palpoitavissa 15 tutkitulla (n=15, 68 %). Seitsemällä (n=7, 31 %) tutkittavalla ei ollut palpoitavissa ADP- ja/tai ATP-pulsseista joko toisesta tai molemmista jaloista (kuvio 9).

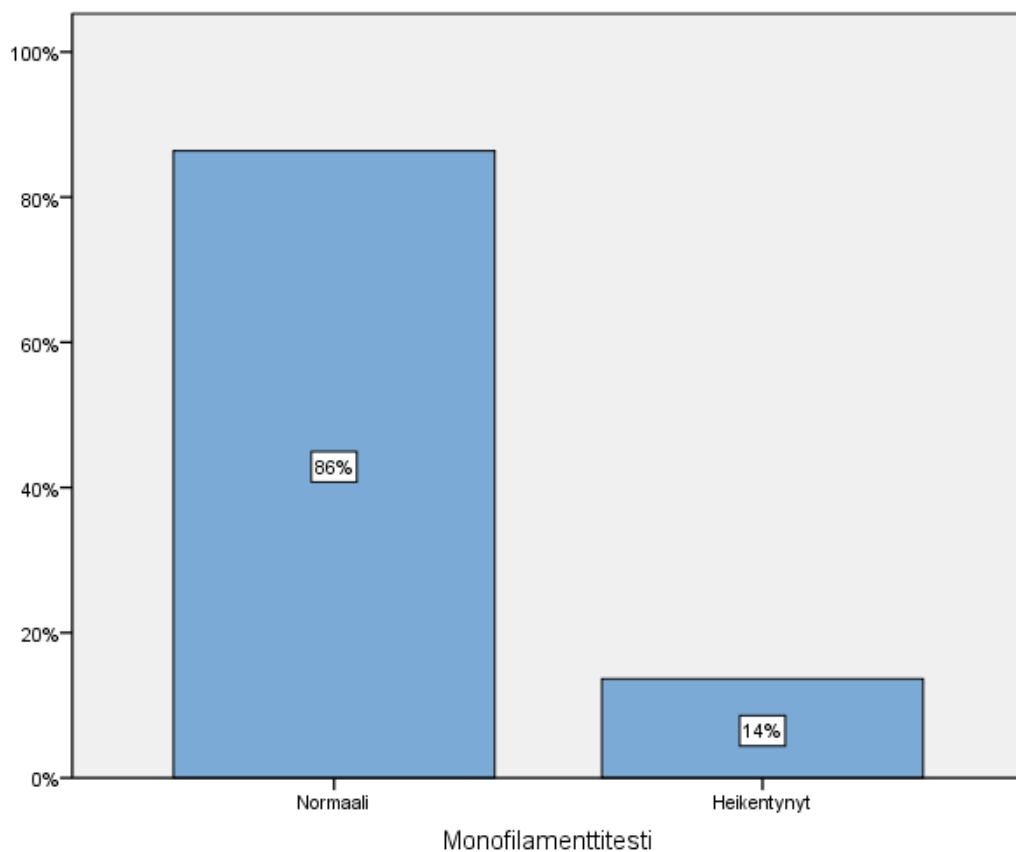


Kuvio 10. Tutkittavien jalkojen ABI-luvut

Kaikilta tutkittavilta testattiin pulssit myös Dopplerilla ja mitattiin jalkojen ADP- ja ATP-verenpaineet. Doppler-tutkimuksessa yhdeltä tutkittavalta en saanut luotettavia arvoja. Hänen Doppler-arvonsa merkittiin kategoriaan 0-0,4. Verenpainemansetin painetta nostettaessa, pulssit eivät loppuneet lainkaan kuulumasta. Tämä viittaa vahvasti verisuonten kalkkeutumiseen. Nilkka-painetta ja käsivarsipainetta verrattaessa saatiin ABI-arvo, joiden keskiarvo tutkituilla oli 1,1. Saatu arvo on hyvä.

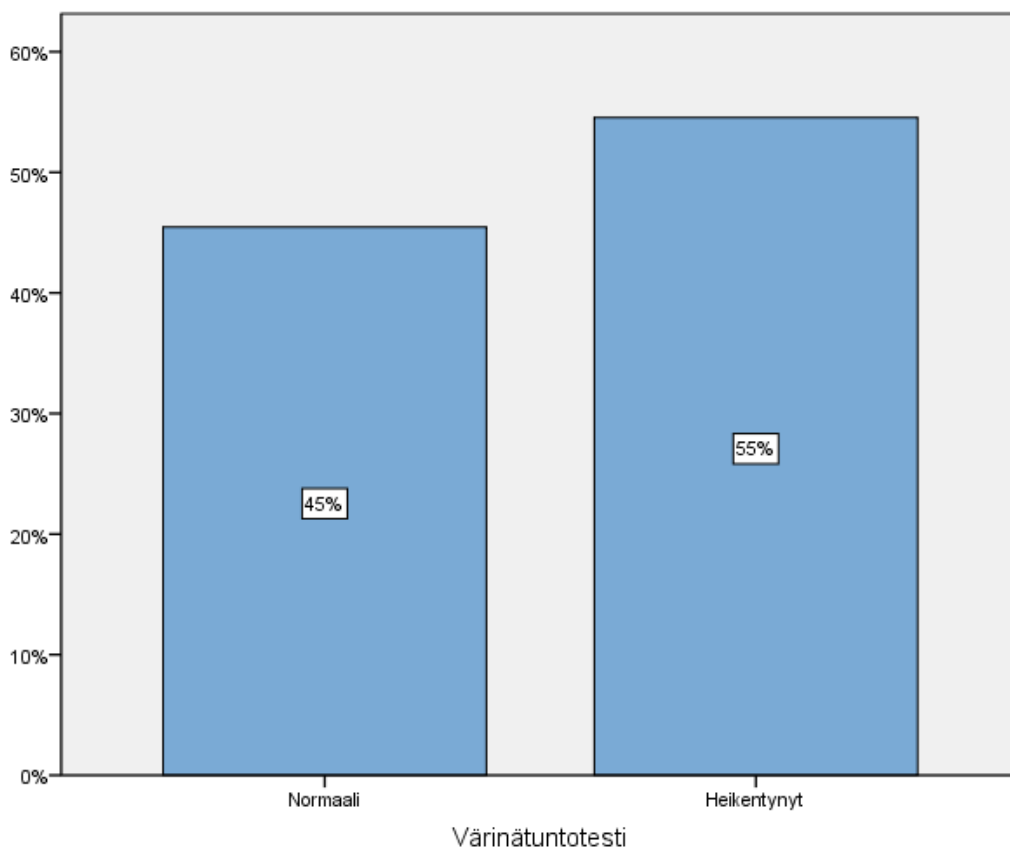
Tutkituilla yli 0,9 ABI-arvoja oli 19:llä (n=19, 86 %). Heidän jalkojen verenkierto oli normaali. Kahden tutkitun (n=2, 9 %) ABI-arvo oli 0,71-0,91. Heidän jalkojen verenkierto on hieman heikentynyt. Yhden tutkitun (n=1, 5 %) ABI-arvo sijoittui 0-0,4 välille (kuvio 10). Hänen jalkojen verenkierron tilanne oli heikko.

6.3 Tutkittavien neurologinen tilanne jaloissa

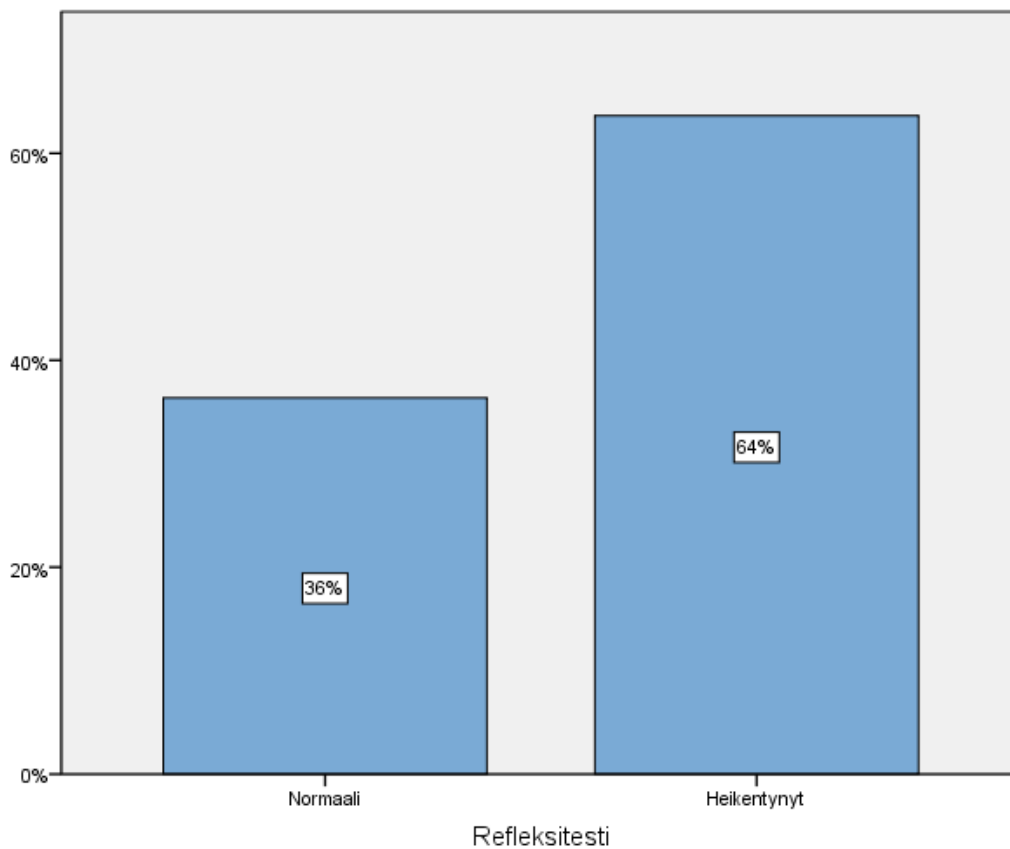


Kuvio 11. Tutkittavien monofilamenttitestin tulokset

Tutkittavista 19:llä (n=19, 86 %) oli monofilamentillä testattaessa normaali pintatunto jaloissaan. Kolmella (n=3, 13 %) monofilamenttitestissä oli havaittavissa heikentymistä (kuvio 11).



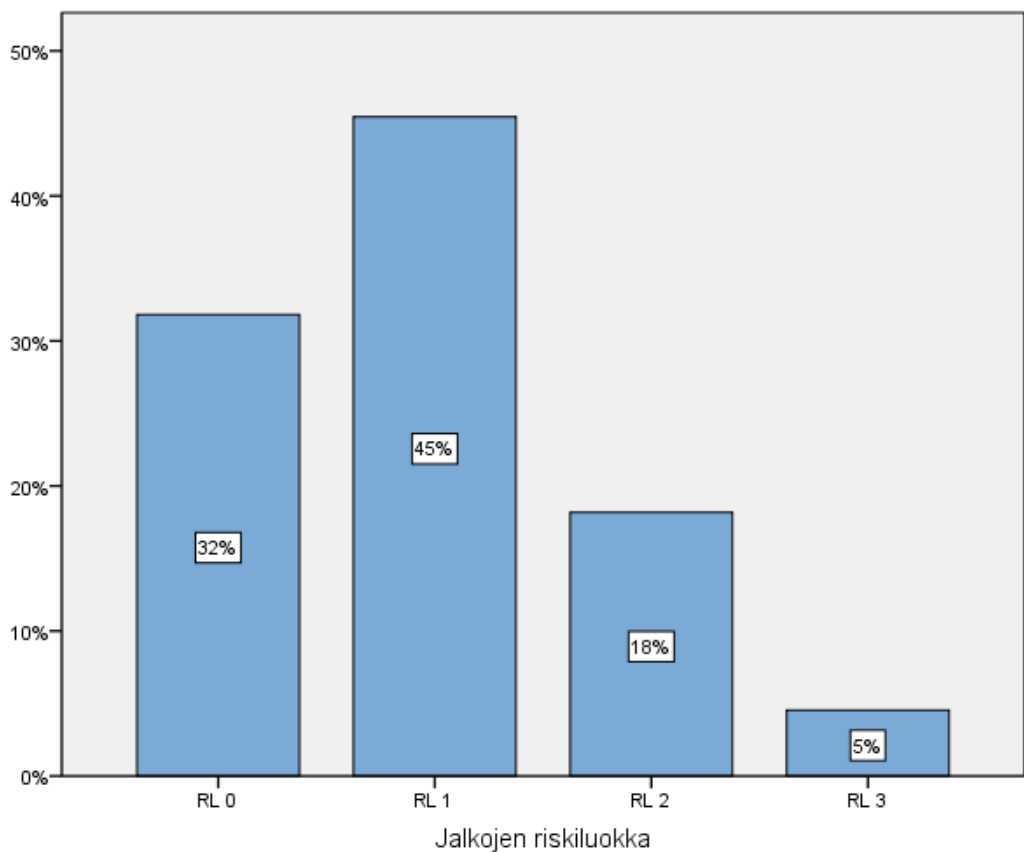
Kuvio 12. Tutkittavien väriäntotestin tulokset



Kuvio 13. Tutkittavien refleksitestien tulokset

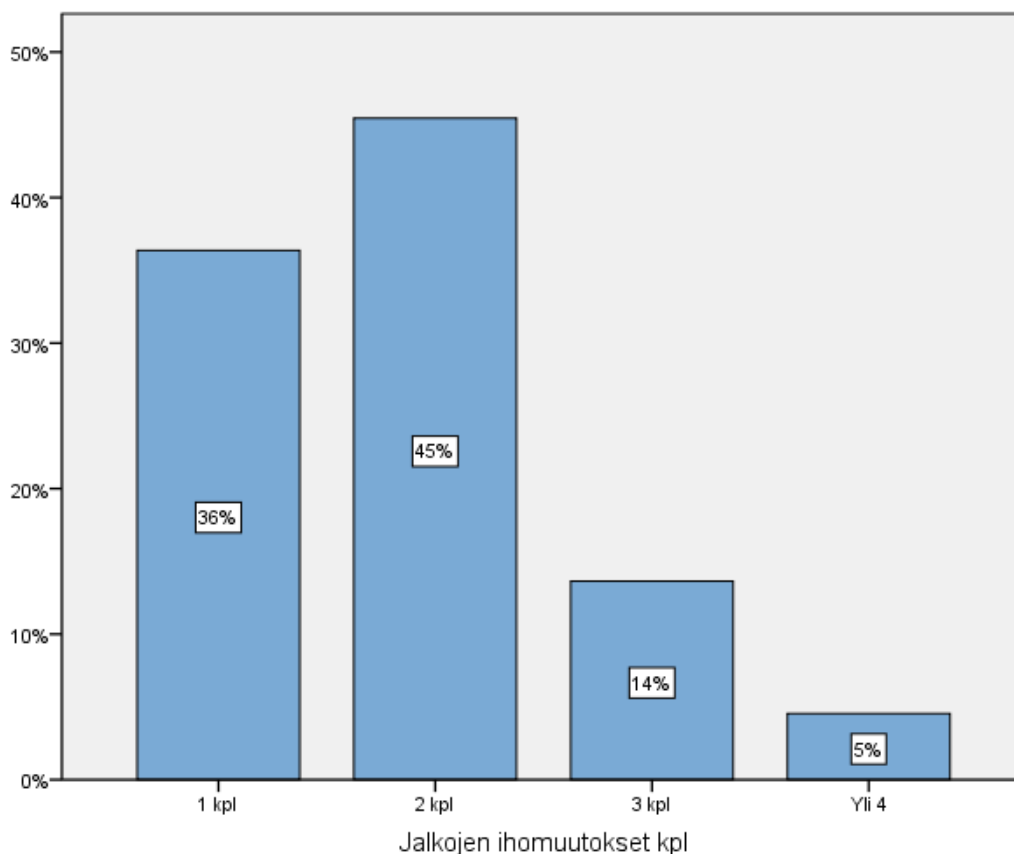
Ääniraudalla tehdyllä värinätuntotestillä varvastasolla kymmenellä (n=10, 45 %) tutkituista oli normaali värinätunto. Tutkituista 12:lla (n=12, 54 %) oli heikentynyt värinätunto (kuvio 12). Jos värinätunto oli normaali varvastasolla, tällöin ei tutkittu enää malleolitasolla tuntuva värinätuntoa. Kahdeksalla tutkituista (n=8, 36 %) oli sekä akilles- ja patellarefleksi normaali molemmissa jaloissa. 14:lla (n=14, 63 %) tutkituista oli muutoksia reflekseissä (kuvio 13).

Tutkituista seitsemän (n=7, 31 %) jalat luokiteltiin jalkojen riskiluokkaan 0, kymmenen (n=10, 45 %) jalkojen riskiluokka oli 1. Neljän (n=4, 18 %) riskiluokka on 2 ja yhden (n=1, 4 %) riskiluokka on 3 (kuvio 14).



Kuvio 14. Tutkittavien jalkojen riskiluokka

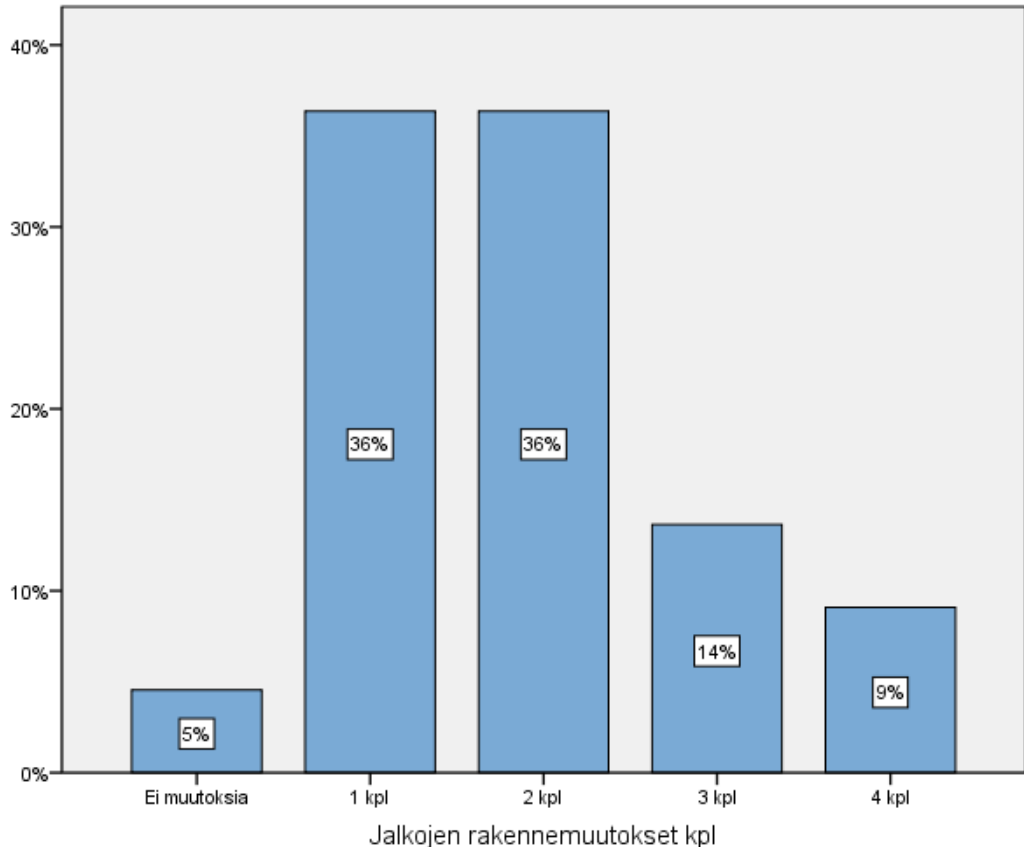
6.4 Tutkittavien jalkojen ihomuutokset ja jalkojen rakenne



Kuvio 15. Tutkittavien jaloissa havaitut ihomuutokset jaoteltuna lukumäärän mukaan

Kahdeksalla ($n=8$, 36 %) tutkittavista oli yksi ihomuutos jaloissa. Kaksi ihomuutosta oli havaittavissa kymmenellä ($n=10$, 45 %). Kolme muutosta oli havaittavissa kolmella ($n=3$, 13 %) tutkituista. Vähintään neljä ihomuutosta oli havaittavissa yhdellä ($n=1$, 4 %) tutkituista (kuvio 15).

Tutkittavista kahdeksalla ($n=8$) oli kuivat ja hilseilevät jalat, kymmenellä ($n=10$) oli kovettumia ja känsiä jaloissaan. Yhdellä ($n=1$) oli ihorikkoja ja yhdellä ($n=1$) oli haavoja jaloissaan. Ihottumaa ja pigmenttimuutoksia oli yhteensä viidellä tutkittavalla ($n=5$). Nämä muutokset on lueteltu diabeetikon jaloista tutkittavista ominaisuuksista. Kaikilla tutkittavilla oli myös muita muutoksia jalkojen iholla. Tutkimuksissa havaittiin varvasvälihautumia, kynsisientä, amputoituja varpaita, lihasatrofiaa, sinertävää ihoa, suonikohjuja ja kanta-päiden halkeilua.

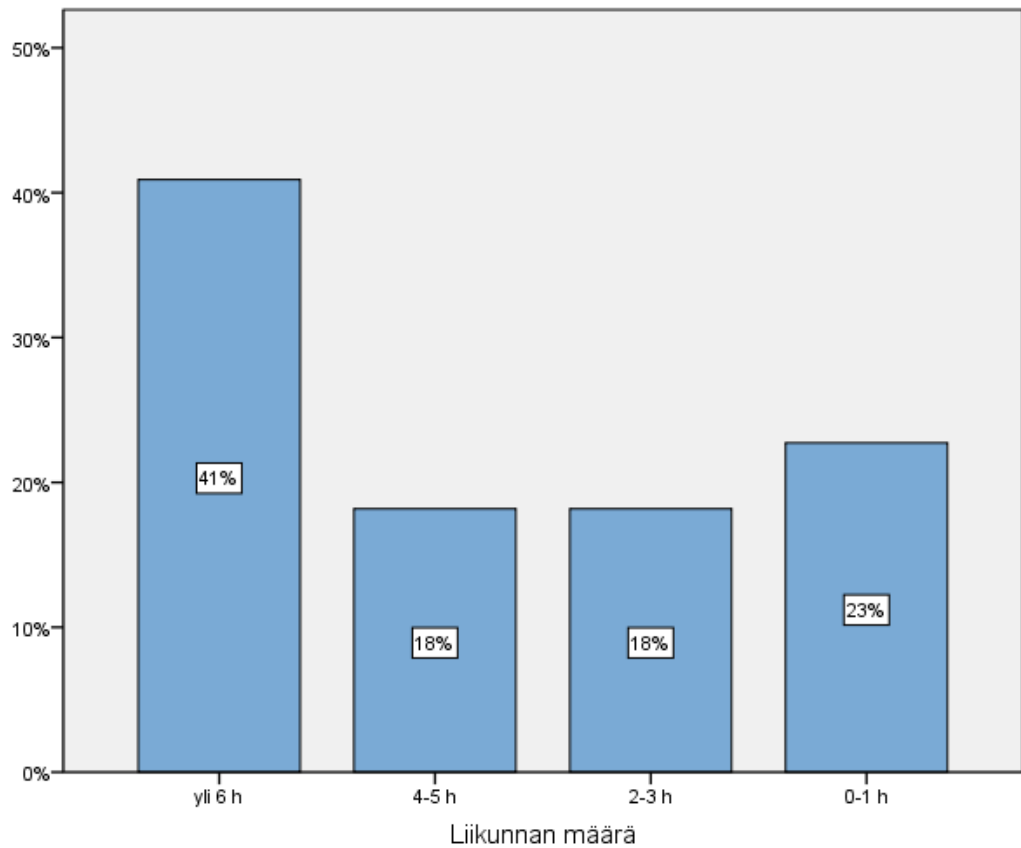


Kuvio 16. Tutkittavien jaloissa havaitut rakennemuutokset jaoteltuna lukumäärän mukaan

Tutkituista yhdellä ($n=1$, 5 %) ei ollut havaittavia rakennemuutoksia jaloissa. Kahdeksalla ($n=8$, 36 %) tutkituista oli yksi rakennemuutos. Samoin kahdeksalla tutkituista ($n=8$, 36 %) oli kaksi rakennemuutosta jaloissa. Kolmella tutkituista ($n=3$, 14 %) tutkituista oli kolme muutosta jaloissa. Kahdella ($n=2$, 9 %) tutkituista oli havaittavissa neljä rakennemuutosta jaloissa (kuvio 16).

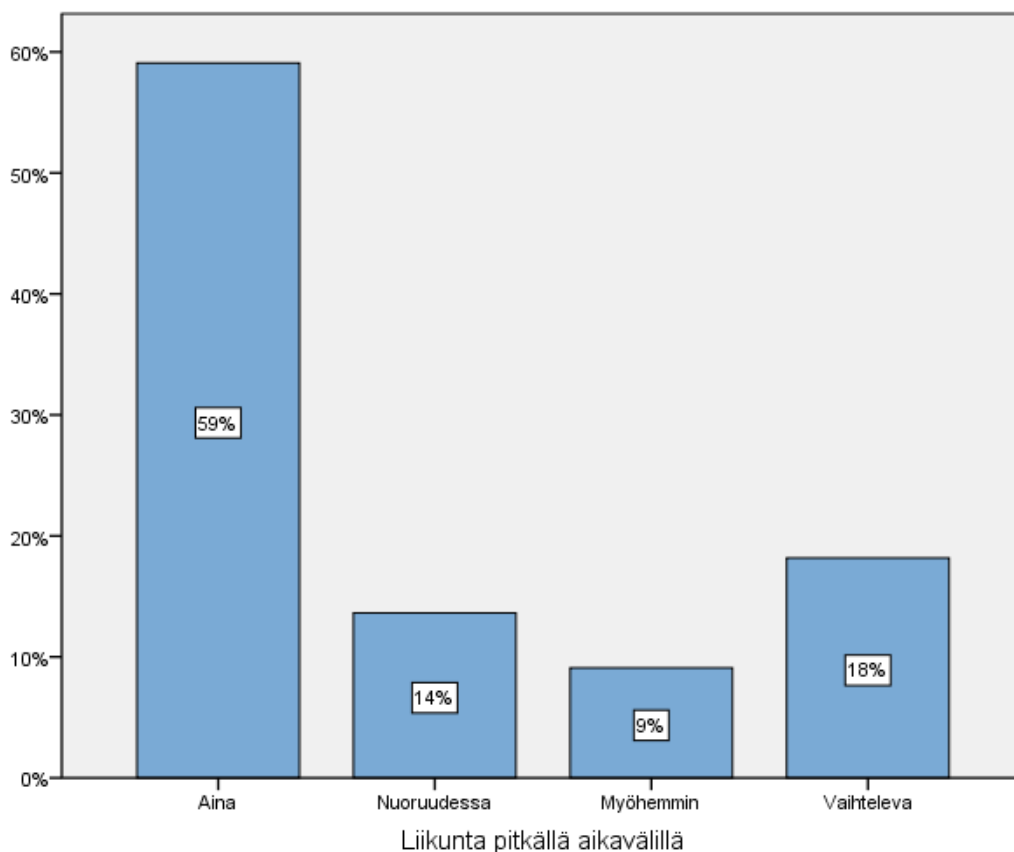
Tutkituista diabeetikoista neljällä ($n=4$) oli levinnyt päkiä, viidellä ($n=5$) hallux valgus ja kymmenellä ($n=10$) oli vasaravarpaat. Viidellä ($n=5$) heistä oli korkeakaarinen pes cavus-jalka, kuuden ($n=6$) tutkitun jalat olivat symmetriset ja kahdella ($n=2$) oli madaltuneet pitkittäisjalkaholvit eli pes planus-jalat. Tutkituista kuudella ($n=2$) nilkan liikkuvuus oli rajoittunut. Kolmella ($n=3$) oli surkastunut päkiän rasvapatja. Heiltä havaittiin myös kuormituspiikkejä, V-varpaan virheasento sekä tutkittavilla oli myös diagnosoitu jaloissaan polyneuropatiaa ja Mortonin neuronoma.

6.5 Tutkittavien liikkuminen



Kuvio 17. Tutkittavien liikunnan viikkotuntimäärä

Tutkittavat liikkuvat 0 – 14 tuntiin viikossa. Keskimäärin he liikkuvat neljä tuntia viikossa ($n=4$). Liikunnasta reipasta liikuntaa oli keskimäärin 3,7 tuntia viikossa ($n=3,7$) ja rasittavaa liikuntaa kaksi tuntia ($n=2$). Tutkituista 0-1 tuntiin viikossa liikkuvia oli viisi ($n=5$, 23 %). Neljä ($n=4$, 18 %) tutkituista liikkui 2-3 tuntia viikossa. Myös 4-5 tuntia viikossa liikkuvia oli neljä tutkittua ($n=4$, 18 %). Viikossa yli kuusi tuntia liikkuvia oli yhdeksän ($n=9$, 40 %) (kuvio 17).



Kuvio 18. Tutkittavien liikkuminen pitkällä aikavälillä

Diabeetikoista 13 (n=13, 59 %) kertoi liikkuneensa aina, kolmen (n=3, 13 %) liikkuminen on ajoittunut nuoruuteen ja kaksi (n=2, 9 %) on aloittanut liikunnan aikuisiällä (kuvio 18). Tutkittavista neljä (n=4, 18 %) kertoi liikunnan määrän vaihdelleen vuosien varrella. Yleisempänä syynä liikkumattomuuteen tutkittavat kertoivat olevan terveysongelmat. Terveys oli yhdeksällä (n=9) liikkumisen esteenä; heillä oli neurologisia ongelmia, hypoglykemioita, lonkkien ja polvien kulumia sekä osteoporoosia. Pelko kaatumisesta oli myös liikkumisen esteenä. Kaksi tutkittavista (n=2) kertoi muiden syiden olevan liikkumattomuuden syynä. Työ on liikkumisen esteenä neljällä tutkituista (n=4). Osalla diabeetikoista oli useampia syitä liikkumattomuuteen.

7 POHDINTA

7.1 Pohdintaa tutkimustuloksista

Tutkimuksen mukaan sukupuoliella, iällä, BMI-arvolla, diabetestyyppillä, sairauden kestolla, tupakoinnilla, liikunnalla, jalkojen rakenteella ja jalkojen värinätunnolla ei näytä olevan tilastollista merkitsevyyttä jalkojen riskiluokkaan (taulukko 2). Tutkimuksessa jalkojen ihomuutokset ($p = ,001$) jalkojen verenkierto palpoiden ($p = ,003$) ja ABI-arvoilla ilmaistuna ($p = ,001$) monofilamenttisesti ($p = ,004$) sekä refleksitesti ovat tilastollisesti merkittäviä jalkojen riskiluokkaan ($p = ,001$).

Taulukko 2. Sukupuolen, iän, BMI-arvon, diabetestyyppin, sairauden keston, tupakoinnin, liikunnan, jalkojen rakenteen, ihomuutosten, verenkierron, ABI-arvon, monofilamenttitestin, värinätunnon ja refleksin merkitys jalkojen riskiluokkaan Pearson Chi-Square -testillä arvioituna

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided) = p
Sukupuoli - riskiluokka	2,025	3	,567
Ikä - riskiluokka	13,174	9	,155
BMI - riskiluokka	14,093	12	,295
DM1/2 - riskiluokka	4,567	3	,206
Kesto - riskiluokka	8,732	9	,462
Tupakointi - riskiluokka	2,554	3	,466
Liikunta - riskiluokka	8,207	9	,513
Rakenne - riskiluokka	10,234	12	,595
Iho - riskiluokka	30,601	9	,000
Verenkierto - riskiluokka	13,900	3	,003
ABI - riskiluokka	23,939	6	,001
Monofilamentti - riskiluokka	13,509	3	,004
Värinätunto - riskiluokka	6,155	3	,104
Refleksi - riskiluokka	18,111	3	,000

Ristiintaulukoinnilla havainnollistetaan kahden tai useamman muuttujan välisiä riippuvuutta (Metsämuuronen 2009, 563). Taulukko 3 kertoo liikunnan ja

jalkojen riskiluokan välisestä riippuvuudesta. Tutkimuskysymyksissä etsin liikunnan vaikuttavuutta jalkojen tilanteeseen, jota ilmaisen jalkojen riskiluokittelulla. Liikunnan ja jalkojen riskiluokan ristiintaulukoinnin mukaan yli kuusi tuntia viikossa liikkuvista tutkituista yhdeksästä (n=9) kahdeksan (n=8) kuuluu jalkojen riskiluokkaan 0 ja 1. 4-5 tuntia viikossa liikkuvien neljän (n=4) jalkojenriskiluokkien hajonta oli 0-2. 2-3 tuntia viikossa liikkuvista jalkojenriskiluokissa on myös havaittavissa hajontaa luokkiin 0, 1 ja 3. Liikunnan määrän ollessa nolasta yhteen tuntia viikossa tutkittavien jalkojen riskiluokkien hajonta on luokkiin 0, 1 ja 2. Tutkittavista jalkojen riskiluokkaan 0 kuuluvista seitsemästä (n=7) alle puolet kuuluu yli 6 tuntia viikossa liikkuviin. Jalkojen riskiluokkaan 1 kuuluvista kymmenestä (n=10) puolet kuuluu yli 6 tuntia viikossa liikkuviin.

Taulukko 3. Jalkojen riskiluokan yhteys liikunnan määrään

		Liikunnan määrä				Yhteensä	
		yli 6 h	4-5 h	2-3 h	0-1 h		
Jalkojen riskiluokka	RL 0	f	3	1	2	1	7
		%	42,9%	14,3%	28,6%	14,3%	100,0%
	RL 1	f	5	2	1	2	10
		%	50,0%	20,0%	10,0%	20,0%	100,0%
	RL 2	f	1	1	0	2	4
		%	25,0%	25,0%	0,0%	50,0%	100,0%
	RL 3	f	0	0	1	0	1
		%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	100,0%
	Yhteensä	f	9	4	4	5	22
		%	40,9%	18,2%	18,2%	22,7%	100,0%

Jalkojen riskiluokka kertoo yhdellä arvolla kuvattuna jalkojen verenkierröllisestä, neurologisesta ja rakenteellisesta tilanteesta. Tämän tutkimuksen mukaan jo 2-3 tunnin viikoittaisella liikkumisella voi vaikuttaa jalkaterveyteen positiivisesti. UKK-instituutin (2009) julkaisemassa Liikuntapiirakassa suositeltava viikoittainen liikunta määrä on 2 tuntia 30 minuuttia. Tutkimuksen tulos on yhteneväinen Liikuntapiirakan suositusten kanssa. Tutkimuksen otanta (n=22) on pieni, joten tutkimukseni on suuntaa-antava, eikä sillä tilastollista merkittävyyttä.

Taulukko 4. Jalkojen riskiluokan yhteys ikään

		Ikä				Yhteensä	
		20-30	41-50	51-60	61-70		
Jalkojen riskiluokka	RL 0	f	0	0	6	1	7
		%	0,0%	0,0%	85,7%	14,3%	100,0%
	RL 1	f	1	2	2	5	10
		%	10,0%	20,0%	20,0%	50,0%	100,0%
	RL 2	f	0	1	0	3	4
		%	0,0%	25,0%	0,0%	75,0%	100,0%
	RL 3	f	0	0	0	1	1
		%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%
Yhteensä	f	1	3	8	10	22	
	%	4,5%	13,6%	36,4%	45,5%	100,0%	

Taulukko 4 kertoo jalkojen riskiluokan ja iän yhteydestä. Jalkojen riskiluokan 0 diabeetikot kuuluvat ikäryhmiin 51-60 (n=6) ja 61-70 (n=1). Riskiluokan 1 diabeetikot kuuluvat jokaiseen ikäryhmään. Riskiluokassa 2 suurin (n=3) osa kuuluu ikäluokkaan 61-70. Riskiluokassa 3 on vain yksi (n=1) tutkittava ja hän kuuluu ikäluokkaan 61-70. Tutkimuksen perusteella ei voi yleistää iän vaikutusta jalkojen riskiluokkaan.

Taulukko 5. kertoo diabeteksen keston ja jalkojen riskiluokan välisestä yhteydestä. Sairauden kestolla ei voinut osoittaa yhteyttä jalkojen riskiluokkaan tämän tutkimuksen mukaan. Riskiluokassa 0 sairauden kesto vaihteli alle 10 vuodesta tasaisesti yli 31 vuoteen. Toisaalta alle kymmenen vuotta diabetesa sairastaneista kuuluivat riskiluokkiin 0 (n=2), 1(n=6) ja 2 (n=2). Riskiluokkaan 3 kuuluneen yhden (n=1) diabetes on kestänyt yli 31 vuotta. Mutta yli 31 vuotta sairastaneista kolme (n=3) kuuluu riskiluokkaan 0 ja kaksi (n=2) riskiluokkaan 1. Reiberin (1993, 8) mukaan sairauden keston on yksi merkittävistä tekijöistä jalkojen amputaatioissa.

Taulukko 5. Jalkojen riskiluokkaan yhteys diabeteksen kesto

		Diabeteksen kesto				Yhteensä	
		alle 10 v	11-20 v	21-30 v	yli 31		
Jalkojen riskiluokka	RL 0	f	2	1	1	3	7
		%	28,6%	14,3%	14,3%	42,9%	100,0%
	RL 1	f	6	1	1	2	10
		%	60,0%	10,0%	10,0%	20,0%	100,0%
	RL 2	f	2	2	0	0	4
		%	50,0%	50,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	RL 3	f	0	0	0	1	1
		%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%
Yhteensä	f	10	4	2	6	22	
	%	45,5%	18,2%	9,1%	27,3%	100,0%	

Tutkittavista yhdeksän (n=9) on tyypin 1 diabeetikkoa ja 13 (n=13) tyypin 2 diabeetikkoa (taulukko 6). Tyypin 1 diabeetikoista neljän (n=4) jalkojen riskiluokka on 0 ja viiden (n=5) riskiluokka 1. Tyypin 2 diabeetikoista jalkojen riskiluokka jakautuu 0-3. Diabetestyyppi ei ole vaikuttava tekijä jalkojen riskiluokkaan jaottelussa.

Taulukko 6. Jalkojen riskiluokan yhteys tyypin 1 ja 2 diabetekseen

		DM 1 2		Yhteensä	
		DM 1	DM 2		
Jalkojen riskiluokka	RL 0	f	4	3	7
		%	57,1%	42,9%	100,0%
	RL 1	f	5	5	10
		%	50,0%	50,0%	100,0%
	RL 2	f	0	4	4
		%	0,0%	100,0%	100,0%
	RL 3	f	0	1	1
		%	0,0%	100,0%	100,0%
Yhteensä	f	9	13	22	
	%	40,9%	59,1%	100,0%	

Tutkittavista tupakoi kaksi (n=2) diabeetikkoa (taulukko 7). Heidän jalkojen riskiluokka on 0 ja 2. Tämän tutkimuksen otanta tupakoiden diabeetikoiden

osalta on pieni, joten tupakoinnin vaikutusta jalkojen riskiluokkaan ei voi yleistää.

Taulukko 7. Jalkojen riskiluokan yhteys tupakointiin

			Tupakointi		Yhteensä
			tupakoi	ei tupakoi	
Jalkojen riskiluokka	RL 0	f	1	6	7
		%	14,3%	85,7%	100,0%
	RL 1	f	0	10	10
		%	0,0%	100,0%	100,0%
	RL 2	f	1	3	4
		%	25,0%	75,0%	100,0%
	RL 3	f	0	1	1
		%	0,0%	100,0%	100,0%
Yhteensä	f	2	20	22	
	%	9,1%	90,9%	100,0%	

Jalkojen riskiluokan yhteyttä BMI-arvoon ei voi yleistää tämän tutkimuksen mukaan (taulukko 8). Kuitenkin riskiluokkaan 0 yli puolet (n=4) kuuluu normaalipainoisiin ja lievästi lihaviin, joiden riskiluokka on 1, kuuluu suurin osa (n=8) tutkituista. Muiden tutkittavien riskiluokkien ja painojakautumien välillä ei ollut nähtävissä yhteyttä, ne jakautuivat tasaisesti.

Taulukko 8. Jalkojen riskiluokan yhteys BMI-arvoon

			BMI					Yhteensä
			18,5- 24,99	25- 29,99	30- 34,99	35- 39,99	40-45	
Jalkojen riskiluokka	RL 0	f	4	1	1	1	0	7
		%	57,1%	14,3%	14,3%	14,3%	0,0%	100,0%
	RL 1	f	1	8	0	0	1	10
		%	10,0%	80,0%	0,0%	0,0%	10,0%	100,0%
	RL 2	f	1	1	1	1	0	4
		%	25,0%	25,0%	25,0%	25,0%	0,0%	100,0%
	RL 3	f	0	1	0	0	0	1
		%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
Yhteensä	f	6	11	2	2	1	22	
	%	27,3%	50,0%	9,1%	9,1%	4,5%	100,0%	

Taulukko 9. Jalkojen riskiluokan yhteys sukupuoleen

			Sukupuoli		Yhteensä
			Mies	Nainen	
Jalkojen riskiluokka	RL 0	f	2	5	7
		%	28,6%	71,4%	100,0%
	RL 1	f	4	6	10
		%	40,0%	60,0%	100,0%
	RL 2	f	2	2	4
		%	50,0%	50,0%	100,0%
	RL 3	f	1	0	1
		%	100,0%	0,0%	100,0%
Yhteensä	f	9	13	22	
	%	40,9%	59,1%	100,0%	

Taulukossa 9. selvitetään jalkojen riskiluokan yhteyttä sukupuoleen. Sukupuolella ei ole merkitystä jalkojen riskiluokkaan.

Taulukko 10. Jalkojen riskiluokan yhteys jalkojen ihomuutoksiin

			Jalkojen ihomuutokset kpl				Yhteensä
			1 kpl	2 kpl	3 kpl	Yli 4	
Jalkojen riskiluokka	RL 0	f	2	4	1	0	7
		%	28,6%	57,1%	14,3%	0,0%	100,0%
	RL 1	f	2	6	2	0	10
		%	20,0%	60,0%	20,0%	0,0%	100,0%
	RL 2	f	4	0	0	0	4
		%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	RL 3	f	0	0	0	1	1
		%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%
Yhteensä	f	8	10	3	1	22	
	%	36,4%	45,5%	13,6%	4,5%	100,0%	

Taulukossa 10. kerrotaan jalkojen riskiluokan yhteyttä jalkojen ihomuutoksiin. Riskiluokkaan 0 kuuluvista seitsemästä ($n=7$) kuudella ($n=6$) on 1-2 ihomuutosta jaloissaan. Yli 4 ihomuutosta jaloissa oli yhdellä ($n=1$) tutkittavista ja hänen jalkansa kuuluvat riskiluokkaan 3. Chi-Square -testillä riskiluokituksen ja jalkojen ihomuutosten välillä on havaittavissa erittäin merkittävää yhteyttä ($p = ,001$).

Taulukko 11. Jalkojen riskiluokan yhteys palpoiden tutkittuun verenkiertoon

			Verenkierto palpoiden		Yhteensä
			Normaali	Heikentynyt	
Jalkojen riskiluokka	RL 0	f	6	1	7
		%	85,7%	14,3%	100,0%
	RL 1	f	9	1	10
		%	90,0%	10,0%	100,0%
	RL 2	f	0	4	4
		%	0,0%	100,0%	100,0%
	RL 3	f	0	1	1
		%	0,0%	100,0%	100,0%
Yhteensä	f	15	7	22	
	%	68,2%	31,8%	100,0%	

Taulukossa 11. on kerrottu jalkojen riskiluokan yhteydestä jaloista palpoiden tutkittuun verenkiertoon. Verenkierron ja jalkojen riskiluokituksen välillä on selkeä yhteys. Riskiluokissa 2 ja 3 tutkittavien jalkojen verenkierto on heikentynyt kaikilla (n=5). Riskiluokkaan 0 ja 1 kuuluvista 15 tutkittavalla (n=15) on normaali verenkierto. Heistä vain kahdella (n=2) on heikentymistä verenkierrrossaan. Jalkojen riskiluokituksen ja palpoiden tutkitun verenkierron välillä on havaittavissa erittäin merkittävää yhteyttä ($p = ,003$).

Taulukko 12. Jalkojen riskiluokan yhteys ABI-arvoon

			ABI			Yhteensä
			Yli 0,9	0,71-0,91	0-0,4	
Jalkojen riskiluokka	RL 0	f	7	0	0	7
		%	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	RL 1	f	9	1	0	10
		%	90,0%	10,0%	0,0%	100,0%
	RL 2	f	3	1	0	4
		%	75,0%	25,0%	0,0%	100,0%
	RL 3	f	0	0	1	1
		%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%
Yhteensä	f	19	2	1	22	
	%	86,4%	9,1%	4,5%	100,0%	

Taulukossa 12. kerrotaan jalkojen riskiluokan yhteydestä Dopplerilla tutkituun ABI-arvoon. Jalkojen riskiluokkaan 0 kuuluvista kaikilla (n=7) oli normaali verenkierto jaloissaan. Riskiluokkaan 1 kuuluvien lähes kaikkien (n=9) ja riskiluokkaan 2 kuuluvien ¾ osan (n=3) jalkojen verenkierto oli normaali. Riskiluokkaan 3 kuuluvan yhden tutkittavan (n=1) jalkojen verenkierto oli heikko. Chi-Square –testillä riskiluokituksen ja jalkojen ABI-arvojen välillä on havaittavissa erittäin merkittävää yhteyttä (p = ,001).

Jalkojen riskiluokan yhteyttä monofilamenttitestillä tehtyä jalkojen pintatunnon testausta on selvitetty taulukossa 13. Jalkojen riskiluokan ollessa 0 ja 1 jalkojen pintatunto on normaali kaikilla tutkittavilla (n=17). Riskiluokkaan 2 kuuluvien jalkojen pintatunto on jakautunut puolet (n=2) normaaliin ja puolet (n=2) heikentyneeseen osioon Riskiluokkaan kolme kuuluvan (n=1) jalkojen pintatunto on heikentynyt. Chi-Square –testillä riskiluokituksen ja monofilamenttitestin välillä on havaittavissa erittäin merkittävää yhteyttä (p = ,004).

Taulukko 13. Jalkojen riskiluokan yhteys monofilamenttitestin tuloksiin

			Monofilamenttitesti		Yhteensä
			Normaali	Heikentynyt	
Jalkojen riskiluokka	RL 0	f	7	0	7
		%	100,0%	0,0%	100,0%
	RL 1	f	10	0	10
		%	100,0%	0,0%	100,0%
	RL 2	f	2	2	4
		%	50,0%	50,0%	100,0%
	RL 3	f	0	1	1
		%	0,0%	100,0%	100,0%
Yhteensä	f	19	3	22	
	%	86,4%	13,6%	100,0%	

Jalkojen riskiluokan ja värinätuntotestin yhteyksiä tarkasteltaessa riskiluokkaan 0 kuuluvista suurimmalla osalla (n=5) värinätunto on normaali (taulukko 14). Riskiluokassa 1 he jakautuvat puoleksi normaaliin ja puoleksi heikentyneeseen luokkaan. Kaikkien (n=5) riskiluokkiin 2 ja 3 kuuluvien jalkojen värinätunto on heikentynyt

Taulukko 14. Jalkojen riskiluokan yhteys värinätuntotestin tuloksiin

			Värinätuntotesti		Yhteensä
			Normaali	Heikentynyt	
Jalkojen riskiluokka	RL 0	f	5	2	7
		%	71,4%	28,6%	100,0%
	RL 1	f	5	5	10
		%	50,0%	50,0%	100,0%
	RL 2	f	0	4	4
		%	0,0%	100,0%	100,0%
	RL 3	f	0	1	1
		%	0,0%	100,0%	100,0%
Yhteensä	f	10	12	22	
	%	45,5%	54,5%	100,0%	

Jalkojen yhteyttä refleksitestin tuloksiin tarkasteltaessa riskiluokkaan 0 kuuluvien (n=7) refleksitestin tulokset ovat normaalit. Riskiluokan 1 lähes kaikkien (n=9) tuloksissa on heikentymistä. Riskiluokkien 2 ja 3 refleksitestien tulokset on kaikilla (n=5) heikentyneet. Refleksitesti ja jalkojen riskiluokittelun välillä on tilastollisesti merkittävä yhteyttä ($p = ,001$)

Taulukko 15. Jalkojen riskiluokan yhteys refleksitestin tuloksiin

			Refleksitesti		Yhteensä
			Normaali	Heikentynyt	
Jalkojen riskiluokka	RL 0	f	7	0	7
		%	100,0%	0,0%	100,0%
	RL 1	f	1	9	10
		%	10,0%	90,0%	100,0%
	RL 2	f	0	4	4
		%	0,0%	100,0%	100,0%
	RL 3	f	0	1	1
		%	0,0%	100,0%	100,0%
Yhteensä	f	8	14	22	
	%	36,4%	63,6%	100,0%	

Taulukossa 16 tarkastellaan jalkojen riskiluokan yhteyttä jaloissa havaittaviin rakennemuutoksiin. Riskiluokassa 0 lähes puolella (n=3) oli yksi jalkojen rakennemuutos. Riskiluokassa 1 rakennemuutokset jakautuivat tasaisesti yhden, kahden ja kolmen muutoksen kesken. Riskiluokassa 2 puolella (n=2) oli

kaksi muutosta jaloissaan. Riskiluokkaan 3 kuuluvan jalkojen rakennemuutoksia oli kaksi kappaletta.

Taulukko 16. Jalkojen riskiluokan yhteys jalkojen rakennemuutoksiin

		Jalkojen rakennemuutokset kpl					Yhteensä	
		Ei muutoksia	1 kpl	2 kpl	3 kpl	4 kpl		
Jalkojen riskiluokka	RL 0	f	1	3	2	0	1	7
		%	14,3%	42,9%	28,6%	0,0%	14,3%	100,0%
	RL 1	f	0	4	3	3	0	10
		%	0,0%	40,0%	30,0%	30,0%	0,0%	100,0%
	RL 2	f	0	1	2	0	1	4
		%	0,0%	25,0%	50,0%	0,0%	25,0%	100,0%
	RL 3	f	0	0	1	0	0	1
		%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	Yhteensä	f	1	8	8	3	2	22
		%	4,5%	36,4%	36,4%	13,6%	9,1%	100,0%

Tutkimuksellani hain vastausta liikunnan vaikutuksista diabeetikon jalkojen tilanteeseen. Jalkojen verenkierrollista, neurologista ja rakenteellista tilannetta kuvataan jalkojen riskiluokalla. Ristiintaulukoinnilla liikunnan yhteydestä jalkojen riskiluokkaan on nähtävissä, että jo 2-3 tunnin viikoittaisella liikunnalla voidaan vaikuttaa positiivisesti jalkojen tilanteeseen. Aiemmat julkaistut tutkimukset kertovat liikunnan positiivisista vaikutuksista diabetekseen ja diabetekseen sairastumiseen (Ilanne-Parikka 2011, 76). Elämäntapamuutoksilla pystyttiin vaikuttamaan painon pudottamisella diabeteksen syntymiseen ja metabolisen oireyhtymän kehittymiseen. Säännöllisellä ja vaihtelevalla liikunnalla voidaan vaikuttaa tyypin 2 diabeteksen kehittymiseen, ennaltaehkäisyyn ja diabetekseen yhdistettäviin lisäsairauksiin (Colberg ym. 2010, 157-158-159.) Lievälläkin ja vaihtelevalla liikunnalla voidaan ennaltaehkäistä ääreisosien neuropatiaa. Iivanainen ym. (2001, 303) ja Helm ja Kowalske (1993, 501) suosittavat liikkumaan vähintään 3 - 4 kertaa viikossa puoli tuntia kerrallaan, jotta liikkumisella olisi terveyttä edistävää vaikutusta. Tutkimukseni viittaa myös liikunnan vaikuttavan positiivisesti jalkojen tilanteeseen. Kuitenkin tutkimuksen otos on suhteellisen pieni (n=22), jotta tutkimuksen tulos olisi kaikilta osin yleistettävissä.

Tutkimustilanteessa kysyin diabeetikoilta myös liikunnan määrän jakamista reippaaseen ja rasittavaan liikuntaan. Tutkittavien reipas liikuntamäärä viikossa on 3,7 tuntia ($n=3,7$) ja rasittavaa liikuntaa kaksi tuntia ($n=2$). Pienen otosmäärän vuoksi liikunnan rasittavuudella ei voida osoittaa merkitsevyyttä tutkimustuloksissa. Ilanne-Parikan (2011, 83) mukaan vapaa-ajan vaihtelevalla ja voimakkaalla fyysisellä aktiivisuudella on eniten terveydellistä hyötyä kuin vähemmällä fyysisellä aktiivisuudella. Colbergin ym. (2010, 157) mukaan aerobisella liikunnalla ja vastusharjoittelulla voidaan parantaa verenkiertoa. Monipuolisella liikunnalla voidaan kehittää liikkuvuutta, toimintakykyä ja harjoittelukestävyyttä.

Diabeteksen keston yhteyttä jalkojen riskiluokkaan ei voida osoittaa tällä tutkimuksella. Samoin tupakoinnilla ei voida osoittaa olevan vaikutusta jalkojen riskiluokkaan. Tutkittavista tupakoivia oli vain kaksi ($n=2$). Heistä toisen jalkojen riskiluokka oli 0 ja toisen 2. Otoksen pienuuden vuoksi diabeteksen kestolla ja tupakoinnilla ei voida osoittaa olevan yhteyttä jalkojen hyvinvointiin. Jotta voitaisiin saada yleistettävät tulokset tupakoivien diabeetikoiden tupakoinnin vaikutuksista jalkoihin, tutkittavia tupakoivia diabeetikoita pitäisi olla enemmän. Saraheimon (2009, 11-12) mukaan tupakoimattomuudella, muilla elämäntapamuutoksilla ja tarvittavalla lääkehoidolla pyritään oireettomuuteen ja hyvinvointiin. Myös Ilanne-Parikka (2011, 76) on tutkimuksessaan havainnut elämäntapamuutoksilla olevan ehkäisevää vaikutusta tyypin 2 diabeteksen syntymiseen.

Tehdyn tutkimukseni perusteella näyttäisi siltä, että diabeetikoiden liikunnan määrällä on suuntaa-antavia näyttöjä heidän jalkaterveyteen. Tähän voi vaikuttaa otannon pienuus. Vaikka kaikkea liikunnan hyötyä ei tällä tutkimuksella pystytä osoittamaan, tutkittavat kertoivat oma-aloitteisesti liikunnan positiivisista vaikutuksista ilman erillistä kyselyä. Tutkimustilanteessa diabeetikot kertoivat liikunnan hyvää oloa aiheuttavista vaikutuksista. Kukaan ei kertonut, että liikunta vaikuttaisi heidän tuntemuksiin negatiivisesti. Eräs heistä kertoi, että aamuisen lenkin saavan veret kiertämään. Jos hän ei kerkiä tai esimer-

kiksi kylmän ilman vuoksi ei käy lenkillä, hän tuntee itsensä viluiseksi koko päivän.

Boultonin ym. (2008, 1682-1683) mukaan jalkojen verisuonten kalkkeutuminen aiheuttaa vääriä positiivisia tutkimustuloksia ABI-mittauksissa. Vääriä positiivisia tutkimustuloksia välttääkseni, havainnoin ihon kuntoa minimoidakseni virhetuloksia. Yhden (n=1) diabeetikon jalkojen verenpainetta en onnistunut palpoiden, enkä Dopplerilla tutkimaan. Hänen jalkojen riskiluokka määrytyi luokkaan 3. Hänen jalkojen ihomuutokset, neurologinen tilanne ja rakennemuutokset puolsivat jalkojen luokittelua riskiluokkaan 3.

Tutkimuksessa selvitettiin liikunnan vaikuttavuutta jalkojen tilanteeseen. Tällä tutkimuksella en selvittänyt diabeteksen hoitotasapainon vaikutusta jalkojen tilanteeseen. Ihminen on kokonaisvaltainen kokonaisuus ja monet eri tekijät vaikuttavat ihmisen hyvinvointiin ja terveyteen. Liikunta on yksi ihmisen terveyteen vaikuttava osatekijä. Tutkimusta voisi laajentaa kattamaan myös diabeteksen hoitotasapainoa pidemmältä aikaväliltä.

7.2 Pohdintaa luotettavuudesta

Tutkittavien kutsuminen Diabetesyhdistyksen kautta mahdollisti kaikenlaisten diabeetikkojen osallistumisen tutkimukseen. Jos tutkittavat olisivat pelkästään Lääkärikeskuksen jalkaterapia-asiakkaiden keskuudesta, tutkittavat olisivat olleet todennäköisesti hyväkuntoisempia diabeetikoita, joilla ei ole riskijalat. Riskijalkoja omaavat diabeetikot kuuluvat keskussairaalan ja terveystakeskukseen asiakasryhmiin. Nyt tutkittaviin kuului myös diabeetikoita, joiden jalat luokitellaan riskijalkoihin. Tutkittavien tämä otantatapa oli onnistunut ja todennäköisesti tutkittavien keskimääräinen jakautuma selvisi tällä tapaa. Riskijalan omaavien diabeetikoiden jalkojen tutkimustulokset eroavat riskijalkaluokkaan 0 kuuluvista diabeetikoista. Tutkimuksessani en kysellyt, missä he käyvät jalkojenhoidossa. Osa heistä ilmaisi sen omaehtoisesti.

Tutkimuksessa Chin arvoilla tilastollista erittäin suurta merkitsevyyttä oli havaittavissa jalkojen riskiluokitukseen verenkierron, neurologisen tilanteen ja

rakenteellisen tilanteen tutkimisella. Näiden tekijöiden välinen merkitsevyys johtuukin suoraan siitä, että tutkimalla verenkiertoa, neurologista ja rakenteellista tilannetta määritetään jalkojen riskiluokitus. Sukupuolen, iän, BMI-arvon, diabetestyyppin, sairauden keston, tupakoinnin ja liikunnan vaikutusta jalkaterveyteen ei voi osoittaa tällä tutkimuksella. Tutkimustulokset ovat suuntaantavia.

Tutkimustulokset ovat mitattavissa selkeästi numeraalisin arvoin, joka on kvantitatiivisen työn perusta. Tutkimusta analysoin IBM SPSS Statistics 21 –ohjelman avulla. Tutkimuksen luotettavuutta arvioin Chin arvoilla ja Cronbachin alfalla ($\alpha=0,726$). Tein ristiintaulukoista Chi-Square testin (χ^2). Tällä testillä arvioidaan eri muuttujien välistä riippumattomuutta. P:n arvolla ilmaistaan tilastollinen merkitsevyys. Arvon ollessa ,001 tilastollinen merkitsevyys on erittäin suuri. Arvon ollessa ,001 - ,005 merkitsevyys on merkittävä ja alle 0,1 arvolla merkitsevyys on kohtalaisen merkitsevä. (Metsämuuronen 2009, 568-567, 571.)

Tutkimuksen kirjallisuusmateriaali on hankittu laajasti terveyden- ja liikunta-alan kirjallisuudesta ja julkaistuista tutkimuksista, eri maiden diabetesliittojen nettilähteistä sekä Chinal-tietokannasta. Tutkimuksen viitekehys pohjautuu suurelta osalta englanninkieliseen kirjallisuuteen ja tutkimuksiin, sillä jalkaterapia on Suomessa varsin nuori koulutusala. Suomenkielinen kirjallisuus ja tutkimukset tukevat viitekehysten tietopohjaa. Työtä tehdessä englanninkielien käyttöni harjaantui, tekstin lukeminen nopeutui ja helpottui sanaston oppimisen myötä. Kirjallisuus ja tutkimukset tukevat liikunnan ja elämäntapamuutosten positiivisia vaikutuksia diabeetikon hyvinvointiin ja jalkaterveyteen.

Jalkojen tutkimuslomake pohjautuu yleisesti käytössä oleviin diabeetikoille tehtäviin jalkojen tutkimuksiin (DEHKO-raportti 2003:6). Lomakkeeseen on lisätty diabeetikon jalkojen tutkimuslomakkeeseen verrattuna tupakointia ja liikuntaa käsittävät osiot taustatietokyselyjen ohella sekä poistettu kohtia, jotka eivät ole tarpeellisia tätä opinnäytetyötä tehdessäni. Tutkimuslomake osoittautui toimivaksi koosteeksi diabeetikon jalkojen ja liikunnan tutkimuksessa. Lomakkeen avulla sain tutkimustani varten tarpeelliset tiedot.

Tutkittavien haastattelu liikkumisen osalta perustuu tutkittavien antamiin tietoihin. Tutkittavat arvioivat viikoittaista liikkumisensa määrää, joten heidän antamansa määrä on arvio. Viikoittaisen liikkumisen määrän olisi voinut toteuttaa tutkittavien merkkamalla viikoittaista liikkumistaan päiväkirjaan. Päiväkirjan toteuttaminen olisi vaatinut tapaamiskerralla ohjeistuksen liikkumisen seuraamisesta viikon ajalta. Päiväkirjan olisi voinut postittaa jälkeinpäin minulle. Tällöin olisi voinut olla mahdollista, etteivät kaikki tutkimukseen osallistuvat olisikaan merkanneet liikkumistaan ja olisi tapahtunut osallistujien puutoamia pois tutkimuksesta. Tällaisessa tutkimuksessa pitäisi olla enemmän tutkittavia, jotta saisi luotettavia tutkimustuloksia.

7.3 Pohdintaa eettisyydestä

Tutkittavat olivat kutsuttu eettisesti hyväksyttävällä tavalla diabetesyhdistyksen kautta, jolloin itse en suoraan kutsunut tutkittavia. Kutsutuille on annettu mahdollisuus päättää osallistumisestaan tutkimukseen (Hirsjärvi ym. 2008, 25.) Kutsukirjeen saaneet diabeetikot saivat tietoa tutkimuksen tarkoituksesta jo kutsussaan. Lääkärikeskuksen ja diabeteshoitajan kautta tulleille tutkittaville kerrottiin tutkimuksen tarkoituksesta ja kulusta tapaamisen alussa.

7.4 Jatkotutkimusaiheita

Jatkotutkimuksena tätä työtä voisi toteuttaa seurantatutkimuksena, jolloin seurattaisiin pitkällä aikavälillä diabeetikkojen jalkojen kunnon tilanteen muuttumista ja heidän liikkumisen määrää. Tutkittavat jaettaisiin kolmeen ryhmään. Yhtä ryhmää ohjattaisiin ja motivoitaisiin liikkumaan, he liikkuisivat itsenäisesti ja omaehtoisesti. Toista ryhmää ohjattaisiin liikkumaan koko tutkimusajan ja kolmas ryhmä olisi kontrolliryhmä, jolle ei ohjattaisi liikuntaa. Alkututkimisessa tutkittaisiin diabeetikoiden jalkojen tilanne, kuten myös loppututkimisessa vuoden kuluttua. Tutkimusajanjaksolta tutkittavat kirjaisivat liikkumisensa määrän päiväkirjaan.

Jo tekemäni tutkimus olisi toteutettavissa laajemminkin jalkaterapeuttien vastaanotoilla eri puolella Suomea. Laajemmalla otannalla tutkimuksesta saisi

yleistettäviä tuloksia. Tutkimusotannan pienuuteen vaikutti, että tein opinnäytetyötäni työni ohessa, jolloin tutkimukseen käytettävä aika oli rajattua. Nyt lähetin Diabetesyhdistyksen avustuksella 50 kutsua tutkimukseen. Yhdistyksen kautta olisi vielä voinut lähettää myöhemmin lisää kutsuja ja saada lisää tutkittavia.

Aluksi suunnittelin tutkivani myös diabeetikoiden kenkiä. Ensimmäisiltä tutkittavilta kyselinkin heidän kengistään. Kenkien tilanteen kartoittamisen rajasin pois tutkimuksestani jo aivan alussa, sillä tutkimus olisi laajentunut huomattavasti, tutkimukseen käytettävä aika olisi venynyt lähemmäs tuntiin. Olin varannut tutkimukseen aikaa 30 minuuttia. Nyt tehtävään tutkimukseen, ilman kenkien tutkimusta, kului aikaa 30-45 minuuttia. Toisaalta tutkittavat tiesivät tulevansa jalkojen tutkimukseen ja saattoivat ennakoida kenkiä tutkittavan. Ennakoinnin vuoksi he saattoivat valita tavallista paremmat kengät jalkaansa tullessaan vastaanotolle. Jotta kenkien tutkimus olisi luotettavampaa, tutkittavia pitäisi ohjeistaa ottamaan mukaansa useammat ja eri käyttötarkoituksiin tarkoitetut kengät. Jatkotutkimuksen aiheena olisikin tutkia diabeetikoiden käyttämiä kenkiä. Kenkien hankintaan ohjaavat asiat ovat myös mielenkiintoisia tutkimusaiheita.

7.5 Työn hyödynnettävyys

Tutkimuksesta on hyötyä myös muille terveydenhoitoalan ammattilaisille työskennellessään diabeetikoiden kanssa. Moniammatillisella yhteistyöllä toimimme diabeetikoiden parhaaksi ja heidän terveyttään edistäen. Alenin ja Rauramaan (2005, 47-48) mukaan diabeteksen hyvä hoito vaikuttaa myös jalkojen kuntoon. Liikunta on oleellinen osa diabeteksen hoitoa lääkityksen ja ruokavalion ohella. Joidenkin diabeetikoiden kanssa keskustellessani, he kertovat liikunnan jäävän muun hoidon varjoon, eikä sen merkitystä ymmärretä tai vähätellään.

Tämän tutkimukseni perustella voin aiempaa paremmin kertoa diabeetikoille liikunnan vaikutuksista jalkoihin. Tutkimustyöni ja perehtymiseni diabetekseen ja diabeetikoiden liikuntaan on antanut vahvuutta neuvoa ja opastaa

diabeetikoita liikunnan pariin. Diabeetikotutkimusasiakkaiden kanssa keskustellessani pohdimme yhdessä mahdollisia uusia liikuntatapoja ja mahdollisuuksia liikkua terveyttä tukien sekä jalkavaurioita välttäen. Vaikka vastaanottotilanne on vain pieni hetki, sen aikana kerkiää jo paneutua paljon asiakkaan jalkojen tilanteeseen ja löytää esimerkiksi tasapainoharjoittelusta apua hänen ongelmiinsa.

Toimeksiantajana on Lapin Lääkärikeskus. Sen tavoitteena on olla terveydenhuollon kattava palveluntuottaja. Yksi osaamisen suunta on perehtyä diabetekseen ja vastata diabeetikoiden tarpeeseen. Opinnäytetyöni vahvistaa Lääkärikeskuksen osaamista diabeteksen saralla.

Tutkimukseni tarkoituksena on tukea ja motivoida liikunnan pitämiseen säännöllisenä diabeteksen hoidossa. Tutkimus auttaa diabeetikoiden kanssa työskenteleviä motivoimaan liikkumaan säännöllisesti diabeteksen lisäsairauksien ennalta ehkäisijänä. Tutkimuksen tarkoituksena onkin tukea ja vahvistaa liikunnan vaikutuksia diabeetikon jalkojen kuntoon verenkierron sekä neurologisen tilanteen osalta. Työtäni olen jo pystynyt hyödyntämään jalkaterapeutin työssäni. Pyrin edistämään heidän terveyttään muistuttamalla liikunnan merkityksestä diabeteksen hoitamisessa kuin myös jalkaterveyden kannalta.

Tutkimuksen raportoin opinnäytetyönä. Työstä raportoin myös artikkeleina Diabetes-lehdessä ja muissa terveydenhoitoalan lehdissä. Rovaniemen diabetes-yhdistyksessä käyn esittelemässä tutkimuksen tuloksia syksyllä 2013. Opinnäytetyön tekeminen työn ohella on ollut haastava, mutta mielenkiintoinen prosessi. Haasteena on ollut järjestää ajankäyttöä työn ja opiskelun välillä. Ajankäytön järjestäminen ei ole aina onnistunut parhaalla mahdollisella tavalla ja opinnäytetyön valmistuminen on pitkittynyt. Opinnäytetyö on vaatinut sitkeyttä. Sen tekemistä en ole kuitenkaan halunnut jättää kesken, sillä aihe on haastava, mielenkiintoinen ja ajankohtainen. Työn tekeminen on keino pysyä ajanhermolla ja se herättää toiveita, että ihmisiä saisi liikkumaan ja edistämään terveyttään positiivisella kannustuksella. SPSS-ohjelman käyttäminen ja hallinta tutkimusta analysoitaessa on ollut minulle uutta, aikaa vie-

vää ja haasteellista. Ohjelmiston hallinta jo ennakolta olisi auttanut analysoinnin tekemisessä ja nopeuttanut sitä, ja ehkä siitä olisin voinut saada irti vielä enemmän tietoa.

Tutkimustyöni on pioneerityötä jalkaterapian sektorilla Suomessa. Jalkaterapia tarvitsee kehittämistä ja eteenpäin suuntautumista. Diabeetikoiden kokonaisvaltaiseen, moniammatilliseen työskentelyyn jalkaterapia asettuu yhtenä kuntoutuksen alaisena osaamisalana.

LÄHTEET

- Alexander, I. 1997. *The Foot, Examination & Diagnosis*. Second Edition. The United States of America. Churchill Livingstone.
- Alen, M. – Rauramaa, R. 2005. Liikunnan vaikutukset elinjärjestelmittain. - Teoksessa *Liikuntalääketiede* (toim. Vuori, I. – Taimela, S. Kujala, U.) 3. uudistettu painos. 30-54. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.
- American Diabetes Association 2011. Data from the 2011 National Diabetes Fact Sheet (released Jan. 26, 2011). Osoitteessa: <http://www.diabetes.org/diabetes-basics/diabetes-statistics/?loc=DropDownDB-stats>. 23.5.2012
- BMI-taulukko. <http://www.bmi.fi/> 3.3.2013
- Booth, F. – Chakravarthy, M. – Laye, M. 2008. Waging War on Type 2 Diabetes Primary Prevention Through Exercise Biology - Teoksessa *Physical Activity and Type 2 Diabetes. Therapeutic Effects and Mechanisms of Action* (toim. Hawley, J. – Zierath, J.). 15-22. The United States of America: Human Kinetics.
- Boulton, A. – Armstrong, D. – Albert, S. – Frykberg, R. – Hellman, R. – Kirkman, S. – Lavery, L. – LeMaster, J. – Mills, J. – Mueller, M. – Seehan, P. – Wukich, D. 2008. Comprehensive Foot Examination and Risk Assessment. *Diabetes Care*, Volume 31, Number 8, August 2008.
- Boulton, A. 1991. Diabetic Neuropathy – Teoksessa *The High Risk Foot in Diabetes Mellitus* (toim. Frykberg, R.) The United States of America: Churchill Livingstone Inc.
- Boulton, A. 2001. The Pathway to Ulceration: Aetiopathogenesis. – Teoksessa *The Foot in Diabetes* (toim. Boulton, A. – Connor, H. Cavanagh, P.) 3. edition. England: John Wiley & Sons, Ltd. West Sussex.
- Burrow, J. G. 2002. Examination and diagnosis in clinical management – Teoksessa *Neale's Disorders of the Foot, Diagnosis and Management* (toim. Lorimer, D. – French, G. – O'Donnell, M. – Burrow, J. G.) Sixth Edition. 23-44. China: Churchill Livingstone.
- Bus, S. – Yang, Q. – Wang, J. – Smith, M. – Wunderlich, R. – Cavanagh, P. 2002. Intrinsic Muscle Atrophy and Toe Deformity in the Diabetic Neuropathic Foot. *Diabetes Care*, Volume 25, Number 8, August 2002.

- Campbell, D. 1991. Diabetic Vascular Disease – Teoksessa The High Risk Foot in Diabetes Mellitus (toim. Frykberg, R.) The United States of America: Churchill Livingstone Inc.
- Caselli, A. – Pham, H. – Giurini, J. – Armstrong, D. – Veves, A. 2002. The Forefoot-to Rearfoot Plantar Pressure Ratio Is Increased in Severe Diabetic Neuropathy and Can Predict Foot Ulceration. Diabetes Care, Volume 25, Number 6, June 2002.
- Cavanagh, P. – Ulbrecht, J. 1993. Biomechanics of the Foot in Diabetes Mellitus – Teoksessa The Diabetic Foot (toim. Levin, M. – O`Neal, L. – Bowker, J.) Fifth Edition. St. Louis: Mosby.
- Colbergin, S. - Sigal, R. - Fernhall, B. – Regensteiner, J. - Blissmer, B. - Rubin, R. - Chasan-Taber, L. – Albrightin, A – Braun, B. 2010. Exercise and Type 2 Diabetes. Diabetes Care, Volume 33, Number 12, December 2010.
- Davidson, M. 1991. An Overview of Diabetes Mellitus – Teoksessa The High Risk Foot in Diabetes Mellitus (toim. Frykberg, R.) The United States of America: Churchill Livingstone Inc.
- DEHKO-raportti 2003:6. Diabeetikon jalkojenhoidon laatukriteerit. Diabeetikon jalkojenhoidon laatukriteerityöryhmä. Diabetesliitto.
- Diabeetikon jalkaongelmat 2009. Duodecim, Terveyskirjasto. Osoitteessa: http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=hoi50079. 22.4.2012
- Diabetesliitto 2012. Ajankohtaista 15.5.2012. Osoitteessa: http://www.diabetes.fi/diabetesliitto/ajankohtaista/kansallinen_diabetesfoorumi_diabeteksen_kehityskulkuun_tulee_puuttua.html. 24.5.2012.
- Edmonds, M. E. – Wall, B. 2002. Metabolic diseases – Teoksessa Neale`s Disorders of the Foot, Diagnosis and Management (toim. Lorimer, D. – French, G. – O`Donnell, M. – Burrow, J. G.) Sixth Edition. 599-612. China: Churchill Livingstone.
- Eriksson, J. 2005. Diabetes. - Teoksessa Liikuntalääketiede (toim. Vuori, I. – Taimela, S. Kujala, U.) 3. uudistettu painos. 438-451. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.
- Fogelholm, M. – Kaukua, J. 2005. Lihavuus - Teoksessa Liikuntalääketiede (toim. Vuori, I. – Taimela, S. Kujala, U.) 3. uudistettu painos. 423-437. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.
- Goodpaster, B. – Kelley, D. 2008. Metabolic Inflesibility and Insulin Resistance in Skeletal Muscle - Teoksessa Physical Activity and Type 2 Diabetes. Therapeutic Effects and Mecanicms of Action

- (toim. Hawley, J. – Zierath, J.). 59-69. The United States of America: Human Kinetics.
- Gregg, E. – Kriska, A. 2008. The Increasing Burden of Type 2 Diabetes Magnitude, Causes, and Implications of the Epidemic - Teoksessa Physical Activity and Type 2 Diabetes. Therapeutic Effects and Mechanisms of Action (toim. Hawley, J. – Zierath, J.) 3-14. The United States of America: Human Kinetics.
- Greene, D. – Feldman, E. – Stevens, M. 1993. Neuropathy in the Diabetic Foot: New Concepts in Etiology and Treatment – Teoksessa The Diabetic Foot (toim. Levin, M. – O'Neal, L. – Bowker, J.) Fifth Edition. St. Louis: Mosby.
- Haines, L. – Chong Wan, K. – Lynn, R. – Barrett, T. – Shield, J. 2007. Rising Incidence of Type 2 Diabetes in Children in the U.K. Diabetes Care, Volume 30, Number 5, May 2007. Osoitteessa: <http://care.diabetesjournals.org/content/30/5/1097.full.pdf+html>. 23.5.2012.
- Harkless, L. – Higgins, K. 1991. Evaluation of the Diabetic Foot and Leg – Teoksessa The High Risk Foot in Diabetes Mellitus (toim. Frykberg, R.) The United States of America: Churchill Livingstone Inc.
- Heinonen, K. 2009. Liikunnan sopiva määrä – Teoksessa Diabetes (toim. Ilanne-Parikka, P. – Rönnemaa, T. – Saha, M-T. – Sane, T.) 6., uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.
- Helm, P. – Kowalske, K. 1993. Rehabilitation – Teoksessa The Diabetic Foot (toim. Levin, M. – O'Neal, L. – Bowker, J.) Fifth Edition. St. Louis: Mosby.
- Hirsjärvi, S. – Remes, P. – Sajavaara, P. 2008. Tutki ja kirjoita. 13.-14. painos. Helsinki: Tammi.
- Hughes, J.R. 1996. Footwear assessment – Teoksessa Assessment of the Lower Limb (toim. Merriman, L.M. – Tollafeld, D.R.). 227-247. Singapore: Churchill Livingstone.
- Huhtanen, J. 2009. Diabeetikon jalkojen riskinarviointi. – Teoksessa Diabetes (toim. Ilanne-Parikka, P. – Rönnemaa, T. – Saha, M-T. – Sane, T.) 6., uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.
- Iivanainen, A. – Jauhiainen, M. – Pikkarainen, P. 2001. Sisätauti-kirurginen hoito ja hoitotyö. Hämeenlinna: Tammi.
- Ikembi, R. – Ikema, I. – Adebayocin, O. – Soyoyec, D. 2010. An assessment of peripheral vascular disease in patients with diabetic foot ulcer.

- the Foot20 (2010). Osoitteessa:
http://pdn.sciencedirect.com/science?_ob=MiamiImageURL&_cid=272457&_user=5765470&_pii=S0958259210000568&_check=y&_origin=article&_zone=toolbar&_coverDate=31-Dec-2010&view=c&originContentFamily=serial&wchp=dGLbVIS-zSkWb&md5=af9be2ca1175c518b8b7196bed7e7805/1-s2.0-S0958259210000568-main.pdf. 29.1.2012
- Ilanne-Parikka, P. 2011. Metabolic syndrome. Lifestyle intervention in subjects with impaired glucose tolerance. Academic dissertation. University of Tampere: Tampereen Yliopistopaino Oy.
- International Diabetes Federation 2005. Global Quidline for Type 2 Diabetes. Osoitteessa:
<http://www.idf.org/webdata/docs/IDF%20GGT2D.pdf>. 24.5.2012.
- Jarvala, T. – Raitanen, J. – Rissanen, P. 2010. Kansallinen diabetesohjelma Dehko. Diabeteksen kustannukset Suomessa 1998-2007. Tampereen Yliopisto: Diabetesliitto.
- Jelinek, J. 1993. Dermatology – Teoksessa The Diabetic Foot (toim. Levin, M. – O`Neal, L. – Bowker, J.) Fifth Edition. St. Louis: Mosby.
- Jenkin, W – Palladino, S. 1991. Environmental Stress and Tissue Breakdown – Teoksessa The High Risk Foot in Diabetes Mellitus (toim. Frykberg, R.) The United States of America: Churchill Livingstone Inc.
- Kankkunen, P. – Vehviläinen-Julkunen, K. 2009. Tutkimus hoitotieteessä. Helsinki: WSOYpro Oy.
- Laing, P. 1996. The painful foot – Teoksessa Assesment of the Lower Limb (toim. Merriman, L.M. – Tollafield, D.R.). 367-391. Singapore: Churchill Livingstone.
- Lessard, S. – Hawley, J. 2008. Evidence for Prescribing Exercise as a Therapy for Treating Patients With Type 2 Diabetes - Teoksessa Physical Activity and Type 2 Diabetes. Therapeutic Effects and Mecanicms of Action (toim. Hawley, J. – Zierath, J.). 203-213. The United States of America: Human Kinetics.
- Levin, M. 1993. Pathogenesis and Management of Diabetic Foot Lesion – Teoksessa The Diabetic Foot (toim. Levin, M. – O`Neal, L. – Bowker, J.) Fifth Edition. St. Louis: Mosby.
- Lernmark, Å 1999. Type I diabetes. Clinical Chemistry 45:8(B). Beckman Conference. Osoitteessa:
<http://www.clinchem.org/content/45/8/1331.full.pdf+html>. 22.5.2012

- Liikuntapiirakka. UKK-instituutti 2009. Osoittees-
sa: <http://www.ukkinstituutti.fi/liikuntapiirakka> 9.11.2011
- Little, R. – Kobayashi, G. – Bailey, T. 1993. Infection of the Diabetic Foot –
Teoksessa The Diabetic Foot (toim. Levin, M. – O`Neal, L. –
Bowker, J.) Fifth Edition. St. Louis: Mosby.
- Majamäki, K. 2012. Liikunta osaksi jokaista päivää. Osoitteessa:
[http://www.diabetes.fi/diabetestietoa/tyyppi_2/tyypin_2_hoidon_a
bc/liikunta_osaksi_jokaista_paivaa](http://www.diabetes.fi/diabetestietoa/tyyppi_2/tyypin_2_hoidon_a_bc/liikunta_osaksi_jokaista_paivaa) 12.11.2012
- Masson, E. – Boulton, A. 1991. Pressure Assessment Methods in the Foot –
Teoksessa The High Risk Foot in Diabetes Mellitus (toim. Fryk-
berg, R.) The United States of America: Churchill Livingstone
Inc.
- McLeod-Roberts, J. 1996a. Neurological assessment – Teoksessa Asses-
ment of the Lower Limb (toim. Merriman, L.M. – Tollafield, D.R.).
103-137. Singapore: Churchill Livingstone.
- 1996b. Vascular Assessment – Teoksessa Assesment of the Lower Limb
(toim. Merriman, L.M. – Tollafield, D.R.). 75-102. Singapore:
Churchill Livingstone.
- MedicineNet.com 2012. Diabetic Neuropathy Symptoms, Treatment. Osoit-
teessa:
http://www.medicinenet.com/diabetic_neuropathy/article.htm.
25.5.2012
- Metsämuuronen, J. 2009. Tutkimuksen tekemisen perusteet ihmistieteissä.
Tutkijalaitos. Jyväskylä. International Methelp Oy.
- Mooney, J. – Merriman, L. 1996. Assessment of the `at risk` foot – Teoksessa
Assesment of the Lower Limb (toim. Merriman, L.M. – Tollafield,
D.R.). 393-422. Singapore: Churchill Livingstone.
- Mustajoki, P. 2012. Diabeettinen neuropatia (diabeteksen hermovaurio).
Duodecim Terveyskirjasto. Osoitteessa:
[http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk
00765](http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00765). 25.4.2012
- Niskanen, L. 2009. Minkälaista liikuntaa diabeteksen hoidoksi? – Teoksessa
Diabetes (toim. Ilanne-Parikka, P. – Rönnemaa, T. – Saha, M-T.
– Sane, T.) 6., uudistettu painos. 182-184. Helsinki: Kustannus
Oy Duodecim.
- Nissén, M. – Liukkonen, I. 2004a. Diabeettisen jalkahaavan hoito - Teoksessa
Jalat ja terveys (toim. Liukkonen, I. – Saarikoski, R.). 687-696.
Hämeenlinna. Duodecim.

- 2004b. Diabeettisen riskijalan tunnistaminen - Teoksessa Jalat ja terveys (toim. Liukkonen, I. – Saarikoski, R.). 670-676. Hämeenlinna. Duodecim.
- Reiber 1993. Epidemiology of the diabetic Foot. - Teoksessa The Diabetic Foot (toim. Levin, M. – O`Neal, L. – Bowker, J.) Fifth Edition. St. Louis: Mosby.
- Rönnemaa, T. 2009a. Diabeetikon jalkaongelmille altistavia tekijöitä – Teoksessa Diabetes (toim. Ilanne-Parikka, P. – Rönnemaa, T. – Saha, M-T. – Sane, T.) 6., uudistettu painos. 193-195. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.
- 2009b. Lisääntynyt hyytymistäipumus ja diabetes – Teoksessa Diabetes (toim. Ilanne-Parikka, P. – Rönnemaa, T. – Saha, M-T. – Sane, T.) 6., uudistettu painos. 404-406. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.
- 2009c. Miksi diabeetikon sepelvaltimotautiriski on muita suurempi? – Teoksessa Diabetes (toim. Ilanne-Parikka, P. – Rönnemaa, T. – Saha, M-T. – Sane, T.) 6., uudistettu painos. 404-408-406. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.
- 2009d. Mistä diabeetikon jalkaongelmat johtuvat? – Teoksessa Diabetes (toim. Ilanne-Parikka, P. – Rönnemaa, T. – Saha, M-T. – Sane, T.) 6., uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.
- 2009e. MODY-diabetes – Teoksessa Diabetes (toim. Ilanne-Parikka, P. – Rönnemaa, T. – Saha, M-T. – Sane, T.) 6., uudistettu painos. 33. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.
- 2009f. Neuropatiasta johtuvat haavaumat – Teoksessa Diabetes (toim. Ilanne-Parikka, P. – Rönnemaa, T. – Saha, M-T. – Sane, T.) 6., uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.
- 2009g. Valtimoverenkierron häiriöt jaloissa diabeetikolla – Teoksessa Diabetes (toim. Ilanne-Parikka, P. – Rönnemaa, T. – Saha, M-T. – Sane, T.) 6., uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.
- Saarikoski, R. 2004. Palpaatio - Teoksessa Jalat ja terveys (toim. Liukkonen, I. – Saarikoski, R.). 174-185. Hämeenlinna. Duodecim.
- Saraheimo, M. 2009a. Diabeteksen alamuodot – Teoksessa Diabetes (toim. Ilanne-Parikka, P. – Rönnemaa, T. – Saha, M-T. – Sane, T.) 6., uudistettu painos. 26-27. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

- 2009b. Mitä diabeteksen hoito on? – Teoksessa Diabetes (toim. Ilanne-Parikka, P. – Rönnemaa, T. – Saha, M-T. – Sane, T.) 6., uudistettu painos. 10-12. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.
 - 2009c. Miten diabetes todetaan? – Teoksessa Diabetes (toim. Ilanne-Parikka, P. – Rönnemaa, T. – Saha, M-T. – Sane, T.) 6., uudistettu painos. 26. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.
 - 2009d. Mitä diabetes on? – Teoksessa Diabetes (toim. Ilanne-Parikka, P. – Rönnemaa, T. – Saha, M-T. – Sane, T.) 6., uudistettu painos. 9-12. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.
 - 2009e. Tyypin 1 diabetes. – Teoksessa Diabetes (toim. Ilanne-Parikka, P. – Rönnemaa, T. – Saha, M-T. – Sane, T.) 6., uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.
- Saraheimo, M. – Sane, T. 2009. Diabetes lisääntyy. - Teoksessa Diabetes (toim. Ilanne-Parikka, P. – Rönnemaa, T. – Saha, M-T. – Sane, T.), 13-14. 6., uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.
- Schoenhaus, H. – Wernic, E. – Cohen, R. 1991. Biomechanics of the Diabetic Foot – Teoksessa The High Risk Foot in Diabetes Mellitus (toim. Frykberg, R.) The United States of America: Churchill Livingstone Inc.
- Sneider, S. – Wood, R. – Ruderman, N. 1990. Exercise and NIDDM. Diabetes Care, Vol. 13, No 7.
- Sigal, R. – Kenny, G. – Wasserman, D. – Castaneda-Sceppa, C. 2004. Physical Activity/Exercise and Type 2 Diabetes. Diabetes Care, Volume 27, number 10. Osoitteessa:
<http://care.diabetesjournals.org/content/27/10/2518.full.pdf+html>
 6.5.2012
- Springett, K. – Merriman, L. 1996. Assessment of the skin and its appendages – Teoksessa Assessment of the Lower Limb (toim. Merriman, L.M. – Tollafeld, D.R.). 191-225. Singapore: Churchill Livingstone.
- Svenska Diabetesförbundet 2012. Osoitteessa: <http://www.diabetes.se/sv/>.
 24.5.2012
- Tikkanen, H. 2005. Perifeerinen valtimosairaus - Teoksessa Liikuntalääketiede (toim. Vuori, I. – Taimela, S. Kujala, U.) 3. uudistettu painos. 407-412. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.
- Tohtori.fi 2012. Osoitteessa:
<http://www.tohtori.fi/?page=4069997&search=polyneuropatia>.
 25.5.2012.

- Virkamäki, A. 2009a. Insuliiniresistenssi ja metabolinen oireyhtymä. – Teoksessa Diabetes (toim. Ilanne-Parikka, P. – Rönnemaa, T. – Saha, M-T. – Sane, T.) 6., uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.
- 2009b. Varastorasvan palaminen ja ketoaineet – Teoksessa Diabetes (toim. Ilanne-Parikka, P. – Rönnemaa, T. – Saha, M-T. – Sane, T.) 6., uudistettu painos. 21-23. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.
- Vuori, I. 2005. Liikunta lapsena ja nuorena - Teoksessa Liikuntalääketiede (toim. Vuori, I. – Taimela, S. Kujala, U.) 3. uudistettu painos. 146-170. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.
- Walker, K. – O’Dea, K. – Gomez, M. – Girgis, S. – Colagiuri, R. 2010. Diet and exercise in the prevention of diabetes. Journal of Human Nutrition and Dietetics. The Official Journal of The British Dietetic Association. Osoitteessa:
<http://web.ebscohost.com/ehost/detail?vid=3&hid=110&sid=d23a2a49-499a-49ad-8607-bbbaf8520701%40sessionmgr113&bdata=JnNpdGU9ZWwhvc3Qt bGl2ZQ%3d%3d#db=cin20&AN=2010716850>. 27.1.2012
- Wall, B. 2002. Management of diabetic and other high-risk patients. – Teoksessa Neale’s Disorder on the Foot, Diagnosis and Management. (toim. Lorimer, D. – French, G. – O’Donnell, M. – Burrow, J.G.). Sixth edition. London: Churchill Livingstone.
- Wojtaszewski, J. - Pilegaard, H. – Dela, F 2008. Resistance Exercise Training and the Management of Diabetes - Teoksessa Physical Activity and Type 2 Diabetes. Therapeutic Effects and Mechanisms of Action (toim. Hawley, J. – Zierath, J.) 161-173. The United States of America: Human Kinetics.

LIITE 1

Sukupuoli	<input type="checkbox"/> mies <input type="checkbox"/> nainen	Diabetestyyppi	<input type="checkbox"/> tyyppi 1 <input type="checkbox"/> tyyppi 2 <input type="checkbox"/> muu
Ikä	<input type="text"/> vuotta	Diabeteksen kesto	<input type="text"/> vuotta
Paino	<input type="text"/> kg	Tupakointi	<input type="checkbox"/> kyllä <input type="checkbox"/> ei
Pituus	<input type="text"/> cm <input type="text"/> BMI		
Liikunnan määrä viikossa	<input type="text"/> tuntia	Josta reipasta liikuntaa	<input type="text"/> tuntia
		Josta rasittavaa liikuntaa	<input type="text"/> tuntia
Liikuntatottumukset pitkällä aikavälillä	<input type="checkbox"/> aina liikunnut <input type="checkbox"/> nuoruudessa <input type="checkbox"/> myöhemmin <input type="checkbox"/> vähäistä <input type="checkbox"/> vaihtelee	Liikkumattomuuden syyt	<input type="checkbox"/> ajanpuute <input type="checkbox"/> saamattomuus <input type="checkbox"/> perhe <input type="checkbox"/> työ <input type="checkbox"/> terveys <input type="checkbox"/> muu
Verenkierron tutkiminen	palpoiden	Tuntotestaus	
ADP	<input type="text"/> sin/ <input type="text"/> dex	Monofilamenttitesti	<input type="text"/> sin/ <input type="text"/> dex
ATP	<input type="text"/> sin/ <input type="text"/> dex	Värinätunto	
		Varvastaso	<input type="text"/> sin/ <input type="text"/> dex
		Malleolitaso	<input type="text"/> sin/ <input type="text"/> dex
		Akillesrefleksi	<input type="text"/> sin/ <input type="text"/> dex
		Patellarefleksi	<input type="text"/> sin/ <input type="text"/> dex
Verenkierron tutkiminen	Dopplerilla	Ihomuutokset	<input type="checkbox"/> ohut, kiiltävä <input type="checkbox"/> kuiva, hilseilevä <input type="checkbox"/> kovettumia, känsiä <input type="checkbox"/> rakot, ihorikot <input type="checkbox"/> ihottumat <input type="checkbox"/> pigmentaatiomuutokset <input type="checkbox"/> turvotus <input type="checkbox"/> haava <input type="checkbox"/> muuta huomioitavaa
ADP	<input type="text"/> sin/ <input type="text"/> dex		
ATP	<input type="text"/> sin/ <input type="text"/> dex		

Jalkaterien malli		Jalkojen riskiluokka	
	<input type="checkbox"/> levinnyt päkiä		<input type="checkbox"/> 0 Suojaavaintunto tallella
	<input type="checkbox"/> hallux valgus		<input type="checkbox"/> 1 Suojaavaintunto puuttuu
	<input type="checkbox"/> vasaravarpaat		<input type="checkbox"/> 2 Suojaavaintunto puuttuu, lisäksi jalkojen rakenteellisia ja/tai verenkiertohäiriöitä
	<input type="checkbox"/> pes cavus		<input type="checkbox"/> 3 Aikaisempi jalkahaavauma tai amputaatio
	<input type="checkbox"/> pes planus		
	<input type="checkbox"/> jäykkä nilkka		
	<input type="checkbox"/> kantakipu		
	<input type="checkbox"/> surkastunut rasvapatja		
	<input type="checkbox"/> plantaarifaskiitti		
	<input type="checkbox"/> Haglundin kantapää		

LIITE 2

Tutkimukseen osallistuvia haetaan

Opiskelen Rovaniemen Ammattikorkeakoulussa Terveystieteiden - koulutus-ohjelmassa ylempää ammattikorkeakoulututkintoa. Teen opinnäytetyönäni tutkimusta liikunnan vaikutuksesta diabeetikoiden jalkojen verenkiertoon, neurologiseen tilanteeseen sekä jalkojen rakenteeseen. Tutkittavat ovat mielellään 20 – 70 vuoden ikäisiä tyyppin 1 ja 2 diabeetikkoja. Osallistuminen tutkimukseen on tietenkin vapaaehtoista.

Toimin jalkaterapeutina Lapin Lääkärikeskuksessa. Tutkimukseni teen Lääkärikeskuksessa, Vartiokatu 32, 96200 Rovaniemi. Tutkimuksen tekemiseen varataan puoli tuntia aikaa. Tutkimus on ilmainen.

Aikasi tutkimukseen voit varata sähköpostiosoitteestani: pirjo.oja@lapinlaakarikeskus.fi tai Lääkärikeskuksen ajanvarauksen numerosta 020 7199 780. Muista mainita aikaa varatessasi osallistuvasi tutkimukseen. Tavoitteenani on saada tutkimukset suoritettua helmikuun loppuun 2013 mennessä. Opinnäytetyöni valmistuttua käyn luennoimassa työni tuloksista diabetesyhdistyksen tilaisuudessa Rovaniemellä.

Ystävällisin terveisin,

Pirjo Oja, Jalkaterapeutti AMK
Lapin Lääkärikeskus
Vartiokatu 32
96200 Rovaniemi

Kirjeen lähettäjä on Rovaniemen Seudun Diabetesyhdistys ry.
Pj. ensio.raiha@pp.inet.fi, puh: 040 1251070