

Mervi Peltokangas & Jenni Raappana

**DIABEETIKON RISKIJALKATUTKIMUS  
JA NILKKAOLKAVARSIPAINESUH-  
TEEN MITTAUS ELI ABI-MITTAUS**  
Opetusmateriaali jalkaterapeuttiopiskelijoille

Opinnäytetyö

Sosiaali- ja terveysalan ammattikorkeakoulututkinto

Jalkaterapeuttikoulutus



**Kaakkois-Suomen  
ammattikorkeakoulu**

Tutkintonimike	Jalkaterapeutti AMK
Tekijä/Tekijät	Mervi Peltokangas & Jenni Raappana
Työn nimi	Diabeetikon riskijalkatutkimus ja nilkkaolkavarsipainesuhteen mittaus eli ABI-mittaus
Toimeksiantaja	Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu. Jalkaterapiakoulutus
Vuosi	2023
Sivut	54 sivua, liitteitä 5 sivua
Työn ohjaajat	Anni Issakainen & Anna Reinikainen

## TIIVISTELMÄ

Diabetes on pitkäaikaissairaus, joka johtuu insuliinin puutteesta tai insuliinin heikentyneestä toiminnasta tai molemmista. Diabeetikoilla on huomattavasti enemmän jalkaongelmia kuin muulla väestöllä. Jalkaongelmien taustalla on usein diabeteksen tuomat lisäsairaudet, neuropatia sekä heikentynyt valtimoverenkierto ja kudosten ja nivelten jäykistyminen. Alaraajojen haavaumat ja niiden uusiutuminen ja amputaatoriski on kansanterveydellinen haitta ja suuri sairaskulujen aiheuttaja. Suomalainen Käypä hoito -suositus riskijalkaluokitus perustuu kansainväliseen työryhmän International Working Group on the Diabetic Foot (IWGDF) ohjeisiin. Riskijalkaluokituksen avulla pystytään seulomaan riskiryhmiä. Alaraajojen tukkiva valtimotauti vaikuttaa alaraajojenvaltimoverenkiertoon aiheuttamalla tukoksia. Nilkkaolkavarsipainesuhteen mittauksella eli ABI-mittauksella selvitetään alaraajojen valtimoverenkierron mahdollisia ahtautumia ja tukoksia.

Opinnäytetyömme tarkoituksena on suunnitella, kehittää ja valmistaa opetusmateriaalia videon muodossa diabeetikon riskijalkatutkimuksesta ja ABI-mittauksesta. Tavoitteena on lisätä jalkaterapeuttiopiskelijoiden tietoisuutta diabeetikoiden jalkaongelmista sekä niihin vaikuttavista tekijöistä ja ennaltaehkäistä diabeteksen aiheuttamia komplikaatioita. Opinnäytetyön toimeksiantajana on Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun jalkaterapeuttikoulutus.

Teoreettinen viitekehys on koottu luotettavien tutkimusten ja lähteiden perusteella. Menetelmänä käytettiin tuotekehitysprosessia. Tutkimusaineistojen ja lähteiden tiedonhaussa hyödynnettiin PubMed, Medic ja Kustannus Oy Duodecim tietokannoista ja Google Scholar verkkopalvelua sekä kirjastopalveluita.

Opetusmateriaalin videot on kuvattu Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun tiloissa. Videot on muokattu Canva verkkotyökalulla. Videoita valmistettiin kolme kappaletta; ABI-mittaus automaatiomenetelmä, ABI-mittaus manuaalimenetelmä ja Diabeetikon riskijalkatutkimus. Videoiden esitestauksen suorittivat jalkaterapeuttiopiskelijat, jonka jälkeen oli mahdollista antaa palautetta Webropol-kyselyn avulla. Videoiden viimeistely tehtiin palautteen perusteella.

Jatkotutkimus aiheeksi ehdotamme opetusmateriaalia varvaspaineenmittauksesta (*TBI toe brachial index*), jonka avulla ABI-mittauksen virhemarginaali pienentyy.

**Asiasanat:** diabeetikon jalkaongelmat, riskijalkaluokitus, alaraajojen tukkiva valtimotauti, valtimoverenkierronmittaus

Degree title	Bachelor of Health Care
Author (authors)	Mervi Peltokangas and Jenni Raappana
Thesis title	Diabetic risk classification by measuring the ankle brachial index pressure ratio also known as ABI test.
Commissioned by	South-Eastern Finland University of Applied Sciences (Xamk)
Time	2023
Pages	54 pages, 5 pages of appendices
Supervisor	Anni Issakainen and Anna Reinikainen

## ABSTRACT

Diabetes is a chronic disease caused by a lack of insulin or impaired insulin function, or both. People with diabetes have significantly more foot problems than other people, most likely due to additional diseases brought by diabetes, such as peripheral nerve disorders, reduced arterial circulation, and petrification of tissues and joints. Finnish "Käypä hoito" recommendation, which includes risk foot classification, is based on the guidelines provided by the International Working Group on the Diabetic Foot (IWGDF). Risk foot classification made it possible to screen risk groups. Occlusive disease of the lower extremities affects arterial circulation of the lower extremities and therefore causes blockages. These possible blockages are determined with ABI test. pressure ratio also known as ABI test.

The object of the thesis was to design, develop and prepare instructional material about diabetic risk foot research and the ABI test in the form of a video. To raise awareness of diabetic foot problems, the factors that contribute to them, and how to prevent complications caused by diabetes. South-Eastern Finland University of Applied Sciences was the commissioner of the thesis.

The theoretical framework was based on reliable resources and research. The product development process was used as a method. PubMed, Medica and Duodecim databases, Google Scholar search device and library services were used to gather research materials and resources.

Instructional material videos were filmed on the commissioner's premises and the edits were made online. Three videos were made: ABI test automatic method, ABI test manual method and diabetic risk foot research. Podiatry students executed the pre-testing and gave feedback using the Webropol questionnaire. The finishing touches of the video were performed based on the feedback.

Instructional material on toe pressure measurement is suggested for future research as it reduces the margin of error of the ABI test.

**Keywords:** diabetic foot problems, risk foot classification, arterial circulation of the lower extremities

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	6
2	DIABETES SAIRAUTENA.....	7
2.1	Diabeetikon jalkaongelmat.....	8
2.2	Diabeetikon jalkojen perustutkimus .....	13
3	DIABEETIKON RISKIJALKATUTKIMUS.....	19
3.1	Riskiluokitus apuna jalkaterapian suunnittelussa.....	22
3.2	Diabeetikon hoitoprosessin järjestäminen .....	24
4	ALARAAJOJEN TUUKKIVA VALTIMOTAUTI .....	25
4.1	ASO-taudin aiheuttamat alaraajaongelmat .....	27
4.2	Valtimoverenkierron mittaukset .....	29
5	NILKKAOLKAVARSIPAINESUHTEEN MITTAUS ELI ABI-MITTAUS.....	30
5.1	Manuaalinen ABI-mittaus kynädopplerilla.....	31
5.2	Automaattinen ABI-mittaus .....	32
5.3	ABI-mittauksen tulosten tulkinta .....	32
6	OPINNÄYTETYÖN TAVOITE JA TARKOITUS.....	34
7	TUOTEKEHITYSPROSESSI .....	34
7.1	Kehittämistarpeen tunnistaminen .....	35
7.2	Ideointivaihe .....	37
7.3	Luonnosteluvaihe.....	37
7.4	Kehittelyvaihe .....	39
7.5	Viimeistelyvaihe .....	40
8	EETTISYYS JA LUOTETTAVUUS.....	42
9	POHDINTA JA JATKOTUTKIMUSAIHEET .....	43
	LÄHTEET .....	46

## LIITTEET

Liite 1. Kirjallisuuskatsaus

Liite 2. Tutkimustiedote

Liite 3. Diabeetikon riskijalkatutkimus ja ABI-mittaus opetusmateriaalin  
palautekysely

## 1 JOHDANTO

Kansainvälisen diabetesliiton mukaan diabetespotilaiden määrän arvellaan nousevan maailmassa 64,2 miljardiin vuonna 2040 (Huang 2019). Suomessa diabetesta sairastaa noin 500 000 ihmistä joka vuosi diabetekseen sairastuu noin 22 000 henkilöä. Tyypin I diabetesta sairastaa 55 000 ja tyypin 2 diabetesta 400 000 ihmistä. (Diabetesta sairastavien määrä 2022.)

Diabeettiset jalkahaavat ovat diabetespotilailla yksi vakavimmista diabetespotilaiden komplikaatioista, jotka johtavat sairaalahoitoon ja amputaatioon. Haavaumat lisäävät terveydenhuollon taakkaa suurten kustannusten vuoksi. On tärkeää tunnistaa diabeettisten jalkahaavojen riskitekijät ja pyrkiä ennaltaehkäisemään haavojen syntyminen. (Huang 2019.) Kansainvälinen työryhmä (International Working Group on the Diabetic Foot, IWGDF) on erikoistunut diabeettisen jalan hoitoon ja komplikaatioiden ennaltaehkäisyyn ja laatinut riskijalkaluokituksen, jonka avulla voidaan ennaltaehkäistä amputaation, haavuumien ja komplikaatioiden syntyä diabeetikolla (Peters ym. 2001).

Riskijalkaluokituksen avulla diabeetikot jaetaan eri riskiluokkiin 0–3, ja hoito suunnitellaan tämän luokituksen perusteella. Tavoitteena on tunnistaa riskitekijät varhaisessa vaiheessa ja moniammatillisen työryhmän avulla tarjota hoitokeinoja, joilla vähennetään komplikaatioita diabeetikolla ja parannetaan diabeetikon elämänlaatua. Suomessa on käytössä Diabeetikon jalkaongelmien Käypä hoito -suositus (Diabeetikon jalkaongelmat, 2021; Jalkojen riskiluokat, s.a.)

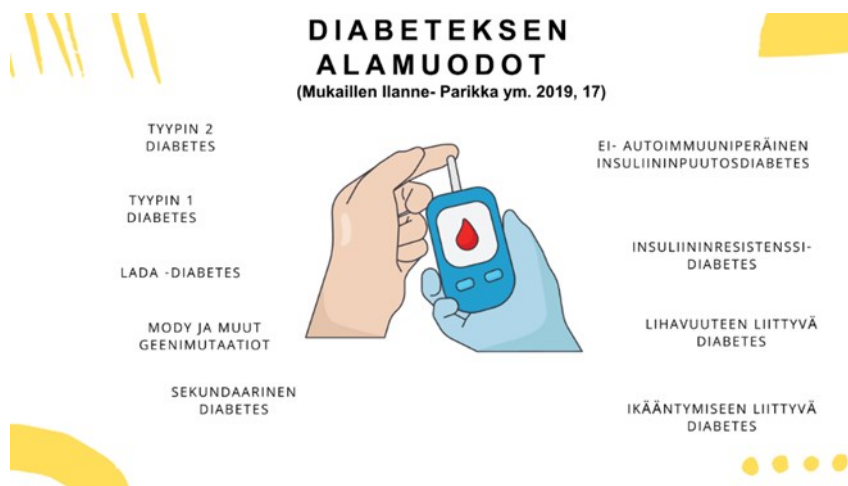
Opinnäytetyö toteutettiin Jämsän & Mannisen (2000) tuotekehitysprosessin mukaisesti ja sen tuotoksena on videot (3kpl) riskijalkaluokituksesta ja nilkka-olkavarsipainesuhteen mittauksesta eli ABI-mittauksesta (*ankle-brachial index*) sekä manuaalisesti että automaattimenetelmällä. Videot valmistuvat Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulussa jalkaterapian opetusmateriaaliksi.

## 2 DIABETES SAIRAUTENA

Diabetes mellitus on elimistön energia-aineenvaihdunnan häiriö, joka johtuu insuliinin puutteesta sen heikentyneestä toiminnasta tai molemmista. Insuliinin tehtävänä on pitää yllä elimistön energia-aineenvaihduntaa. Diabetekseen liittyy muita aineenvaihdunnan häiriöitä sekä sydän- ja verisuonitautien riski. Diabeteksen hoito edellyttää ihmisen kokonaisvaltaista hyvää hoitoa. (Ilanne-Parikka ym. 2019, 10.)

Diabetes todetaan, jos paastoglukoosi on kohonnut pysyvästi yli 7.0 mmol/l (Jousimaa ym. 2014, 868). Kohonnut glukoosipitoisuus aiheuttaa elimistössä kudosvaurioita ja komplikaatioita. Tyypilliset diabetekskomplikaatiot ovat munuaisten glomerulusvaurio (*nefropatia*), silmänpohjan verkkokalvosairaus (*retinopatia*) ja ääreishermoston vaurioituminen (*polyneuropatia*). Hoitamaton diabetes aiheuttaa myös lisääntyneitä infektioalttiutta.

Diabetes jaetaan useampaan tyyppiin riippuen sen taudinkuvasta ja aiheuttajasta. Tyypin 1 diabeteksessa elintoiminnoille välttämätöntä insuliinia ei erity ja insuliinihoito on välttämätöntä. Tyypin 1 diabetes alkaa tavallisesti alle 30-vuotiaana. Tyypin 2 diabetes on yleisin diabetes, jota aiheuttaa yleisesti sukursite ja ylipaino. Tyypin 2 diabeteksessa elintapaohjaus lääkehoidon rinnalla on hoidon kannalta välttämätöntä. (Ilanne-Parikka ym. 2019, 17; Yleistä diabeteksestä 2023.) Diabeteksen eri muodot on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1. Diabeteksen alamuodot (Raappana & Peltokangas 2023)

Muita alatyyppejä ovat raskausdiabetes, LADA-diabetes (*late autoimmune diabetes in adults*) ja MODY-diabetes (*maturity onset diabetes of the young*). Raskausdiabetes liittyy hormonimuutoksiin ja painonnousuun, kun taas LADAn aiheuttajana on yleensä autoimmuunitulehdus. Monogeenisesti periytyvän MODYn aiheuttajana on perimä tai geenimutaatio. Haimatulehduksella, syövällä ja haiman poistolla on insuliinintuotantoon vaikuttava syy. (Ilanne-Parikka ym. 2019, 17; Yleistä diabeteksestä 2023.) Diabeetikon jalkaongelmista puhuttaessa, ei tehdä eroa diabeteksen eri alamuotojen välillä (Diabeetikon jalkaongelmat 2021).

## 2.1 Diabeetikon jalkaongelmat

Diabetekseen liittyvien vaikeiden jalkaongelmien taustalla voi olla diabeteksen tuomat lisäsairaudet, erityisesti ääreishermostojen häiriö eli neuropatia, sekä heikentynyt valtimoverenkierto ja kudosten ja nivelten jäykistyminen. Diabeteksessä alaraajojen haavaumat ja niiden uusiutuminen sekä amputaatoriski ovat kansanterveydellinen haitta ja sairauskulujen aiheuttaja. Yhdenmukaistamalla jalkaongelmien diagnostiikkaa sekä lisäämällä moniammatillista yhteistyötä ovat jalkaongelmat ennaltaehkäistävissä. (Nicolaas ym. 2020; Diabeetikon jalkaongelmat 2021.) Diabeetikoista 2–5 % saa vuosittain jalkahaavan. Yli puolella diabeetikoista jalkahaava uusiutuu kolmen vuoden kuluessa. Diabetesta sairastavilla noin 50 % sairaalapäivistä johtuu jalkaongelmista. (Stolt ym. 2023, 606.)

Jalkaongelmien riskitekijöitä ovat diabeteksen kesto (yli 10 vuotta), huono hoitotasapaino ja liitännäissairaudet. Potilaan omahoitotottumukset, hoitoon sitoutuminen sekä hoitoon hakeutuminen ovat ratkaisevia tekijöitä jalkaongelman ilmestyessä. Riskitekijöihin vaikuttavat paikalliset tekijät: epäsopivat jalkineet, tupakointi, jalkojen puutteellinen hoito, ulkoiset vammat sekä muut sairaudet. (Diabeetikon jalkaongelmat 2021.)

Tutkimuksissa on osoitettu huonon glukoositasapainon ja diabeteksen pitempi kesto ovat riskitekijöitä jalkojen haavaumille ja epämuodostumille (Peters ym. 2001). Jalkaongelmien syntyminen on usean eri tekijän summa ja kansainvälisen IWGDF-työryhmän tehtävänä on jakaa tietoutta ja näyttöön perustuvia ohjeita jalkaongelmien ennaltaehkäisyyn ja hoitoon. Suomalainen Käypä hoito



-suositus Diabeetikon jalkaongelmista ja riskijalkaluokitus vuodelta 2021 perustuvat IWGDF riskijalkataulukon ja työryhmän esittämiin kansainvälisiin ja monitieteellisiin näyttöön perustuviin ohjeisiin. (Diabeetikon jalkaongelmat 2021; Introduction to the work of IWGDF Guidelines s.a.)

Diabeetikon jalkaterän vaurioiden yleisin syy on polyneuropatia, joka ilmenee autonomisen, motorisen ja sensorisen hermoston erilaisina häiriöinä. Huomioitavana asiana on diabetesta sairastavan jalkaterän ja nilkan erilaiset ongelmat, esimerkiksi tulehdukset, haavat ja kudosten tuhoutuminen. (Stolt ym. 2023, 606.) Neuropatian oireisiin vaikuttavat vaurioituneiden hermosäikeiden sijainti ja tyyppi. Neuropatian tuntohäiriöt ilmenevät monella eri tavalla. Jalkaterissä voi ilmetä puutumista, pistelyä, kipua, tunnottomuutta tai tuntoaistin herkistymistä jalkaterissä. Jalkaterissä hermotuksen vauriot ilmenevät ojentalihasten heikkoutena. Hermotuksen vauriot näkyvät jalkaterässä vasaravarpaina, korkeana pitkittäiskaarena ja poikittaiskaaren laskeutumisena. (Ilanne-Parikka ym. 2019, 434.)

Neuropatiaa esiintyy 23–42 %:lla diabeetikoista. Diabeettista jalkahaavaa sairastavista neuropatiaa esiintyy 90 % potilaista. Diabeettinen jalkahaava voi olla riskitekijä haavan infektoitumiselle, amputaatiolle ja ennenaikaiselle kuolemalle. (Diabeetikon jalkaongelmat 2021.) Hyvällä verensokeritasapainolla voidaan ehkäistä neuropatioiden etenemistä ja jäljellä olevan tunnon säilymistä. (Diabeettinen neuropatia 2020.)

**Sensorinen** neuropatia aiheuttaa tuntoaistin heikentymistä. **Motorinen** neuropatia aiheuttaa lihasheikkoutta, jonka vuoksi jalkateriin syntyy asentomuutoksia sekä virheasentoja. **Autonomisen** neuropatian vuoksi diabeetikolla jalkaterien hikoilu vähenee, tämän vuoksi iholle syntyy halkeamia. (Diabeetikon jalkaongelmat 2021.)

Ohuiden hermosäikeiden tehtävänä on hermottaa ihotuntoa sekä välittää tietoa aivoille lämpötilaeroista ja kivusta. Paksujen hermosäikeiden tehtävänä on hermottaa raajojen asentotuntoa ja ihon kosketustuntoa. Diabeettinen neuropatia on yleensä monimuotoinen ääreishermoston neuropatia. Neljäsosalla

diabeetikoista ääreishermoston neuropatia on kivulias. (Rönnemaa & Rosengång-Bärlund 2019, 435.) Neuropatiaan liittyviä häiriöitä on jaoteltu taulukossa 1 sensorisen, motorisen ja autonomisen häiriöiden mukaan.

Taulukko 1. Neuropatiaan liittyvät häiriöt jalkaterissä (mukaillen Stolt ym. 2023, 627)

SENSORINEN NEUROPATIA	MOTORINEN NEUROPATIA	AUTONOMINEN NEUROPATIA
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Kipu</li> <li>-Paine</li> <li>-Kosketus</li> <li>-Asento</li> <li>-Lämpötila tuntemukset (kylmä/kuuma)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Jalkapohjan ja -pöydän kireät jänteet</li> <li>-Jalkaterän lihasten surkastuminen</li> <li>-Nivelten jäykistyminen ja liikerajoitukset</li> <li>-Painepiikit</li> <li>-Kovettumat ja känsät</li> <li>-Jalkaterän luiset ulokkeet, virheasennot, vasaravarpaat, kaarijalka ja levinnyt päkiä</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Ihon kuivuus ja halkeamat</li> <li>-Hikoilun loppuminen</li> <li>-Hiussuonten toimintahäiriö</li> <li>-Lisääntynyt oikovirtaus</li> <li>-Neuroatropatia</li> </ul>

Diabeetikolla neuropatia vaikuttaa alaraajoissa suurimman osan jalkahaavojen ja amputaatioiden syntymiseen (Peters ym. 2001). Suojaavan tunnon puutos ja jalkaterien virheasennot ovat altistavia tekijöitä haavojen syntymiselle. Virheasentojen aiheuttamat painepiikki alueet ja nivelten jäykistyminen aiheuttavat kovettumia, joiden alle syntyy verenpurkaumaa. Haavan aiheuttaa useimmiten ulkoinen tekijä, kuten epäsopivat jalkineet, kenkien tai sukkien hankaa- vat saumat, terävä esine jalkineessa tai alustalla. Paleltuma ja palovammat jäävät huomaamatta suojaavan tunnon puuttuessa. Kun verenkierto on heikko, haavat paranevat heikosti ja pieni ihorikko saattaa kehittyä haavaksi. (Stolt ym. 2023, 637–638.) Tulehdusriskiä lisää korkea verensokeritaso (Tuominen 2022, 17). Diabeetikon viitteelliset verensokeriarvot on kuvattu kuvassa 2.



Kuva 2. Viitteelliset verensokeriarvot (Novo Nordisk Pharma Oy 2022)

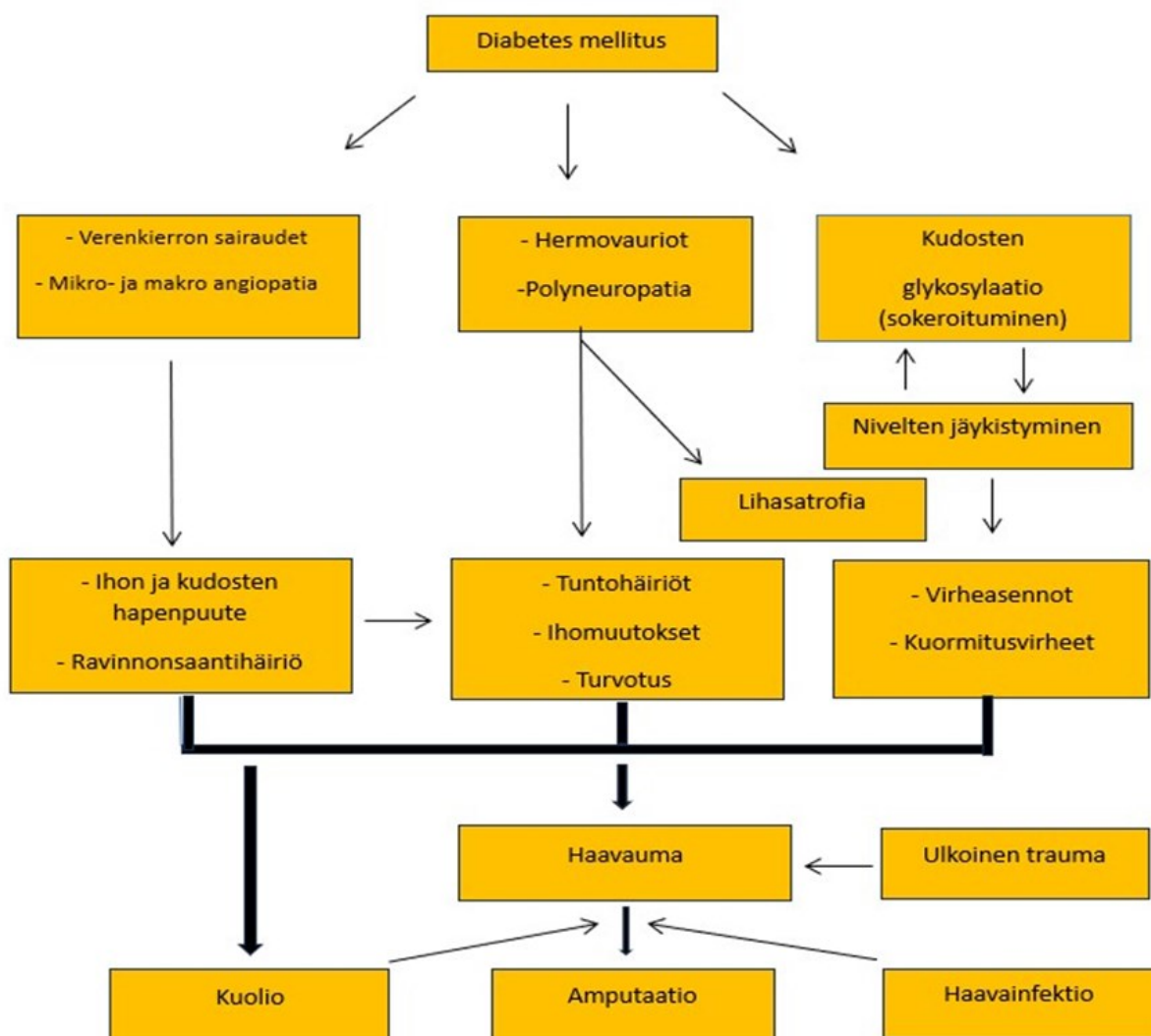
Juutilainen (2017) toteaa jalkahaavojen syntyyn vaikuttavan kolme patofysiologista osatekijää: infektio, neuropatia ja perifeerinen valtimosairaus. Katsauksessa arvellaan, että diabeteksessä jalkahaavoista johtuu 40 % neuropatiasta, 40 % iskemiasta ja loput 10 % neuroiskemiasta. Diabeteksen aiheuttamia alaraajoihin kohdistuvia ongelmia ja sivuhäiriöitä on esitetty kuvassa 3.

**Charcot´n jalka** eli neuro-osteoartropia on diabeettiseen neuropatiaan liittyvä jalkaongelma, joka on melko harvinainen ja sen vuoksi vaikea tunnistaa. Laukaisevana tekijänä voi olla tulehdus, leikkaus, haava, nyrjähdys tai infektio. (Stolt ym. 2023.) Charcot´n jalan oireina turvotus, punoitus ja kuumotus. Jalkaterän keskiosan vaurioituminen aiheuttaa keinutuolia muistuttavan virheasennon. Charcot´n jalan syntymisen syitä ovat autonominen neuropatia ja verenvirtauksen lisääntyminen sekä luustoa hajottavien solujen eli osteoklastien toiminta. Jalkaterän luiden luhistuminen aiheuttaa haavariskin. (Stolt ym. 2017, 362.) Toisen puolen jalkaterän ihon lämmön nousu viittaa Charcot´n jalkaan. Koska diabeetikoilla on monesti sensorisen neuropatian vuoksi aiheutunutta tunnottomuutta, jalkaterän vauriot saattavat jäädä huomaamatta. (Järveläinen & Lahtela 2019, 497).

**Angiopatialla** tarkoitetaan verisuonisairautta. **Mikroangiopatia** on pienten verisuonten seinämien ahtauma ja toimintahäiriö (Ilanne-Parikka ym. 2019, 498.) Sairaus alkaa kapillaarisuonten (hiussuonten) tyvikalvosta, joka aiheuttaa suonten jäykistymisen. Kapillaarisuonten toiminta heikkenee ja kudokset

kärsivät hapenpuutteesta ja ihon ravitsemus huononee. Ihon muutoksia todetaan diabeetikoiden jalkaterien ihon kapillaareissa, joka vaikuttaa haavojen syntymiseen niiden parantumiseen. (Stolt ym. 2017, 363.)

**Makroangiopatia** tarkoittaa suurten ja keskikokoisten valtimoiden ja laskimoiden ahtautumista sekä kalkkeutumista (Liukkonen ym. 2004, 668). Diabeetikoilla ahtaumia esiintyy jalkaterän ja säären valtimoissa, mutta tukoksia voi olla myös polven yläpuolella. Makroangiopatia on perifeerisen iskemian yleisin syy sekä kuolion ja amputaation riskitekijä. (Ilanne-Parikka ym. 2019, 499.) Diabeetikoiden makroangiopatian hoidossa tulee huomioida potilaan diabeteksen, verenpaineen ja kolesterolin hoito ja tupakointi (Stolt ym. 2017, 363)



Kuva 3. Diabeteksen jalkaongelmat ja komplikaatioiden synty (mukaillen Stolt ym. 2023, 607)

Kun krooninen jalkahaava tai jalassa oleva kudonvaurio ei parane konservatiivisin tai kirurgisin menetelmin, on alaraajan tai sen osan amputaatio harkittavissa oleva vaihtoehto. Amputaatio on yleisin vaihtoehtona tapauksessa, kun verenkiertoa ei saada palautettua normaaliksi ja jalkaterässä on laaja kudonvaurio sekä hallitsematon tulehdus (Stolt ym. 2023, 726.)

## 2.2 Diabeetikon jalkojen perustutkimus

Diabetesta sairastavalle tulisi tehdä jalkojen kliininen tutkimus vähintään kerran vuodessa jalkahaavaumien riskitekijöiden tunnistamiseksi. Tutkimusten mukaan ennaltaehkäisevä seulonta vähentää diabeettisia jalkahaavoja ja terveydenhuollon kustannuksia. Jalkojen tutkimuksen suorittaa lääkäri, koulutettu diabeteshoitaja tai jalkojenhoidon ammattilainen, kuten jalkaterapeutti tai jalkojenhoitaja, joilla on tutkimiseen koulutus ja ammattitaito. Tutkimusten perusteella tehdään jalkojen riskiluokitus. Riskiluokituksen perusteella potilaalle annetaan omahoidon ohjausta ja jatkoseuranta suositus. (Yazdanpanah ym. 2018; Jalkojen tutkiminen 2022.)

Diabetesta sairastavan jalkojen perustutkimus (taulukko 2) alkaa haastattelulla. Haastattelussa selvitetään diabeetikon omahoitotottumukset, sairaushistoria, jalkoihin kohdistuneet haavat, amputaatiot, leikkaukset, vammat, diabeteksen kesto, hoitotasapaino ja liitännäissairaudet. Tupakoinnin riskitekijät on syytä aina ottaa esille. Huangin tutkimuksen (2019) mukaan haavojen uusiutumisen riski on korkeampi diabeetikoilla, jotka tupakoivat. Tupakointi saattaa aiheuttaa verisuonten supistumista ja verenkierron heikkenemistä, mikä johtaa iskemiaan ja vaikeuttaa haavojen paranemista. Tupakointi vaikuttaa heikentävästi verensokerin hallintaan. Riskitekijöiden tunnistaminen ennaltaehkäisee jalkojen haavaumia, ja terveydenhuollon henkilökunnan tulisikin osata havaita nämä tekijät. Diabeetikon omat tuntemukset ja käsitys jalkoihin liittyvistä ongelmista on hyvä selvittää. (Päiväniemi & Lahtela 2022, 16–17; Stolt ym. 2023, 609.)

Jalkaterien iho ja pehmytkudokset tutkitaan istuma- tai makuuasennossa. Ihosta havainnoidaan kovettumat, känsät, varvasvälihautumat, ihomuutokset, haavat, hiertymät, halkeamat sekä kynsien paksuuntumat, sisäänkasvaneet ja

pitkät kynnet ja kynsivallit. Sieni-infektion merkit havainnoidaan ja samalla annetaan omahoidon ohjausta. Mikäli iho on kuiva ja halkeileva, aiheuttajana voi olla autonominen neuropatia. Kun hikirauhaset eivät toimi, on iho kuivuessaan altis haavaumille. (Huang 2019.) Tärkeä osa on verenkierron selvittäminen, lämpötilaerojen havainnointi, turvotuksen huomiointi ja sykkeiden pulsaatio (Päiväniemi & Lahtela 2022, 16–17).

Jalkaterien rakenteen tutkiminen sekä kuormitettuna että kuormittamattomana sekä kävelyn, tasapainon ja pystyasennon arviointi kuuluvat diabeetikon jalkojen perustutkimukseen. Kehon asentotunnon heikkeneminen, jalkaterän ensimmäisen säteen vajaatoiminta sekä nilkan koukistusvajaus altistavat myös haavoille. Nivelten liikelaajuuksista tutkitaan ensimmäisen säteen toiminta ja nilkan koukistus. Liikelaajuuksista kirjataan, onko liike normaali vai rajoittunut ja millainen se on sekä aktiivisena, että passiivisena. Lihasten toiminnasta tutkitaan varpaiden harittaminen sekä jalkaterien sisään- ja uloskierto. (Stolt ym. 2023, 617–618.) Koska diabeettisen haavan riskitekijöinä mainitaan Yazdanpanahin (2018) tutkimuksessa perifeerinen neuropatia, johon liittyy nilkka-refleksin heikentyminen, on nivelten liikkuvuuksien tutkiminen tärkeää diabeetikon jalkojen perustutkimuksessa.

Taulukko 2. Diabeetikon jalkojen perustutkimuksessa huomioitavat asiat (mukaiillen Stolt 2023, 618.)

Omahoitotottumukset	Potilaan haastattelu sekä jalkojen kunnon havainnointi
Kävelyn, tasapainon ja pystyasennon havainnointi	Kävelyn sujuvuus, huojunta ja varpaiden mahdollinen koukistelu
Jalkaterien malli ja asento	Kaarijalka, vasaravarpaat, levinnyt päkiä, lattajalka ja jalkaterien symmetria
Jalkapohjien kuormitus	Painepiikkien sijainnit
Iho	Ihon kuivuus, halkeamat, ohuus ja kiiltävyys, känsät, kovettumat, rakot, ihottumat, haavaumat, turvotus sekä pigmentti muutokset.
Kynnet	Kynsien koostumus, paksuus, pituus, väri muutokset ja kynnen leikkausmalli.
Infektiot	Haavaerityksen haju ja laatu sekä ihon väri, myös varpaidenvälissä.
Lihasten toiminta	Jalkaterien sisä- ja ulkokierto ja varpaiden haritus
Nivelten liikelaajuus ja liikkeen laatu	Isovarpaan ojennus, nilkankoukistus ja ensimmäisen säteen toiminta
Pulssit	ADP ja ATP
Kengät	Käyttötarkoitus, koko, malli ja pohjallinen
Sukat	Sukan koko, lämmittävyys ja kitkanpoisto
Pohjalliset	Kevennysten sijainti, kulumien sijainti.

Diabeetikon jalkojen perustutkimukseen kuuluu jalkineiden ja sukkien tutkiminen. Jalkineista tutkitaan niiden sopivuus, kuluminen sekä sisä- että ulkopuolelta. Riittävän tilavassa jalkineessa on käyntivaraa jalan pituus +1–1,5 cm (Jousimaa ym. 2014, 905.) Jalkine ei saa olla liian löysä ja jalkaterän leveyden tulee mahtua jalkineeseen. Ahtaiden jalkineiden aiheuttama paine lisää riskiä haavaumille, erityisesti diabeetikoilla, jotka kuuluvat riskiluokkaan 1 tai korkeampi. Jalan biomekaaniset muutokset tulee ottaa huomioon arvioidessa jalkineiden sopivuutta. Mittatilausjalkineet, ortoosit ja yksilölliset pohjalliset voivat

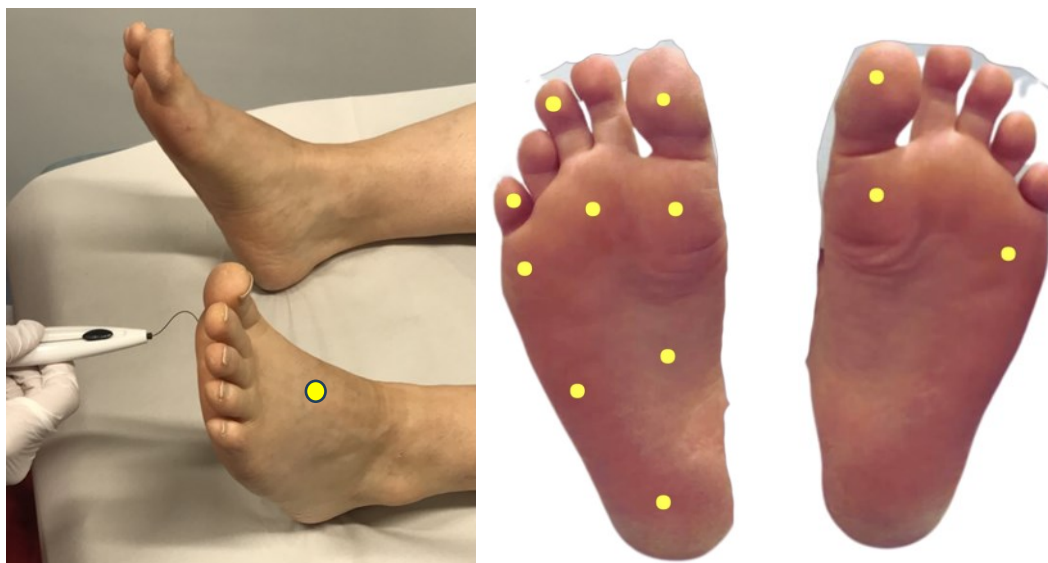


olla vaihtoehto, mikäli jalkaterän epänormaali kuormitus aiheuttaa haastetta käyttää jalkineita. (Practical guidelines on the prevention... 2023.) Khalifan tutkimuksen (2017) mukaan kaksi kolmasosaa diabeettista jalkahaavaa sairastavista käytti jalkineita, jotka eivät olleet asianmukaisia. Tässä tutkimuksessa todettiin, että sopimattomat jalkineet yhdistettynä diabeteksen liitännäissairauksille ja huonolle jalkojen hoidolle, olivat merkittävä riskitekijä haavaumien uusiutumisessa. Kuvassa 4 on havainnollistettu ahtaan jalkineen aiheuttama varpaiden asentovirhe.



Kuva 4. Jalkineiden tulee olla riittävän leveitä, jotta ne mahtuvat jalkaan ilman liiallista painetta iholle (Practical guidelines on the prevention... 2023)

Neurologisen tutkimuksen perusteella määritellään jalkaterien tuntohäiriötä riskijalan määrittämisessä ja löydösten tulee viitata diabeetikon oireisiin. (Liukkonen ym. 2004, 673.) Neurologisessa perustutkimuksessa tutkitaan sensorista neuropatiapainetuntoa 10 g monofilamentilla ja värinätuntoa tutkimisessa 128 Hz:n äänirautaa (kuvassa 6) (Stolt ym. 2019, 488).



Kuva 5. Monofilamenttitutkimuksen suorittaminen; kymmenen pisteen ja kolmen pisteen kosketuskohdat (Peltokangas & Raappana 2023)

Monofilamenttitutkimuksessa tutkitaan potilaan painetuntoa. Tutkimukset tehdään rauhallisessa paikassa ja hallitusti, jotta tutkimustulokset ovat luotettavia. Asiakkaalle kerrotaan, mitä tutkitaan ja miten tulee toimia tutkimuksen aikana. Ensin monofilamenttisäiettä kokeillaan asiakkaalle käteen, jotta tiedetään, miltä testaus tulisi tuntua jalkaterissä. Tässä testauksessa asiakkaalla saa olla silmät auki. Testiä tehdessä jalkateriin asiakkaan silmät tulee olla suljettuina. (Liukkonen & Saarikoski 2004, 673.) Tutkimuksessa käytetään 10 gramman nailon säiettä. Asiakasta pyydetään kertomaan missä, kohtaa tuntee kosketuksen. Kuvassa 5 säiettä painetaan jalkaterän iholle niin, että säie muodostaa C-kirjaimen muotoisen kaaren parinsekunnin ajan. Nailonlanka ei saa liikkua eikä liukua iholla. Tutkimuksessa voidaan käyttää kolmen tai kymmenen kohdan tutkimusta. Jos tutkimus kohdissa on kovettumaa, tehdään tutkimus niiden reunalta. Kolmen kohdan tutkimuksessa (keltaisella kuvassa 5) yhden kohdan tunnon puutos viittaa kohonneeseen haavariskiin jalkaterässä, tutkimus tehdään kolme kertaa kustakin kohdasta. Kymmenen kohdan tutkimuksessa (keltaisella kuvassa 5) yksi puutoskohta viittaa painetunnon häiriöön. Molemmat jalkaterät tutkitaan samalla tavalla. Tulokset kirjataan. Normaalitulos on ja 3/3, kun taas poikkeavassa tuntopuutoksessa esimerkiksi 2/3 tai 7/10. (Monofilamenttitutkimus 2006; Stolt ym. 2023, 620.)



Kuva 6. Väriäntunnon testaaminen ääniraudalla (Peltokangas & Raappana 2023)

Väriäntunto tutkimuksessa käytetään äänirautaa (128 Hz:n) apuna tuntotestauksessa. Tutkittavalle kerrotaan, mitä tutkimuksessa kuuluu tuntea. Tutkimuksen aikana tutkittavalla on silmät suljettuna ja tutkimuksessa äänirauta antaa värisevän tunteen luisessa kohdassa. Ääniraudalla tutkitaan ulkonevat luuosat, kuten I-varpaan tyvinivel, mikäli värinää ei tunnu I-varpaan tyvinivelissä tarkistetaan väriäntunto kehräsluun kohdalta ja sääriluun etuosasta. Vaikea-asteisessa neuropatiassa väriäntunto häviää jo säären alueelta. (Stolt ym. 2017, 137.) Väriäntunnon häviäminen jalkaterissä alkaa yleensä I-varpaasta (Holmström ym. 2022, 486).

### 3 DIABEETIKON RISKIJALKATUTKIMUS

Jalkojen riskiluokitusjärjestelmä on kansainvälinen helposti käytettävä menetelmä, ja välineiden on tarkoitus olla edullisia. Petersin tutkimuksen (2001) mukaan on näyttöä siitä, että diabeettisia jalkahaavoja ja komplikaatioita voidaan välttää. Riskijalkaluokituksen avulla pystytään seulomaan riskiryhmiä ja kohdistamaan resursseja potilaille, joilla on riski saada jalkahaava. Riskijalkaluokituksen tarkoitus on myös ennaltaehkäistä terveydenhuollon kustannuksia ja suositus onkin, että jalkojen tarkistus tulisi tehdä vähintään kerran vuodessa diabeetikoille, joilla ei ole neuropatiaa. Riskiryhmiin kuuluville jalkojen tarkistuksen lisäksi tulisi määrätä terapeutteja jalkineita ja pohjallisia suojaamaan toistuvilta vammoilta. (Peters ym. 2001.)

Yazdanpanahin (2018) tutkimuksen mukaan ennaltaehkäisevä jalkojenhoito on kaksivuotisen seurantatutkimuksen tarpeen diabetesta sairastavilla. Jalkahaavan esiintyvyys oli merkittävästi suurempaa potilailla, jotka eivät tarkastaneet jalkojaan päivittäin. Tutkimuksessa oli huomioitu jalkojen kuivaus pesun jälkeen, jalkojen kosteuttaminen, kävely paljain jaloin, sekä tossujen käyttö kotona. Tutkimusartikkelissa vain 0,7 % tutkittavista (N=534) oli hoitanut jalkojaan esimerkillisesti. Tämä osoittaa jalkojen omahoidon ohjauksen olevan aiheellista riippumatta siitä, mihin riskiluokkaan diabeetikko kuuluu.

Kaikille diabeetikoille tulisi tehdä vuosittainen jalkojen perustutkimus, jolla voidaan ennaltaehkäistä diabeteksen aiheuttamia komplikaatioita, erityisesti amputaatioita. Erityisesti kaikki tyypin 2 diabetesta ja yli 30-vuotiaat tyypin 1 diabetesta sairastavat, joilla diabetes on ollut yli 15 vuotta, tulisi tutkia vähintään kerran vuodessa. Uuden Käypä hoito -suosituksen mukainen riskijalkatutkimustaulukko on valtakunnallisesti käytössä. Riskiluokitus huomauttaa, millainen riski diabeetikolla on saada jalkahaava. Vuosittaiseen riskiluokitusarvioon kuuluvat jalkahaavojen ja ihon arviointi sekä suojatunnon ja verenkierron arviointi. Lisätutkimuksia vaaditaan, mikäli jalkaterissä esiintyy puutteita suojaavassa tunnossa tai verenkierrossa. Verenkierron arvioinnissa varhainen ja oikea-aikainen tunnistaminen Huangin (2019) tutkimuksen mukaan ennaltaehkäisisi jalkahaavaumien syntymistä. Haavojen uusiutumisaste on alaraajojen valtimokovettumatautia sairastavilla 2,41 kertaa korkeampi verrattuna niihin, joilla valtimokovettumatautia ei ole tutkimuksen mukaan. Riskiluokitus arvioinnin avulla annetaan omahoidon ohjausta sekä suositellaan käyttämään asianmukaisia ja sopivia jalkineita. Kehon hallintaa ja alaraajojen biomekaniikkaa sisältävän harjoittelun ohjaus on osa riskiluokitusarviointia ja tähän jalkaterapeuteilla on erittäin hyvä koulutus ja osaamisen perusta. (Jousimaa ym. 2014, 904; Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu s.a; Diabeettisen jalan kansainväliset suositukset 2023, 18.) (Taulukko 3.)

Koçakgöl ym. (2023) mukaan erityisesti korkean riskin diabeetikkojen seurattaiheyttä tulisi lisätä. Tutkimuksessa noin kolmasosa diabeetikoista kuului joko korkean riskin tai kohtalaisen riskin ryhmiin (riskiluokat 1–3). Tutkimuksessa todetaan, että 85 % diabeettisen jalan kehittymistä pystyttäisiin välttämään hyvällä jalkahoidolla, koulutuksella ja moniammatillisella yhteistyöllä.

Potilailla, joilla seurantatiheys on säännöllistä, on jalkahaavauman todennäköisyys pienempi. Tutkimuksessa suositellaan riskiluokitusarvion mukaista seurantatiheyttä diabeetikoille ensimmäisestä diagnoosihetkestä lähtien. Taulukossa 3 on jalkojen riskiluokkaan vaikuttavat kriteerit ja siihen liittyvät hoidot, tutkimukset ja seurantatiheys.

Taulukko 3. Diabeetikon riskijalkaluokitus käypähoitosuositusta (mukailen Stolt ym. 2023, 608)

RISKILUOKKA	KRITEERIT	HOITO JA TUTKIMUKSET
Riskiluokka 0	Ei suojaavan tunnon puutosta eikä alaraajan valtimotautia	Uusi riskiarvio kerran vuodessa. Jalkojen omahoidon ohjaus. Jalkineohjaus. Alaraajan biomekaniikkaa vahvistavat harjoitteet ja kehon hallinta
Riskiluokka 1	Suojaavan tunnon puuttuminen tai alaraajan valtimotauti.  Haavariski on kaksinkertaistunut	Tarkistus ja uusi riskiarvio 6-12 kk välein. Perusohjaus ja jalkojen omaseuranta. Jalkineohjaus. Alaraajojen biomekaniikkaa vahvistavat harjoitteet ja kehon hallinta.
Riskiluokka 2	Jokin seuraavista:  Suojaava tunto puuttuu ja alaraajan valtimotauti.  Suojaava tunto puuttuu ja rakenteellisia tai nivelten toiminnallisia muutoksia.  Alaraajan tukkiva valtimotauti ja jalkojen rakenteellisia tai nivelten toiminnallisia muutoksia.  Haavariski on viisinkertaistunut.	Jalkojen asiantuntijahoidon tarve sekä tutkimisen ja seurannan tiheys arvioidaan yksilöllisesti. Omahoidon tehostaminen. Alaraajojen biomekaniikkaa vahvistavat harjoitteet ja kehon hallinta.  Tarkistukset jokaisella seurantakäynnillä -jalkojen tunnon testaus, jos tunto ollut edellisellä tarkistuksella tallella.  Verenkierron häiriöiden tutkiminen ja hoitomahdollisuuksien selvittäminen Yksilöllisten pohjallisten tai erikoisjalkineiden tarpeen arviointi
Riskiluokka 3	Suojaavan tunnon puutos tai alaraajojen tukkiva valtimotauti sekä yksi tai useampi seuraavista:  - Aikaisempi jalkahaava. - Nykyinen jalkahaava. - Jalkaterän osa-amputaatio tai nilkan yläpuolinen amputaatio. - Loppuvaiheen munuaistauti.  Haava riski on kymmenkertaistunut.	Jalkojen asiantuntijahoidon tarve sekä tutkimukset ja seurannan tiheys arvioidaan yksilöllisesti.  Huolehditaan tarpeen mukaisesti omahoidon ohjauksesta ja asiantuntijahoidon järjestämisestä.  Kehon hallintaa ja alaraajan biomekaniikkaa vahvistava harjoittelu haavan tai amputaation jälkeen Tarkistus jokaisella vastaanottokäynnillä  Jalkojen tunnon testaaminen tehdään, jos tunto on ollut edellisellä tarkistuksessa tallella.  Yksilöllisten pohjallisten tai erikoisjalkineiden tarpeen arviointi.

### 3.1 Riskiluokitus apuna jalkaterapian suunnittelussa

Jalkojen riskiluokitus arvioidaan verenkierronmuutosten, hermomuutosten, virheasentojen ja kuormitusmuutosten mukaisesti. Jalat arvioidaan riskiluokkiin 0–3. Riskiluokkaan 1–3 kuuluvat jalat, joilla on suuri vaara saada vakavia jalokaongelmia. (Riskijalan tunnistaminen 2022.) Riskiluokissa 1–3 osana tärkeää hoitoa on potilaan jalkojen omahoito. Tämän lisäksi potilas tarvitsee ammattitaitoista apua terveydenhuollosta jalkaterapeutilta. Yleisimmät ongelmat ovat suojaavan tunnon puute, alaraajojen valtimotauti, jalkaterän ja nilkan nivelten asentovirheet sekä kynsiongelmat. (Ilanne-Parikka ym. 2019, 476.) Riskiluokituksen ollessa korkeampi, tarkastusten seuranta on tärkeää tehdä jopa 1–3 kuukauden välein (kuva 7). Riskiluokitusarvio merkitään potilaskertomukseen (Päiväniemi & Lahtela 2022, 18.) Diabetesta sairastavan aikaisempi jalkahaava tai amputaatio nostaa riskiluokan kohtaan 3. Riskiluokkaan 3 kuuluvat myös loppuvaiheen munuaistautia sairastavat, sekä alaraajojen tukkiva valtimotauti tai suojaavan tunnon puutos. (Stolt ym. 2023, 609.) Petersin tutkimuksessa (2001) on todettu korkeaan riskiluokitukseen vaikuttavan huono veren-sokeritasapaino, pitkä hoitohistoria, neuropatiaa sekä jalkapohjan kovettumat.

## Diabeetikon riskijalkaluokitus

Riskiluokka	Haavariski	Ominaisuudet	Seuranta
0	Erittäin matala	Ei LOPS ja PAD	Kerran vuodessa
1	Matala	LOPS tai PAD	6-12 kk välein
2	Kohtalainen	LOPS + jalan epämuodostuma tai PAD + jalan epämuodostuma	3-6 kk välein
3	Korkea	LOPS tai PAD ja yksi tai useampi: -jalkahaava -amputaatio -loppuvaiheen munuaistauti	1-3 kk välein

LOPS= suojatunnon menetys  
PAD= alaraajojen tukkiva valtimotauti (ASO)

IWGDF 2023

Kuva 7. Päivitetty diabeetikon riskijalkaluokitus mukailten IWGDF 2023 (Peltokangas & Raappana)

**Riskiluokassa 0** on pieni riski saada jalkaan pitkäaikainen haava. Jalkojen tunto on normaali, eikä ole todettuna alaraajojen valtimotautia. Jalkaterät tulee tarkistaa jalkaterapiassa tai terveydenhuollon ammattilaisella vuosittain. Oireiden puuttuminen ei sulje pois lisäsairauksia, joten vuosittainen tarkastus on tärkeä. Jalkahaavaumien ehkäisyn kannalta kannattaa huomiota kiinnittää potilasohjauksessa erityisesti omahoitotottumuksiin ja asianmukaisten riittävän tilavien jalkineiden käyttöön. Jalkaterapiassa alaraajoja vahvistavan jalkajumpan ohjaus ja motivointi omatoimiseen harjoitteluun ennaltaehkäisevästi on riskiluokituksen mukaisesti suositeltavaa. (Practical guidelines on the prevention... 2023; Jalkojen riskiluokat s.a.)

**Riskiluokassa 1** haavariski terveeseen ihmiseen verrattuna on suurentunut kaksinkertaiseksi. Joko jaloista puuttuu suojaava tunto tai on todettu alaraajojen tukkiva valtimotauti. Suojaavan tunnon puuttuessa jalkoihin kohdistuvat vammat saattavat jäädä tunnistamatta. Tästä syystä jalkojen tutkiminen omatoimisesti päivittäin on tärkeää. Myös jalkojen lämpötilan seuraaminen voi olla tarpeen, jos jalkoihin kohdistuu voimakasta räsitusta. Säännöllinen jalkojen tutkiminen jalkaterapeutin vastaanotolla on tärkeää vähintään 6–12 kuukauden välein riippuen siitä, millaisia ongelmia jaloissa on. Jalkaterapeutti laatii yksilölliset alaraajan toimintaa vahvistavat harjoitteet säännöllistä jalkajumpaa varten. (Jalkojen riskiluokat s.a.)

**Riskiluokassa 2** jalkahaavan riski on suuri. Jaloista puuttuu suojaava tunto ja alaraajojen tukkiva valtimotauti on todettu. Terveydenhuollossa tulisi kiinnittää huomiota riskiryhmiin. Riskiluokassa 2 tulisi ohjata tiheämpiä seulontoja ja hoitoa jalkaterapian vastaanottokäynneillä. Jos verenkierrossa ilmenee puutteita tai diabeetikolla on jalkakipua tai tunnottomuutta, tulisi pulssit etsiä dopplerlaitteella tai tehdä ABI-mittaus. Haavojen riskitekijöihin vaikuttavat asiat tulisi tuoda esiin ja pyrkiä kannustamaan säännölliseen jalkojen tarkistukseen ja hoitoon. Jalkojen biomekaaniset muutokset tulee ottaa huomioon. Yksilöllisten apuvälineiden, kuten pohjallisten ja jalkineiden käyttö tulisi huomioida ennaltaehkäisevästi jalkojen rakenteellisten ja nivelten toiminnallisten ongelmien pahenemisen tekijänä. Paljain jaloin kävelyä tulee välttää ja sisätiloissa käyttää myös asianmukaisia jalkineita. Riskiluokassa 2, joilla suojaava tunto puuttuu ja

jaloissa on rakennevirhe, voi ortopediset mittajalkineet tai yksilöllisesti valmistettavat ortopediset jalkineet tulla kysymykseen, kun jalkojen riskiluokitus on 2–3. Käypä hoito -suosituksen mukaan omahoidon ohjaus kuuluu jalkaterapeutin vastaanotolle riskiluokissa 2–3 (Practical guidelines on the prevention... 2023; Jalkojen riskiluokat s.a; STM 2023; Diabeetikon jalkaongelmat 2021.)

**Riskiluokassa 3** haavojen ja amputaation riski on kymmenkertainen terveeseen ihmiseen verrattuna. Jalkaterapiassa tulee selvittää aiemmat haavat, ja amputaatioiden historia, loppuvaiheen munuaissairausdiagnoosi, potilaan omahoitotottumukset, sosiaaliset ja taloudelliset tekijät, terveydenhuollon saatavuus ja muut diabeetikon jalkojen perustutkimukset, kuten taulukossa 2. Riskiluokissa 2–3 tulee jalkoihin kohdistuvien vammojen tunnistaminen ja seuranta olla päivittäistä, koska suojaavan tunnon puutos estää vammojen tunnistamisen. Lämpötilan seuranta ja sen ohjeistus tulee antaa diabeetikolle jalkaterapian vastaanotolla. Korkeammissa riskiluokissa yksilölliset apuvälineet, keventävät pohjalliset ja jalkineet estävät ongelmien pahentumista ja haavojen uusiutumista. Jalkaterapian tutkimukset ja vastaanottokäynnit tulee olla yksilöllisesti suunniteltuja ja säännöllisiä riippuen, kuinka hyvin jalkoja pystytään kotona hoitamaan. (Practical guidelines on the prevention... 2023; Jalkojen riskiluokat s.a.)

### 3.2 Diabeetikon hoitoprosessin järjestäminen

Riskiluokitus on avuksi, kun suunnitellaan diabeetikon hoitopolkua ja seurantojen tiheyttä. Riskiluokituksen avulla tunnistetaan ne diabeetikot, jotka tulee lähettää asiaan perehtyneen ammattilaisen luokse. Moniammatillisuutta tarvitaan diabeetikoiden jalkasairauksien ja amputaatioiden ennaltaehkäisyyn. Lääkäreiden, diabeteshoitajien, jalkaterapeuttien ja muiden diabetesta sairastavien hoitoon osallistuvien on tunnettava riskiluokituksen perusteet. (Stolt ym. 2023, 658; Päiväniemi & Lahtela 2022; Diabeettisen jalan hoidon kansainväliset suositukset 2023, 21.) Moniammatillisten jalkatyöryhmien toiminta edellyttää monen eri asiantuntijan tiivistä ryhmätyöskentelyä, johon kuuluu myös koulutus sekä valistustyö. Yhtenäinen hoitopolku ja diabeetikon hoitolinjan ylläpitäminen tuovat säästöjä yhteiskunnallisesti. Jalkaterapeuttien osaaminen

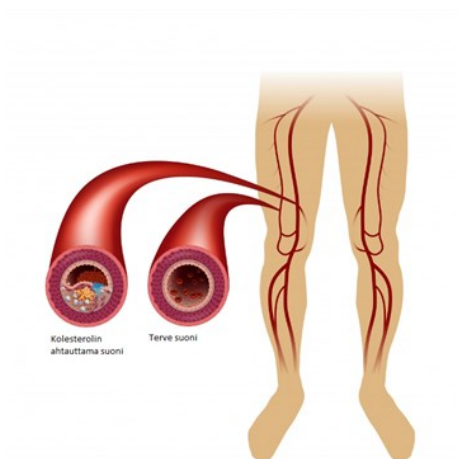


on avainasemassa diabeetikoiden jalkaongelmien ennaltaehkäisyssä. Hoitopolun toiminnan ja hoidon onnistumisessa tärkeää on, että lähetekynnys jatko- hoitoon on matala. Sähköisessä läheteessä valokuva ja hyvä kirjaaminen auttavat huomattavasti hoidon suunnittelua. Diabeetikon jalkojen tutkimuksessa tehdyt tutkimukset ja löydökset tulisi kirjata potilastietoihin. Mikäli potilasta hoidetaan yksityisellä vastaanotolla, tulisi hoitopalautekäytäntöä kehittää silloin niin, että mahdollinen jatkohoitoon lähettäminen ja seuranta olisi kaikkien diabetesta hoitavien tahojen tiedossa. Tarkka ja ymmärrettävä kirjaaminen ja riskiluokitus luokan kirjaaminen potilastietoihin antaa muille ammattilaisille selkeän kuvan diabeetikon kokonaishoidosta. (Stolt ym. 2023, 659–661.)

#### 4 ALARAAJOJEN TUUKKIVA VALTIMOTAUTI

Sydämen vasemmanpuoleisesta kammiosta lähtee aortta, josta haarautuvat valtimot. Vatsa-aortta jakautuu lantion alueella oikeaan ja vasempaan yhteiseen lonkkavaltimoon, joista se jakautuu sisemmäksi ja ulommaksi lonkkavaltimoksi. Ulompi lonkkavaltimo muuttuu reiden alueella reisivaltimoksi, josta käytetään myös nimitystä nivusvaltimo (*a. femoralis*). Polvitaivepeessa valtimo muuttuu polvitaivevaltimoksi (*a. poplitea*), joka jakautuu pohkeen alueella etumaiseksi ja takimmaiseksi sääri- valtimoksi (*arteria tibialis anterior* ja *arteria tibialis posterior*). Jalkaterän etummaista sääri- valtimoa kutsutaan jalanselän- valtimoksi (*arteria dorsalis pedis*). (Leppäluoto ym. 2013, 158–161.)

Valtimoseinämiin vuosien kuluessa kerääntyneet paikalliset kovettumat ja rasvakertymät aiheuttavat ahtaumia ja tukoksia. Kolesterolin ja tulehdussolut kertyvät valtimon seinämiin aiheuttaen verisuonihyytymiä, jotka kaventavat valtimoverenkiertoa ja mahdollisesti tukkivat sen kokonaan. Tämä aiheuttaa hapenpuutetta elimissä ja valtimokovettumatauteja (*ateroskleroosi*). Tauti kehittyy hitaasti, mutta tunnistamalla riskitekijät voidaan tehokkaasti ehkäistä taudin etenemistä. (Kettunen 2023.) Ahtautuneen ja terveen verisuonen eroa kuvataan kuvassa 8.



Kuva 8. Ahtautunut ja terve verisuoni (Terveyskylä 2022)

**Alaraajojen tukkiva valtimotauti (ASO-tauti)** on yksi kolmesta valtimotautista. Alaraajojen tukkiva valtimotauti vaikuttaa alaraajojen valtimoverenkiertoon aiheuttamalla tukoksia, jolloin alaraajoihin syntyy hapenpuutetta eli iskemiamia. Iskemian merkkejä voivat olla alaraajan lepokipu, huonosti paraneva haava tai kuolio. Yöllinen lepokipu helpottaa usein raajaa riiputtamalla alas-päin. Diabetesta sairastavilla lepokipu saattaa puuttua neuropatian vuoksi. Usein diabeetikolla, jolla jalkahaava paranee huonosti, on taustalla myös alaraajojen tukkiva valtimotauti, mikä nostaa myös diabetesta sairastavan jalkojen riskiluokitusta. Usein alaraajojen tukkiva valtimotauti on oireeton ikääntyvillä ja vähän liikkuvilla. (Diabeetikon jalkaongelmat 2021; Tarnanen ym. 2021.)

Maailmassa 200 miljoonaa ihmistä sairastaa alaraajojen tukkivaa valtimotautia. Ikääntyminen, tupakointi, diabetes, munuaisten vajaatoiminta, huomattavan korkea kolesteroli eli hyperkolesteroli ja verenpainetauti ovat riskitekijöitä alaraajoja tukkivalle valtimotaudille. (Tarnanen ym. 2021.) Poikkileikkaustutkimuksessa Tanskassa tutkittiin 18 681 miestä, joista 12,1 % oli alaraajojen valtimokovettumatauti (*arteriosklerosis obliterans*, ASO), heillä riskitekijöinä havaittiin korkeampi ikä (tutkimuksen keski-ikä 69,4), tupakointi, verenpainetauti ja diabetes. 68,5 % tutkimukseen osallistuneista olivat oireettomia. (Londero 2016.)

ASO-taudin hoitomuotoja ovat lääkinnällinen hoito, valtimosuonten pallolajennus, ohitusleikkaus, kolesterolin ja verenpaineen hoito, tupakoinnin lopetta-

minen, elintapojen muutos erityisesti liikunnan ja ruokavalion avulla. Omahoitoon sitoutumalla pystytään vaikuttamaan ASO-taudista johtuvaan katkokävelyyn ja sen etenemiseen. (Katkokävelyn itsehoito 2017.) 2021 tehdyssä tutkimuksessa kerrotaan, että valvottu harjoittelu on ensisijainen hoitomuoto, jolla voidaan helpottaa ASO-potilaiden kävelyvammaa. Juoksumatolla tehdyissä tutkimuksissa kävelymatkan pituus parantui keskimäärin 128 metriä verrattuna harjoittelemattomaan ryhmään. Valvotun harjoittelun on myös todettu parantavan 6 minuutin kävelymatkaa, sekä elämänlaatua. Kuuden minuutin kävelytestillä voidaan mitata objektiivista muutosta kävelykyvyssä. (Criqui ym. 2021.)

#### **4.1 ASO-taudin aiheuttamat alaraajaongelmat**

Alaraajojen verenkierronhäiriö voi oireilla kahdella eri tavalla joko akuuttina alaraajaniskemiana tai kroonisena tukkivana alaraajavaltimotautina. Hoidon kannalta on tärkeä tunnistaa verenkierron häiriön muoto hoidon alussa. (Jalkanen & Hakovirta 2019.) Alaraajojen tukkiva valtimotaudin yleisimmät oireet ovat leposärky, katkokävely ja iskeeminen haava. Alaraajojen tukkiva valtimotauti on osa ateroskleroottista sairautta, joka on melko usein oireeton. Perusterveydenhuollossa potilas tulisi huolellisesti tutkia raajojen pulssien palpoinnilla sekä ABI- mittauksella. (Venermo ym. 2018.)

Alaraajan ollessa levossa verenkierto voi olla riittävää, kun taas rasituksessa tukos- tai valtimoahtaus aiheuttaa verenkierron heikentymistä, jonka vuoksi lihakset eivät saa riittävästi happea lihastyöskentelyyn (Stolt ym. 2023, 676). Raajojen valtimoahtaus sijaitsee yleensä reisivaltimoissa ja vatsa-aortan haarautumiskohdassa. Kävelyn aikana pohkeeseen syntyy puristavaa kipua, jonka vuoksi potilas ei pysty kävelemään pitkää matkaa yhtäjaksoisesti. Jalkojen hapensaannin vähyyden takia jalkaterät ovat tunnottomat, valkoiset, kylmät ja kipuherkät. Ihoon syntyneet haavat parantuvat huonosti ja ovat alttiita tulehduksille. (Holmström ym. 2022, 220.)

Akuutti alaraajaniskemia aiheuttajana on akuutin tromboosin (veritulppa), trauman tai embolia (verihyytymä) aiheuttama. Tromboottinen tukos muodostuu yleensä ahtautuneeseen suoneen. Embolia voi tukkia sekä ahtautuneen että terveeseen suoneen. (Kuukasjärvi ym. 1997.) Akuutin verenkiertohäiriön tunnistaa

äkillisestä alkavasta kivusta sekä jalkaterän kalpeudesta ja kylmyydestä (Jalkanen & Hakovirta 2019). Dopplersignaalin puuttuminen yleensä osoittaa akuuttiin iskemiaan (Stolt ym. 2023, 683).

Krooninen alaraajaiskemian tautiprosessi on hitaasti etenevä ja tavallisesti valtimotaudin aiheuttama. Lievä iskemia ei yleensä aiheuta oireita. (Holmström ym. 2022, 302.) Oireeton alaraajojen valtimotauti lisääntyy iän myötä. Joka viides 80-vuotta täyttänyt sairastaa sitä oireettomana ja diabeetikoista joka toinen. Lieväasteinen muoto valtimoverenkierronhäiriöstä on katkokävely. (Jalkanen & Hakovirta 2019.) Kroonisen iskemian luokittelussa I tarkoitetaan oireetonta alaraajojen valtimotautia (taulukko 4), luokassa II ilmenee valtimoverenkierron vajauksesta johtuvaa katkokävelyä. Luokissa I–II raajalla on hyvä ennuste. Luokka III tarkoittaa raajassa ilmenevää verenvähyydestä johtuvaa leposärkyä, luokka VI on alaraajan tukkivan valtimotaudin vakavinta muotoa, joka aiheuttaa iskeemistä haavaumaa tai jopa kuoliota. Luokat III–VI oireilla on raajan menettämisen vaara sekä kohonnut kuoleman riski. Raajaa uhkavassa iskemia taustalla on yleensä tukkiva valtimotauti sekä riskitekijänä diabetes. (Stolt ym. 2023, 674.)

Taulukko 4. Kroonisen alaraajan iskemian vaikeusasteen Fontainen luokittelu (mukaillen Stolt ym. 2023, 674)

<b>I</b>	<b>Oireeton</b>
<b>IIa</b>	<b>Lievä katkokävely</b>
<b>IIb</b>	<b>Keskivaikea tai vaikea katkokävely</b>
<b>III</b>	<b>Iskeeminen lepokipu</b>
<b>IV</b>	<b>Haava tai kuolio</b>

Kriittinen iskemia todettiin tutkimuksessa alaraajojen tukkivan valtimotaudin vakavammaksi muodoksi, johon liittyy parantumaton haava, kuolio, pitkitty-

nyttä leposärkyä sekä kudosten menetystä (Criqui ym. 2021). Iskeminen leposärky reagoi huonosti särkylääkkeisiin. Leposäryn syynä on iskeminen neuropatia, joka aiheutuu jalkaterän tuntohermojen verenkierron vajeesta. Kipu helpottuu jalan roikottamisella tai nousemalla kävelemään, jolloin alaraajojen verenkierto hieman lisääntyy. (Stolt ym. 2023, 678.) Kriittisen iskemian potilaan ohjataan pikaisesti verisuonikirurgiseen hoitoon (Holmström ym. 2022, 302).

Iskemisen haavauman takana on yleensä hankauma, isku tai vääränlainen kynsien lyhentämistapa tai jokin muu mekaaninen tekijä. Haava sijaitsee yleensä jalkaterässä. Haavan normaali parantuminen ei tapahdu muutamassa viikossa, vaan haava laajentuu ja sen väri muuttuu tummaksi kuolioksi. Haavauma on yleensä kivulias ja tarkkarajainen, ellei potilaalla ole neuropatia aiheuttamaa tuntopuutosta jalkaterässä. Haavauma saattaa ulottua ihon lisäksi jänteisiin, niveliin ja luihin saakka. Iskemian muita merkkejä ovat karvoituksen puute, viileys, kalpeus sekä ihon sinisyys eli syanoottisuus. (Stolt ym. 2023, 679.)

Kriittisen iskemian aiheuttamista amputaatioista suurin osa on diabeetikoilla, joilla on riski menettää toinenkin alaraaja seuraavan viiden vuoden kuluessa. Amputaation tavoitteena on poistaa sairaan ja toimintakyvyn kannalta kelvoton raajan osa, kuitenkin niin että potilaalla on hyvät edellytykset kuntoutumiselle. (Kauhanen & Juutilainen 2018.) Jalkaterän alueen vaikean kudostuhoon sekä septisen infektion hoitona voidaan tehdä nilkan yläpuolinen amputaatio (Stolt ym. 2017, 382).

## 4.2 Valtimoverenkierron mittaukset

Jalkaterän pulssipalpaatio antaa tietoa jalkaterien verenkierrosta. Käsin palpoimalla voidaan saada viitteitä verenkierron ongelmista. Mikäli pulssit ADP ja ATP ovat helposti löydettävissä; ei valtimoverenkierron mittaus ole välttämätön kuten kuvassa 9 (Päiväniemi & Lahtela 2022.) ABI-mittaus on tehtävä rutiininomaisesti, mikäli käsin palpoimalla ei löydy pulssia. Pulssien tunnustelu on luotettava alustava seulontatyökalu, ja valtimoverenkierron mittausta nilkkaolkavarsi-indeksillä (ABI) pidetään luotettavana menetelmänä alaraajojen valti-

monkovettumataudin seulannalle. Luotettavuutta vaikeuttavat jaloissa ilmevä turvotus sekä tutkijan oma kapillaarisyke. (Londero 2016; Jousimaa ym. 2014, 303.)



Kuva 9. Alaraajan pulssien palpaatio ADP ja ATP (Peltokangas & Raappana 2023)

Pulssien luotettavuus voidaan tarkistaa kuuntelemalla suonta kynädopplerilla geelin avulla (Juutilainen & Vikatmaa 2017). Jalkaterän pulssien palpoinni voi olla välillä haastavaa. Heikot tai puuttuvat pulssit jalkaterän päältä eivät aina viittaa iskemiaan. ADP-pulssi saattaa puuttua myös synnynnäisesti. (Venermo & Hakovirta 2018.) Lisääntynyt lihavuus mainittiin Londeron (2016) tutkimuksessa pulssien luotettavuuteen. Samaisessa tutkimuksessa mitausten mainitaan, että luotettavuuteen vaikuttaa tutkijan säännöllinen harjoittelu. Pulssien tunnistelu ja ABI-mittaus on helppo oppia, suorittaa eikä vaadi erikoislaitteita. Mittaukset tulisi aina tehdä standardoidulla tavalla.

Varvaspaineiden mittaus (*toe brachial index*, TBI) on myös jalkaterapeutin osaamisalaa ja osa erikoissairaanhoidon diagnostiikkaa. Varvaspaineiden mittaus vähentää ABI-mittausten virhemahdollisuuksia ja parantaisi varhaisempaa diagnoosia alaraajojen valtimonkovettumataudissa. (Jalkanen & Hakovirta 2019.)

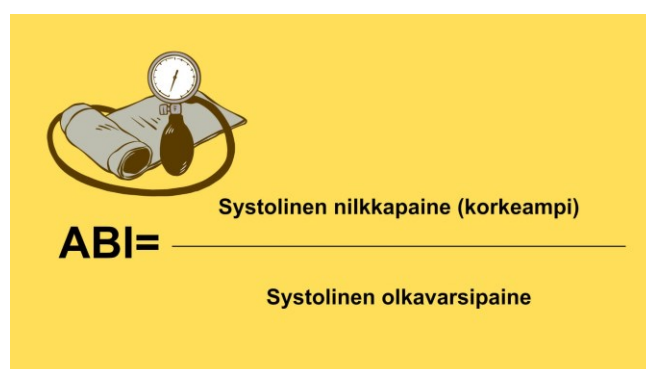
## 5 NILKKAOLKAVARSIPAINESUHTEEN MITTAUS ELI ABI-MITTAUS

ABI-mittauksella selvitetään alaraajojen valtimoverenkierron mahdollisia häiriöitä kuten ahtaumia ja tukkeutumia. Alaraajojen valtimotaudin riskitekijöitä

ovat ikääntyminen, diabetes, tupakointi, munuaisten vajaatoiminta, verenpainetauti ja korkea kolesteroli. (Dasgupta & Mazumbar 2018.) Nilkka-olkavarsipainesuhteen eli ABI-mittaus toimii perusterveydenhuollossa diagnosointimenetelmänä alaraajojen tukkivassa valtimotaudissa. ABI-mittauksella voidaan arvioida myös valtimotaudin riskiä. (Heikkilä 2021.) ABI-mittaus on edullinen ja yksinkertainen testi, jonka voi suorittaa terveydenhoidon ammattilainen. ABI-mittaus suoritetaan lähes aina alaraajojen ajoittaisen katkokävelyn ilmenemisen jälkeen. (Dasgupta & Mazumbar 2018.)

### 5.1 Manuaalinen ABI-mittaus kynä Dopplerillä

Potilas ohjeistetaan ennen tutkimusta välttämään tupakointia ja verisuonistoon vaikuttavia lääkkeitä. Potilaan tulee levätä ennen mittausta 10–20 minuuttia. Tutkimus suoritetaan selinmakuulla. Ennen mittausta tulee huolehtia, että jalkaterä on lämmin ja tutkimuhuoneen lämpötila on 22–25 astetta. (Sovijärvi, ym. 2018.) Mittauksessa käytetään kynä Doppleria ja manuaalista verenpainemansettia. Verenpainemansetti asetetaan alaraajaan nilkan ympärille 5 cm kehräsluun yläpuolelle. Valtimosyke etsitään kynä Dopplerin avulla 45 asteen kulmassa käyttäen geeliä ihon ja kynä Dopplerin välissä. Sykkeen tulee kuulua hyvin, ennen kuin mansettiin nostetaan painetta. Mittaus tehdään jalkapöydän valtimolle ADP sekä takimmaiselle nilkkavaltimolle ATP molempiin jalkateriin. Mansettiin nostetaan painetta, kunnes sykkeen ääni häviää ja lasketaan painetta, kunnes syke taas kuuluu. Tämä kertoo systolisen verenpaineen. Molemmista olkavarsista mitataan systolinen paine. Olkavarsipainetta ja nilkkapainetta verrataan toisiinsa. Jalan korkeampi nilkkapaine jaetaan olkavarsipaineella, josta saadaan ABI-indeksi, kuten kuvan 10 laskentakaavassa (Rintala ym. 2018; Holmström ym. 2022, 221.)



Kuva 10. ABI-indeksin laskentakaava (Peltokangas & Raappana 2023)

## 5.2 Automaattinen ABI-mittaus

Automaattisten ABI-mittareiden käyttö on yleistynyt perusterveydenhuollossa ja sairaaloissa. Automaattiset laitteet soveltuvat hyvin valtimotaudin seulontaan, mutta niiden käyttö valtimotautia sairastavilla potilailla ei ole luotettava. Mikäli jalkojen verenkierto on normaali, on tulos luotettava. Verenkierron ollessa heikentynyt, laite yliarvioi painetason. (Heikkilä 2021.)

Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun Savonlinnan kampuksella on käytössä BOSO ABI 100 -innovatiivinen verenpainemittausjärjestelmä. Tämä järjestelmä mittaa nilkka-olkavarsipaineindeksin ABI, sekä halutessa pulssiaallon nopeuden (*PWV*). Kun laitteella mitataan ABI-arvoa, tehdään mittaukset jokaiselle raajalle yhtä aikaa. Laitteen käytössä tulee noudattaa valmistajan ohjeita ja perehtyä käyttöohjeisiin. Automaattiseen mittausjärjestelmän käyttöön voivat vaikuttaa mm. matkapuhelimen, kellon, tms. läheisyys. Laitetta ei suositella käytettäväksi, jos henkilöllä vakava sydämen vajaatoiminta, avohaava, stentti-implantti tai lymfedeeman päälle. Automaattinen Boso ABI 100 laitteen menetelmä perustuu oskillometriseen tekniikkaan. Automaattilaitteen mansetit havaitsevat pulssiaaltojen väliset vaihtelut ja mikroprosessorit analysoivat tuloksen. Mittauksessa noudatetaan samoja toimintaperiaatteita kuin kynädopp-lermittauksessa. Mittausten välissä tulee pitää kahden minuutin tauko. Mittauksen aikana raajat tulee pitää paikallaan ja mittauksen aikana olla puhumatta. Mittauksessa käytetään neljää mansettia jokaiseen raajaan. (Boso s.a.)

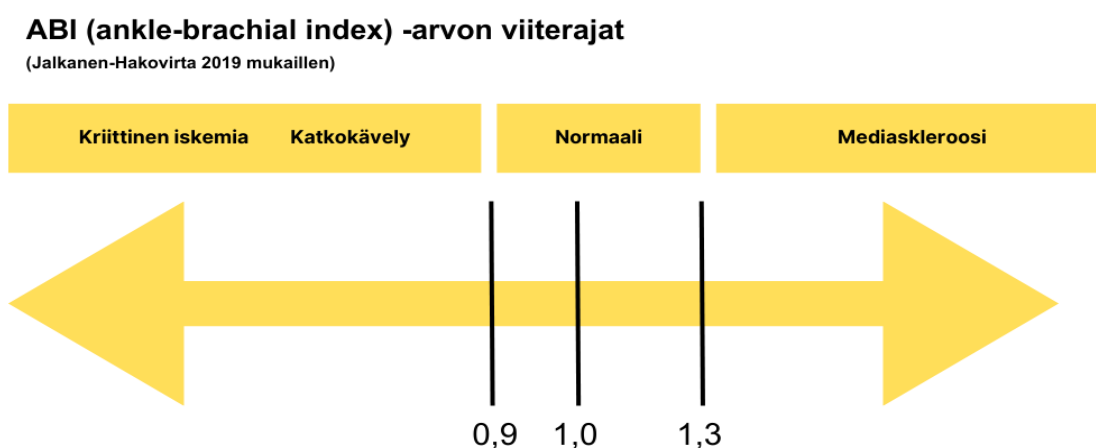
## 5.3 ABI-mittauksen tulosten tulkinta

ABI-mittauksen tulokseen vaikuttavat mittaajan koulutus ja kokemus, sen lisäksi on useita eri tapoja suorittaa mittaus sekä laskea ABI-arvo. Tämä johtaa siihen, että on olemassa kolme erilaista laskentatapaa, joista saadaan 25 erilaista yhdistelmää ABI-arvon laskemiseen. Erilaiset laskentatavat antavat korkeimman, keskimääräisen ja alimman ABI-arvon. Virheettömän tuloksen saamiseksi täytyy määrittää yhtenäinen käytäntö perusterveydenhuollossa. (Dasgupta & Mazumbar 2018.)



Mansetin paine tulee kohottaa korkeintaan 250 mmHg, kun mitataan nilkan systolinen paine. Jos syke kuuluu edelleen paineen kohottamisen jälkeen, tämä voi olla merkki, että suonet eivät sulkeudu. Tämä viittaa pitkälle edenneeseen valtimokovettumatautiin eikä Abi-mittaus ole enää luotettava indikaattori verenkierron tilasta. (Juutilainen & Vikatmaa 2017.)

ABI-arvon normaaliksi vaihteluväliksi katsotaan 0,90–1,10. Useissa tutkimuksissa raja-arvoksi ehdotetaan 0,90–0,99, jonka alapuolella olevien arvojen katsotaan liittyvän lisääntyneeseen sydän- ja verisuonisairauksien ja kuolleisuuden riskin kasvamiseen. Perifeerinen valtimotauti (PAD) on iso riskitekijä sydän- ja verisuonisairauksien muutoksille ja kuolleisuudelle. (Peltonen ym. 2022.) ABI-arvon ollessa alle 0,90, pidetään tätä luotettavana kriteerinä alaraajan valtimotaudille (Venermo 2021). Kuvassa 11 kuvataan ABI-indeksin arvoja.



Kuva 11. ABI-arvon viiterajat ja oirekuva normaaliarvojen ulkopuolella (mukaiillen Jalkanen-Hakovirta 2019. Raappana & Peltokangas 2023)

Oireettomien potilaiden, joiden ABI-indeksi on 0,9 tai >1,40 sekundaariehkäisy, jolla pyritään välttämään taudin paheneminen, vähentäisi potilaiden kärsimystä ja terveydenhuollon kustannuksia. Oireettomia alaraajaan valtimotautia esiintyy huomattavasti ikääntyneillä ja diabeetikoilla. (Jalkanen & Hakovirta 2019). Tutkimuksissa on todettu, että ABI:n korkea arvo voi olla virheellinen johtuen valtimoiden kalkkeutumisesta, mikä on yleistä munuaissairauksissa ja diabeteksessa (Criqui ym. 2021). Diabeetikoilla valtimon sileälihaskerrosten kalkkeutuminen johtaa valtimon seinämien jäykistymiseen. Tällöin ABI-indeksi

voi olla virheellisesti liian suuri ( $>1,40$ ), koska säären valtimot eivät sulkeudu normaalilla tavalla mansetin voimasta. Tällöin ABI-arvoa luotettavampi mittausta saadaan mittaamalla varvaspaine (TBI). Mediaskeroosi ei vaikuta pieniin varvasvälien valtimoihin samalla tavalla. (Jalkanen & Hakovirta 2019.)

## **6 OPINNÄYTETYÖN TAVOITE JA TARKOITUS**

Opinnäytetyömme tarkoitus oli suunnitella, kehittää ja valmistaa opetusmateriaalia videon muodossa diabeetikon riskijalkatutkimuksesta ja ABI-mittauksesta. Tarkoituksena on antaa valmis tuote Kaakkois-Suomen Ammattikorkeakoulun jalkaterapiatutkinnon opetusmateriaaliksi. Opinnäytetyön tavoitteena on lisätä jalkaterapeuttiopiskelijoiden tietoisuutta diabeetikoiden jalkaongelmista sekä niihin vaikuttavista tekijöistä ja ennaltaehkäistä diabeteksen aiheuttamia komplikaatioita. Jalkaterapeutin työn keskeisinä osa-alueina on tietää ja tuntea diabeetikoiden alaraajaongelmiin vaikuttavat asiat ja huomioida nämä toimiessaan diabeetikkojen kanssa jalkaterapian vastaanotolla. Tavoitteena on nostaa keskeiset asiat esiin ja tuottaa laadukas opetusmateriaali videoiden muodossa keskeisimmistä asioista, jotka liittyvät diabeetikon riskijalkatutkimukseen ja ABI-mittaukseen. Opinnäytetyön teoriaosuus tukee ja täydentää videoita.

## **7 TUOTEKEHITYSPROSESSI**

Tuotekehitys jaetaan viiteen eri vaiheeseen, jotka sisältävät ongelman ja kehittämistarpeen tunnistamis-, ideointi-, luonnostelu-, kehittäminen- ja lopuksi viimeistely vaiheen (Manninen & Jämsä 2000, 24, 28–29, 31). Kuvassa 12 on tuotekehitysprosessi vaiheittain ja esiin nostettu tämän opinnäytetyön keskeisimmät asiat, jotka liittyvät opinnäytetyön eri vaiheisiin Jämsän ja Mannisen mukaan.

## TUOTEKEHITYSPROSESSI



Kuva 12. Tuotekehitysprosessi Jämsän ja Mannisen mukaan Peltokankaan ja Raappanan opinnäytetyössä (Raappana 2023)

Virtuaalinen toimintaympäristö on yksi pedagogisen opetuksen elementti. Virtuaalisilla välineillä voidaan vaikuttaa opetuksen menetelmään ja sanoman välittämiseen. (Mäkitalo & Wallinheimo 2012, 37,39.) Videomateriaalia halutaan yleensä katsella, jonka vuoksi videoiden hallinta ja tallennus on helpompaa erilaisilla palvelimilla, kuten videopalvelin YouTube. Videoiden editointiin käytetään siihen tarkoitettuja ohjelmistoja. Videon valmistuessa hyväksytyyn muotoon, voidaan videota tarjota palvelimen kautta pyydettyä tai automaattisesti. (Mäkitalo & Wallinheimo 2012, 71.)

### 7.1 Kehittämistarpeen tunnistaminen

Uudet toimintamallit ja teknologian ratkaisut terveydenhuollon laadun kehittämisessä voivat olla kehittämistarpeen tunnistamisen taustatekijä. Alan kansainvälinen tutkimustyö tuo uutta tietoa kehittämistoiminnan tueksi. Usein organisaatioilla on ideapankkijärjestelmä, johon kerätään toiveita ja ehdotuksia korjattavan ongelman ratkaisemiseksi. Monilla ammattikorkeakouluilla tehdään selvityksiä sosiaali- ja terveydenhuollon tilanteista. (Jämsä & Manninen 2000, 29, 31, 37.)

Opinnäytetyön toimeksiantaja on Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun jalkaterapeuttikoulutus. Kaakkois-Suomen ammattikorkeakouluun kuuluu neljä

kampusta, jotka sijaitsevat Mikkelissä, Kotkassa, Kouvolassa ja Savonlinnassa. Savonlinnan kampuksen jalkaterapeuttikoulutuksen opintojen kesto on 3,5 vuotta. Jalkaterapeutti on terveysterapeutin ja kuntoutusalan ammattilainen. Opiskelu on monimuoto-opiskelua. Tutkinnon laajuus on 210 opintopistettä, ja se sisältää ydinosaamista 180 opintopistettä ja täydentäviä opintoja 30 opintopistettä. (Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu s.a.)

Jalkaterapeutin asiakkaat koostuvat monesti korkean riskin asiakkaista, joilla on erilaisia alaraajojen ongelmia kuten rakenteellisia alaraajan muutoksia, ihoa ja kynsimuutoksia, rasitusvammoja tai diabeteksen aiheuttamia erilaisia alaraajaongelmia (Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu s.a.) Jalkaterapeutin työnkuvaan kuuluu jalkaterveyden edistäminen sekä alaraajojen tutkiminen. Jalkaterapeutin osaamisen osa-alueita ovat terveyttä edistävä jalkaterapia, toimintakyvyn arviointi, alaraajojen toimintaa tukevat terapiat, ihon- ja kynsien hoito ja apuvälineterapia. Jalkaterapian osaamisalueisiin kuuluvat lasten kasvun ja kehityksessä esille tulevat poikkeavuuksien tunnistaminen, tuki- ja liikuntaelimestön tutkiminen sekä neurologiset ja vaskulaariset tutkimukset. Jalkaterapeutit osallistuvat diabeetikoiden moniammatillisiin työryhmiin. Korkean riskin potilaita ovat diabeetikot, reumatauteja sairastavat sekä alaraajojen verenkierronhäiriöistä kärsivät. (Stolt 2023, 33–35.)

Tämän opinnäytetyön tarve ja idea ovat lähteneet toimeksiantajan tarpeista. Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoululla on käytössään ideapankki opinnäytetöitä varten, josta löysimme mieleisen aiheen. Koimme opintojen aikana työelämänharjoitteluissa, että riskijalkatutkimukseen tulisi perehtyä enemmän ja harjoitella oikeaa mittausmenetelmää. Päädyimme toimeksiantajan kanssa ratkaisuun, jossa tekisimme videon sekä riskijalkaluokituksesta, että manuaalisesta ja automaattisesta ABI-mittauksesta. Automaattimittauksessa käytimme koulun käytössä olevaa BOSO ABI 100 laitetta.

Opetusmateriaalin tarkoitus on opastaa jalkaterapiaopiskelijoita diabeetikoiden jalkojen riskiluokitusten sekä ABI-mittausten tekemisessä videoiden avulla. Videota käytetään opetusmateriaalina jalkaterapian opinnoissa ja siitä on hyötyä monen jalkaterapian koulutustarjontaan liittyvän kurssin aikana. Opiskelijat pääsevät käytännön työelämänharjoitteluissa tekemään riskijalkatutkimuksia

ja ABI-mittauksia, joten on tärkeää, että koululla on ajankohtaista kansainväli-  
seen tutkittuun tietoon perustuvaa koulutusmateriaalia.

## 7.2 Ideointivaihe

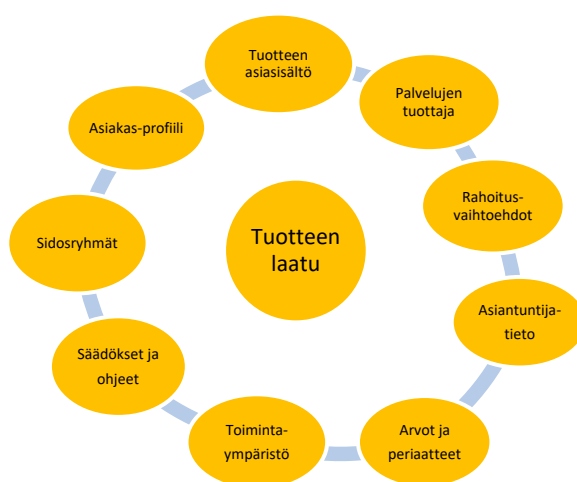
Ideointivaihe käynnistyy, kun kehittymistarve on tunnistettu. Erilaisilla vaihto-  
ehdoilla pyritään löytämään erilaisia ratkaisukeinoja ajankohtaisiin ongelmiin.  
Ongelmanratkaisumenetelmistä käytetyimpiä ovat palautteiden ja aloitteiden  
kautta kerätyt tiedot ideapankkiin tai benchmarking eli mittapuu, jonka avulla  
verrataan toimintatapoja muihin organisaatioihin. (Jämsä & Manninen 2000,  
35). Käsitekartta on hyvä tapa aloittaa opinnäytetyön hahmottelu ideointivai-  
heessa. Käsitekarttaa täytetään miellelyhtymillä ja laitetaan ne karttaan va-  
paassa järjestyksessä tutkimusaiheen ympärille. Käsitekartta syntyy tuloksena  
ideoista. Tämän jälkeen valitaan sanoista ja ajatuksista sopivimmat tarkaste-  
lun kohteeksi. Opinnäytetyön tulee olla tiivis ja järkevä tuotos. (Hakala 2004,  
53–55.)

Opinnäytetyön ideointivaiheessa lähdimme liikkeelle piirtämällä oman käsite-  
kartan. Istuimme yhdessä alas ja lähdimme aihealueen ympäriltä kirjoittamaan  
ylös asioita. Listasimme ylös kysymyksiä, joita opinnäytetyön aihe nosti esiin.  
Pyrimme ideointivaiheessa kirkastamaan ajatustamme, sekä nostamaan ylös  
myös yksityiskohtia, joita työ pitäisi sisällään. Ideointivaiheessa kävimme hie-  
man läpi myös lopullista tuotostamme videota ja hahmottelimme ajatuskart-  
taan videon runkoa ja siihen tulevia aiheita. Tutkimme ja etsimme myös millai-  
sia videoita aikaisemmin, on tehty, emmekä etenkään riskijalkatutkimukseen  
löytäneet videota. Erilaisista videoista saimme kuitenkin ideoita omaa videota  
varten. Halusimme videoon kuvia ja taulukoita, joihin nostaa tärkeät asiat kir-  
jallisuuskatsauksesta. Hahmottelimme videota, jossa selkeästi näkyy tutki-  
musten oikeaoppinen suorittaminen. Toimeksiantaja toivoi videosta visuaali-  
sesti selkeää ja tätä lähdimme ideoimaan ja myöhemmin luonnostelemaan ja  
kehittelemään.

## 7.3 Luonnosteluvaihe

Kun on tehty päätös tuotteesta, joka aiotaan suunnitella, käynnistyy luonnos-  
teluvaihe. Tuotekehityksen luonnosteluvaiheeseen keskiöön kuuluu tuotteen

laatu, jonka ympärille erilaisten osa-alueiden ydinkysymykset on otettava huomioon tuotteen laadun kannalta. Laatu näiden osa-alueiden näkökohtien yhdistelmästä syntyy, kun ne optimoivat toisiaan. Tuotteen luonnostelua ohjaavat näkökulmat on esitetty kuvassa 13. Tuotteessa otetaan huomioon asiakkaan tarpeet ja muut ominaisuudet. Jalkaterapian asiakkaat ovat tuotteen lopullisia hyödynsääjiä, joten myös heidän tarpeensa, ongelmat ja ominaisuudet on selvitettävä. Sekä toimeksiantajan että lopullisten asiakkaiden näkökulmat on otettava suunnittelussa huomioon, jotta lopullinen tuote asiasisältöineen ovat tarkoituksenmukaisia ja laadukkaita. (Jämsä & Manninen 2000, 43–44.)



Kuva 13. Tuotteen luonnostelua ohjaava näkökohta (mukailen Manninen & Jämsä 2000, 43)

Videoiden aiheiden tarkentuessa lähdettiin tiedonhakuja rajaamaan opinnäytetyön sopiviin keskeisiin käsitteisiin. Etsimme tietoa diabeteksen aiheuttamista alaraajaongelmien riskien havainnoinnista, valtimoverenkierron vaikutuksista alaraajoihin, sekä valtimoverenkierron mittauksista valitsemillamme menetelmillä. Tutustuimme tutkimuksiin, joita aiheista on tehty ja pyrimme saamaan kattavan tietopaketin, joka vahvistaisi omaa asiantuntijuuttamme, sekä antaisi kattavan teoriapohjan videon käsikirjoitusta ja luonnostelua varten.

Luonnosteluvaiheessa tutustuimme hyvän videon kriteereihin ja aloimme tehdä videon käsikirjoitusta toimeksiantajalle. Kävimme läpi myös e-oppimateriaalin laatukriteereitä. E-oppimateriaali tarkoittaa verkkomateriaalia, joka on tehty opetuskäyttöön. Tämän tarkoitus on tukea opetusta ja antaa pedagogista lisäarvoa käyttämällä digitaalista teknologiaa oppimateriaalina. Hyvän E-

oppimateriaalin tulee olla teknisesti helppokäyttöistä ja tukea pedagogisia ja sisällöllisiä tavoitteita. E-oppimateriaalin tuottaminen opinnäytetyönä tukee opiskelijan kasvamista asiantuntijaksi omalla alallaan tiedonhankinnasta lopulliseen tuotokseen saakka. (Ilomäki 2012, 10, 48, 66.)

#### **7.4 Kehittelyvaihe**

Luonnosteluvaiheen jälkeen edetään tuotteen kehittelyyn. Kun tuote ei ole aineellinen vaan esimerkiksi informaatiota välittävä yhteistyötaholle, asiakkaille tai henkilökunnalle informaation välittämiseen tarkoitetulla tuotteilla on ongelmana tiedon valinta, vanhentuminen ja muuttuminen. Sosiaali- ja terveysalalla käytetään yhä useammin audiovisuaalista tiedon välittämistä. Opetusvideoita voidaan valmistaa henkilökunnan perehdyttämiseen potilaiden tai omaisten ohjaamiseen. (Jämsä & Manninen 2000, 54–55.)

Kun tavoitteena on julkaisukelpoinen video, joka on tarkoitettu oppimateriaaliksi jakamaan asiantuntijatietoutta, kannattaa sen toteuttamiseen käyttää riittävästi aikaa laadun varmistamiseksi. Videon toteuttamiseen kuuluu neljä työvaihetta; käsikirjoitus, kuvaus, editointi ja julkaiseminen. Opinnäytetyön videon käsikirjoitus on dokumentti, jolla lähestytään opinnäytetyön tilaajaa. Kun videon käsikirjoitus on hyväksytty, on se molempia osapuolia velvoittava sopimus. Käsikirjoitus on myös ikään kuin ostoslista, jotta kuvausvaiheessa on muistettu, kaikki olennainen. (Ailio 2015.) Hyvän videon perustana on käsikirjoitus, jota laatiessa huomioidaan videon tavoitteet, käyttötarkoitus ja kohdeyryhmä. Käsikirjoitukseen rajataan videon tyyli, rakenne ja sisältö. Valinnat tehdään yhdessä toimeksiantajan kanssa. Asiasisältöön vaikuttaa kenelle ja missä tarkoituksessa tietoa välitetään. Asiasisällön tekstin ja tuotoksen ydinajatuksen tulisi olla hyvin selkeä ja aueta lukijalleen ensikerralla. (Jämsä & Manninen 2000, 56, 59.)

Opinnäytetyön kehittelyvaiheessa teimme käsikirjoituksen videosta kirjallisuuskatsauksen ja teoriatietoon pohjautuen. Videon käsikirjoitukseen suunnitelimme kuvat, taulukot ja video-otokset. Käsikirjoituksen videosta esittelimme opinnäytetyön seminaarissa ja seminaarin jälkeen toimeksiantajan kanssa

päädyimme ratkaisuun, jossa päätimme tehdä kolme eri videota, jotta videoiden päivittäminen myöhemmin on helpompaa. Käsikirjoitusvaiheen jälkeen teimme muistilistan kuvista ja videoista, jotka aioimme kuvata.

Opiskelijoiden erilaiset elämäntilanteet tai työn luonne voi olla hyvin sitovaa, tällöin verkko antaa mahdollisuuden osallistua koulutukseen tai kurssille. Verkko-oppimisessa oppilaalla on iso vastuu omasta oppimisesta. Opetuksen tulisi tukea erilaisia oppijoita. Teknologia tehostaa työskentelyä ja auttaa valitsemaan parhaat ratkaisut ja välineet oppimiselle. Videoiden jakaminen on helppoa ja tehokasta kun se tapahtuu siihen tarkoitukseen suunnitelluista palveluista. Virtuaalisen oppimisympäristön tulisi olla yksinkertainen käyttää ja selkeä, kun opittava asia on monimutkainen ja vaativa. (Mäkitalo & Wallinheimo 2012, 11–12.)

Opinnäytetyön kehittämissä vaiheissa pääsimme kuvaamaan videota Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun Savonlinnan kampukselle. Videon kuvaukseen oli valittu Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun Mini Studio-mediatilan järjestelmäkamera. Lisäksi käytimme oman älypuhelimien kameraa. Kuvat ja videot kuvasimme jalustaa apuna käyttäen. Pyrimme varmistamaan, että kaikista käsikirjoituksen vaiheista oli riittävästi kuvamateriaalia. Kuvankäsittelyyn ja taulukoihin ja videon muokkaukseen käytimme ilmaista graafisen suunnittelun verkkotyökalua Canvaa. Kehittämissä vaiheissa muutimme Canva-ohjelmalla opinnäytetyön suunnitelmaan valitut kuvat ja taulukot visuaalisesti yhdenkokoiseksi. Videon puhe osuudet oli kopioitu teoriapohjasta ja pyrimme käyttämään rauhallista ja selkeää puhetta. Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun tilaajan edustajina ohjaavat opettajat toivoivat visuaalisesti selkeää ilmettä työlle, joten päädyimme kuvissa, taulukossa ja videolla käyttämään Xamkin keltaista värimaailmaa.

## **7.5 Viimeistelyvaihe**

Tuotteen viimeistely sisältää tuotteen yksityiskohtien korjaamisen ja viimeistelyn. Viimeistelyvaiheen tarkoituksena on saada käyttövalmis tuote. Tuotteiden kehittelyn eri vaiheissa palaute ja arviointi ovat tärkeä osa prosessia. Palautetta kannattaa kerätä tuotteen loppukäyttäjiltä, eli tässä tapauksessa jalkaterapeuttiopiskelijoilta sekä toimeksiantajalta. Saadun palautteen perusteella



korjaamis- ja kehittämistarve selkiytyy. Viimeistelyvaiheessa yksityiskohtia hiotaan saatujen palautteiden perusteella. Viimeistelyvaiheeseen kuuluu mahdollinen tuotteen jakelun suunnittelu. (Jämsä & Manninen 2000, 80–81, 85.)

Tutkimustiedotteen ja saatekirjeen jälkeen teimme yhdessä Webropol-kyselyn, jonka avulla oli tarkoitus selvittää, miten opiskelijat kokivat videon ulkonäön, ohjeiden selkeyden, kuvien laadun, etenemisjärjestyksen ja kieliasun. Esitetauksen suorittivat jalkaterapiaopiskelijat ryhmänohjaajan lähettämän saatekirjeen ja tutkimustiedotteen avulla. Kyselyyn vastattiin opettajan lähettämien tutkimustiedotteessa olevien linkkien kautta. Videot latasimme internetissä toimivalle videopalvelu YouTube alustalle, josta pystyimme lähettämään yksityisen linkin jalkaterapeuttiopiskelijoille tutkimustiedotteen mukana.

Viimeistelyvaiheessa hyödynsimme Webropol- kyselyyn osallistuneiden terapeuttiopiskelijoiden vastauksia videon viimeistelyyn. Kyselyyn vastasi kolme opiskelijaa (N=3), jonka perusteella muokkasimme videoita. Videoiden pituus, tekstin määrä, puheen selkeys ja visuaalisuus arvioitiin hyväksi. Kaikki vastaajat olivat sitä mieltä, että palaisivat videoihin uudestaan opintojaksoilla. Kaksi opiskelijaa toivoi puhetta jokaisen diaan. Esitetaus videoissa, ei kaikissa kohdissa ollut puhetta. Lisäsimme toiveiden mukaan jokaisen videon kohtaan ääniraidan. Saimme yhdeltä opiskelijalta palautteen videon kohdasta, johon toivottiin ATP mittausta dopplerlaitteella, mutta päädyimme jättämään tämän edelleen pois, koska kuvamateriaalia ei tästä kohtaa ollut riittävästi. Videoiden käsikirjoitusta tehdessä, emme valitettavasti olleet tätä huomioineet. Videolla kuitenkin kerrotaan puheen ja tekstin avulla oikea mittaustapa, minkä opiskelija oli kyllä maininnut positiiviseksi asiaksi. Muutama kirjoitusvirhe myös korjattiin videoilta palautteen perusteella. Saadun palautteen perusteella videot koettiin hyvin koostetuiksi, napakoiksi ja asiapitoisiksi. Työn laatua oli keuhuttu avoimessa palautteessa. Saatu palautteen määrä ei ollut suuri, mutta mielestämme riittävä. Palautetta saatiin myös opinnäytetyön tilaajalta ja muutokset tehtiin kaikkiin videoihin palautteiden perusteella.

Videot olimme jakaneet yksityisellä linkillä opinnäytetyötä varten perustetulla YouTube-tilillä. Opinnäytetyön tilaajalle luovutamme videoiden käyttöoikeuden ja päivitysvastuun. Ehdotuksena on, että Xamkin jalkaterapialle perustettaisiin

oma YouTube-kanava, jonne opiskelijoiden tekemiä videoita voisi laittaa ja opettajat niitä voisivat kurssialustoille jakaa.

Viimeistelyvaiheessa viimeistelimme opinnäytetyön teoriaosuuden ja videon lopulliseen versioon käyttövalmiiksi opetusmateriaaliksi Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun jalkaterapia koulutukselle. Teoriaosuus täydentää videoiden materiaalia.

## 8 EETTISYYS JA LUOTETTAVUUS

Tutkimuksen teossa tulee huomioida eettiset kysymykset, jotka tulee huomioida tutkimuksen aikana. Tiedon hankintaan ja julkaisemiseen yhdistyvät aina tutkimuseettiset periaatteet, jotka tutkijan tulee tunnistaa. (Hirsjärvi ym. 2007, 23.) Opinnäytetyö tulee tehdä luotettavista lähteistä, rehellisyydellä ja arvostamalla tutkijoita. Työssä on huomioitu laki terveydenhuollon ammattihenkilöistä, potilaan oikeus asianmukaiseen ja laadukkaaseen hoitoon, laki potilaan asemasta ja oikeuksista, nämä lait estävät potilaan huonon kohtelun, syrjinnän ja nimittelyn. Asiakastietolaki takaa asianmukaisen henkilötietojen käsittelyn. Tekijän oikeuslaki on otettu huomioon videon ja teoriaosuuden kuvissa, joita on käytetty sitaattioikeuden nojalla (Hyvä tieteellinen käytäntö 2023.) Tutkimustulosten kuvaus on osa hyvää tieteellistä käytäntöä. Opinnäytetyön tutkimuksessa tulisi kertoa, mitä uutta tutkimus tavoittelee ja miten tutkimustuloksia voidaan jatkossa hyödyntää. (Koivisto & Aro 2019.)

**Eettisyys** opinnäytetyössä noudattaa hyvän tieteellisen käytännön toimintatapoja, joita ovat rehellisyys, huolellisuus ja tarkkuus. Työssämme olemme näiden ohjeiden mukaan noudattaneet opinnäytetyön prosessissa, esittämisessä ja tutkimuksen ja tulosten arvioinnissa. (Hyvä tieteellinen käytäntö 2023.) Olemme huolellisesti perehtyneet opinnäytetyön aiheeseen ja tutkimuseettisiin kriteereihin Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun ohjeiden mukaisesti. Olemme kuvanneet opinnäytetyön prosessin vaihe vaiheelta, mikä tuo luotettavuutta tutkimusprosessista.

Opinnäytetyön prosessissa sopimus toimeksiantajan kanssa on tehty asianmukaisesti. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan (2013, 6) ohjeistuksen mukai-

sesti haimme tutkimuslupaa opinnäytetyötä varten ja loimme tutkimustiedotteen Webropol-kyselyä varten. Opinnäytetyön kehittely- ja viimeistelyvaiheessa, video arvioitiin kohderyhmällä ja tilaajalla. Videosta kerättiin palautetta anonyymisti Webropol-kyselyllä. Kyselyssä ei kerätty henkilötietoja. Palautteiden jälkeen aineisto hävitettiin asianmukaisesti.

**Opinnäytetyössämme luotettavuus** on varmistettu käyttämällä ajankohtaisia aineistoja julkaisuvuoden perusteella. Lähteiden valinnassa on käytetty kriittisyyttä. Lähteiden tiedonhaussa hyödynnettiin Pubmed-, Medic-, Kustannus Duodecim tietokantoja sekä Google Scholar tieteellistä verkkohakupalvelua ja kirjastopalveluita. Käytimme seuraavia tietokantoja: Finna ja Theseus. Materiaalia etsimme myös Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun kirjaston Kaakuri asiakasliittymästä. Hakusanoina käytimme sekä suomen että englannin kielen asiasanoja kuten diabeetikon jalkaongelmat, riskijalkaluokitus, alaraajojen tukkiva valtimotauti, valtimoverenkierronmittaus. Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun opinnäytetyön ohjeisiin on perehdytty ja raportoinnin ohjeita on noudatettu asianmukaisesti ja tekijänoikeuslain säädösten mukaisesti tutkimusaineistojen ja taustatietojen alkuperä, tekijät ja lähteet on mainittu.

## 9 POHDINTA JA JATKOTUTKIMUSAIHEET

Opintojemme aikana työelämänharjoitteluihmissa olemme nähneet paljon diabeetikkoja, mutta myös kirjavia käytäntöjä jalkaterapian tutkimuksia tehdessä. Halusimme nostaa omaa osaamistamme, sekä perehtyä hyvin diabeetikoiden jalkojen tutkimuksiin, jotta osamme tehdä ne hyvin ja oikein, sekä jakaa tätä osaamista jalkaterapeuttiopiskelijoille.

Tiedonhaun rajaus oli haastavaa ja erityisesti diabeetikon riskiluokitusmenetelmästä, ei ollut helppoa löytää tutkittua tietoa. Päädyimme kirjallisessa osuudessa tuomaan esiin diabeteksen aiheuttamia alaraajaongelmia ja diabeetikon jalkojen perustutkimusta, koska ne olennaisesti liittyvät riskiluokitusarvioon. Olennaiset asiat diabeteksestä ja sen aiheuttamista komplikaatioista, sekä myös jalkojen perustutkimuksesta täytyy osata ottaa huomioon riskiluokitusarviota tehdessä. Valtimoverenkierronmittaus tuli luontevana osana mukaan opinnäytetyötä, koska tämä kuuluu diabeetikon riskiluokitusarvioon. Tekstiä

syntyi lopulta yllättävän paljon ja rajasimme aiheita valittuihin käsitteisiin. Tietoa on haettu alan kirjallisuudesta ja internetistä.

Työmme vaati meiltä paljon aikaa ja eteni kuitenkin hyvin tasaisesti koko prosessin ajan. Yhteistyömme sujui hyvin yhdessä ja pystyimme käyttämään omia vahvuuksia ja kannustamaan toisiamme eteenpäin. Opinnäytetyön kirjoitusprosessissa kehityimme mielestämme paljon. Toimeksiantajan ja ohjaavien opettajien kanssa yhteistyö oli sujuvaa. Opinnäytetyön esitysajankohta venyi odotettua pidemmälle, mutta toivoimme tämän lopulta vaikuttavan onnistuneeseen lopputulokseen hiomalla työtä kuntoon.

Opinnäytetyö on toteutettu tuotekehitysprosessin mukaisesti ja opetusmateriaalina on tuotettu kolme videota Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun jalkaterapeuttiopiskelijoille. Videot olivat esitestauksessa aiempien vuosikurssien jalkaterapeuttiopiskelijoilla ja tämän perusteella olimme tehneet kyselyn videoista. Saadun palautteen perusteella muokkasimme videot ja lähetimme ne toimeksiantajalle.

**Jatkotutkimusaiheena** ehdotamme varvaspaineen TBI-mittaukseen liittyvään tutkimusten perehtymistä ja kenties opetusmateriaalin valmistusta. Varvaspaineen mittauksella pystyttäisiin saamaan lisätietoa verenkierrosta.

Diabeetikon riskijalkaluokituksessa mainitut alaraajojen biomekaaniset harjoitteet ja kehon hallinta vaatisivat mielestämme myös hyvää ohjausmateriaalia diabeetikoille. Tästä saisi erittäin hyvän opinnäytetyön aiheen, josta ei tutkimustuloksia tosin mahdollisesti löydy. Myös valtimokovettumataudin hoitona mainittu liikunta ja kävelyharjoittelu voisivat olla erityisesti jalkaterapian erityisosaamista, mistä voisi koota tutkimusryhmän tai opetusmateriaalia tuleville opiskelijoille.

Tämän opetusmateriaalin myötä toivomme, että tutkimukset ja niiden tarpeellisuus avautuisivat jalkaterapeuttiopiskelijoille ja sitä myötä heidän asiakkailleen. Toivomme kuitenkin, että tutkimusten jälkeen diabeetikko tai valtimokovettumatautia sairastava saisi jalkaterapiasta ja moniammatillisesta yhteistyötä parhaan mahdollisen avun ja hoidon. Tämä opinnäytetyö on keskittynyt

enemmänkin tutkimusten tekemiseen ja siinä olemme mielestämme hyvin onnistuneet saamaan kattavan opetusmateriaali paketin. Tekemällä hyvin jokainen jalkojen perustutkimus ja riskiluokitusarvio moniammatillista yhteistyötä hyödyntäen, jokainen jalkaterapeutti pystyy omalla panoksellaan vaikuttamaan yhteiskunnallisesti diabeteksen aiheuttamiin komplikaatioihin.

## LÄHTEET

ABI-arvoa alle 0,90 pidetään yleisesti merkinä heikentyneestä valtimokierrosta. 2021. Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. WWW-dokumentti. Päivitetty 18.2.2021. Saatavissa: <https://www.kaypahoito.fi/nix01508> [viitattu 11.8.2023].

ABI-mittaus eli nilkkaolkavarsipainesuhteen mittaaminen. Sydänkeskus. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.sydankeskus.com/palvelut/abi-mittaus/> [viitattu 17.6.2023].

Ailio, J. 2015. Vähän parempi video -opas laadukkaan videon suunnitteluun ja toteutukseen. Turun ammattikorkeakoulu. PDF- dokumentti. Saatavissa: <https://julkaisut.turkuamk.fi/isbn9789522165831.pdf> [viitattu: 27.8.2023].

Alaraajojen tukkiva valtimotauti. Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Verisuonikirurgisen yhdistyksen asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. WWW-dokumentti. Julkaistu 18.02.2021. Saatavissa: <https://www.kaypahoito.fi/hoi50083> [viitattu: 22.7.2023].

Anders, A & Saarinen, E. 2018. Kriittisen alaraajaiskemian hoito. WWW-dokumentti. Päivitetty 9.4.2018. Saatavissa: <https://www.oppi-portti.fi/op/kia20623/do> [viitattu 24.7.2023].

Boso ABI 100 ja boso ABI 100 PWW s.a. Bosch+ Sohn. Käyttöopas.

Dasgupta, A. & Mazumdar, A. 2018. Perifeerinen valtimotauti alaraajoissa - esiintyvyys ja epidemiologia. Euroopan kardiologinen seura. Julkaisu 4.3.2018. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.escardio.org/Journals/E-Journal-of-Cardiology-Practice/Volume-16/Peripheral-artery-disease-in-the-lower-extremities-prevalence-and-epidemiology> [viitattu: 24.7.2023].

Diabetesliitto. 31.1.2023. Tutkimus: Vaikuttava hoito toteutuu vain puolella tyyppin 2 diabetesta sairastavista. WWW-dokumentti. Saatavissa: [https://www.diabetes.fi/yhteiso/ajankohtaista/tutkimus\\_vaikuttava\\_hoito\\_toteutuu\\_vain\\_puolella\\_tyyppin\\_2\\_diabetesta\\_sairastavista.24278.news#45b907ea](https://www.diabetes.fi/yhteiso/ajankohtaista/tutkimus_vaikuttava_hoito_toteutuu_vain_puolella_tyyppin_2_diabetesta_sairastavista.24278.news#45b907ea). [viitattu 11.7.2023].

Diabetesta sairastavien määrä. 2022. Terveyskylä. WWW-dokumentti. Päivitetty: 12.4.2022. Saatavissa: <https://www.terveyskyla.fi/diabetestalo/diabetes/diabetes-sairautena/mik%C3%A4-on-diabetes/diabetesta-sairastavien-m%C3%A4%C3%A4r%C3%A4> [viitattu 28.5.2023].

Diabeetikon jalkaongelmat. 2021. Käypä hoito -suositus. Suomalaisen lääkäri-seuran Duodecim ja Diabetes Käypähoito – neuvottelukunnan nimeämä työryhmä. WWW-dokumentti. Julkaistu 24.03.2021. Saatavissa: <https://www.kaypahoito.fi/hoi50079> [viitattu 23.5.2023].

Diabeettisen jalan hoidon kansainväliset suositukset. 2023. *Podoprintti* 2/2023, 18–21.

Hakala, J. 2004. Opinnäytetyöopas ammattikorkeakouluille. Helsinki: Gaudeamus Oy.

Heikkilä, A. 2021. Nilkka-olkavarsipaineensuhteen mittaus (ABI) perusterveydenhuollossa. Käypä hoito –suositus Duodecim. Päivitetty: 18.2.2021. Saatavissa: <https://www.kaypahoito.fi/nix01500> [viitattu: 8.9.2023].

Hirsjärvi, S. Remes, P. & Sajavaara, P. 2007. Tutki ja kirjoita. 13. uudistettu painos. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.  
Holmström, P., Korhonen, L., Kuusisto, M., Lätti, A., Rintamäki, R. & Tauriainen, M-M. 2022. Sisätaudit 8., uudistettu painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Huang, Z., Li S., Kou, Y., Huang, L., Yu, T. & Hu, A. Risk factors for the recurrence of diabetic foot ulcers among diabetic patients; a meta-analysis. 2019. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7949075/> [viitattu: 7.7.2023].

HUS Tutkimusohjekirja 2021. Raajojen valtimopaineen mittaus dopplerilla Pt-VP-dop. WWW-dokumentti. Päivitetty: 15.11.2023. Saatavissa: <https://huslab.fi/ohjekirja/2912.html> [viitattu 30.7.2023].

Hyvä tieteellinen käytäntö (HTK). 2023. Tutkimuseettinen neuvottelukunta (TENK). Päivitetty 8.11.2023. Saatavissa: <https://tenk.fi/fi/hyva-tieteellinen-kaytanta-htk> [viitattu 9.11.2023].

Ilanne-Parikka, P., Niskanen, L., Rönnemaa, T. & Saha, M-T. 2019. Diabetes. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Ilomäki, L. 2012. Laatu E-oppimateriaaleihin. Opetushallitus. PDF-julkaisu. Saatavissa: [https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/144415\\_laatu\\_e-oppimateriaaleihin\\_2.pdf](https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/144415_laatu_e-oppimateriaaleihin_2.pdf) [viitattu: 24.9.2023].

Introduction to the work of IWGDF Guidelines s.a. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://iwgdfguidelines.org/introduction> [viitattu: 27.5. 2023].

IWGDF Guidelines. 2023. PDF-dokumentti. Practical guidelines on the prevention and management of diabetes-related foot disease. Saatavissa: <https://iwgdfguidelines.org/wp-content/uploads/2023/07/IWGDF-2023-01-Practical-Guidelines.pdf> [viitattu: 8.8.2023].

Jalkanen, J. & Hakovirta H. 2019. Alaraajan valtimoverenkierronhäiriön ennuste, erotusdiagnostiikka ja hoito. *Lääkärilehti* 17, 1041–1046. Verkkolehti. Saatavissa: <https://www-laakarilehti-fi.ezproxy.xamk.fi/tieteessa/katsausartikkeli/alaraajan-valtimoverenkiertohairion-ennuste-erotusdiagnostiikka-ja-hoito/> [viitattu 31.7.2023].

Jalkojen tutkiminen. 2022. Terveyskylä. WWW-dokumentti. Päivitetty: 19.4.2022. Saatavissa: <https://www.terveyskyla.fi/diabetestalo/diabeteksen-lis%C3%A4sairaudet/diabetes-ja-jalat/jalkojen-tutkiminen> [viitattu.15.7.2023].

Jousimaa, J-P., Alenius, H., Atula., Kattainen, A., Kunnamo, I., Pelttari, H. & Teikari, M. 2014. Lääkärin käsikirja. 11. uudistettu painos. Porvoo: Bookwell Oy.

Juutilainen, V. & Vikatmaa, P. 2017. Diabeetikon jalkahaava. *Lääkärilehti*. 8, 505–5011. Verkkolehti. Saatavissa: <https://www-laakarilehti-fi.ezproxy.xamk.fi/tieteessa/katsausartikkeli/diabeetikon-jalkahaava/> [viitattu 31.7.2023].

Jämsä, K. & Manninen, E. 2000. Osaamisen tuotteistaminen sosiaali- ja terveysalalla. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu Xamk. 2023. Jalkaterapeutti (AMK). WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.xamk.fi/koulutukset/jalkaterapeutti-amk/> [viitattu 30.6.2023].

Katkokävely. 2022. Käypä hoito -suositus. Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. Julkaistu 23.7.2022. Saatavissa: <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00004> [viitattu: 30.5.2023].

Katkokävelyn itsehoito. 2017. Terveyskylä. WWW-dokumentti. Päivitetty: 16.11.2017. Saatavissa: <https://www.terveyskyla.fi/verisuonitalo/katkok%C3%A4vely/katkok%C3%A4velyn-itsehoito> [viitattu: 16.11.2023].

Kauhanen, P. & Juutilainen, V. 2018. Kirurgia: Amputaatiot alaraajan tukkivassa valtimotaudissa. 3. uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. E-kirja. Saatavissa: <https://www.oppiportti.fi/op/kia20625/do> [viitattu 24.7.2023].

Kauhanen, P. & Venermo, M. 2021. Alaraajaiskemian vaikeusasteen luokittelu. Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.kaypahoito.fi/nix01504> [viitattu 6.8.2023].

Kettunen, R. 2023. Valtimotauti (ateroskleroosi). Duodecim Terveyskirjasto. WWW-dokumentti. Päivitetty: 30.3.2023. Saatavissa: <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00095> [viitattu: 2.8.2023].

Khalifa, W. 2017. Risk factors for diabetic foot ulcer recurrence: A prospective 2-year follow-up study in Egypt. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://doi.org/10.1016/j.foot.2017.12.004> [viitattu: 27.7.2023].

Koçakgöl, N. & Kiliç M. Diabetic Foot Risk Factors & level in Diabetes People: A Cross-Sectional Study. Saatavissa: <https://publish.kne-publishing.com/index.php/IJDO/article/view/13734/12909> [viitattu: 19.11.2023].

Koivisto, K. & Aro, P. 2019. Ammattikorkeakoulun opinnäytetöiden eettiset kysymykset. Oulun ammattikorkeakoulun tutkimus- ja kehitystyön julkaisut. WWW-dokumentti. Päivitetty 11.11.2019. Saatavissa: [https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/262081/ePooki%2072\\_2019.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/262081/ePooki%2072_2019.pdf?sequence=2&isAllowed=y) [viitattu: 12.9.2023].

Kuukasjärvi, P., Salenius, J-P. & Piekkinen, H. 1997. Akuutti alaraajaiskemia. Lääketieteellinen aikakausikirja Duodecim. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.duodecimlehti.fi/duo70011> [viitattu 22.7.2023].



Lantela, J. & Haapasalo, H. Charcot´n jalan nykyhoito. Lääketieteellinen aika-kauskirja Duodecim. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.duodecim-lehti.fi/duo15942> [viitattu 18.6.2023].

Lahtela, J., Koski, S., Ruotsalainen, J., Prami, T., Pölkki, M., Aalto, A. & Stenman, L. 2023. Tyypin 2 diabeteksen hoitosuunnitelmassa ja hoidon kohdentamisessa on parantamisen varaa. *Suomen lääkirilehti* 2023; 78:e34916. WWW- dokumentti. Saatavissa: <https://www.laakarilehti.fi/tieteess+ää/al-kuperaistutkimukset/tyypin-2-diabeteksen-hoitosuunnitelmissa-ja-hoidon-kohdentamisessa-on-parantamisen-varaa/> [viitattu 11.7.2023].

Leppäluoto, J., Kettunen, R., Ristimäki, H., Vakkuri, O., Vierimaa, H. & Lätti, S. 2013. Anatomia ja fysiologia. 3.–4. painos. Helsinki: Sanoma pro.

Liukkonen, I., Saarikoski, R. & Ahonen, J. 2004. Jalat ja terveys. Helsinki: Kustannus Duodecim Oy.

Londero, L. 2016. Pulse palpation is an effective method for population-based screening to exclude peripheral arterial disease. *Journal of Vascular Surgery*. Saatavissa: <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2015.11.044> [viitattu: 22.7.2023].

Mitä jaloillesi kuuluu? Jalkojen riskiluokat s.a. Suomen Diabetesliitto ry. WWW-dokumentti. Saatavissa: [https://www.diabetes.fi/diabetes/tyypin\\_1\\_diabetes/diabetes\\_ja\\_jalat/jalkojen\\_riskiluokat](https://www.diabetes.fi/diabetes/tyypin_1_diabetes/diabetes_ja_jalat/jalkojen_riskiluokat) [viitattu: 1.11.2023].

Mustajoki, P. 2020. Diabeettinen neuropatia (diabeteksen hermovaurio). Lääkärikirja Duodecim. WWW-dokumentti. Päivitetty: 5.2.2020. Saatavissa: <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00765> [viitattu: 13.10.2023].

Mäkitalo, E. & Wallinheimo, K. 2012. Virtuaaliset ympäristöt. Innostava oppiminen, tehokas koulutus. Helsinki: Talentum Media Oy.

Nicolaas, C., Schaper, J., Jaap, J., Apalqvist, J., Sicco, A., Bussi, R. & Hinchliffe, B. 2020. Practical Guidelines on the prevention and management of diabetic foot disease (IWGDF 2019 update). WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://doi.org/10.1002/dmrr.3266> [viitattu 10.9.2023].

Nilkka-olkavarsipainesuhteen mittaus (ABI) perusterveydenhuollossa. 2021. Käypä hoito -suositus. Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. Päivitetty: 18.2.2021. Saatavissa: <https://www.kaypahoito.fi/nix01500> [viitattu: 22.7.2023].

Monofilamenttitutkimus. 2006. Käypä hoito -suositus. WWW-dokumentti. Julkaistu: 26.2.2006. Saatavissa: <https://www.kaypahoito.fi/ima01915> [viitattu: 8.8.2023].

Mustajoki, M., Alila, A., Matilainen, E., Pellikka, M. & Rasimus, M. 2013. Sairaanhoidajan käsikirja. 8. uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Peltonen, E., Laivuori, M., Vakhitor, D., Korhonen, P., Venermo, M. & Hakovirta, H. 2022. The Cardiovascular- Mortality- Based Estimate for Normal Range of the Ankle- Brachial Index (ABI). WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://doi.org/10.3390/jcdd9050147> [viitattu 10.8.2023].

Päiväniemi, O. & Lahtela, J. 2022. Diabeetikon jalkojen tutkiminen kolmessa minuutissa. *Diabetes ja lääkäri* 3, 15–18.

Rintala, S., Saari, M. & Virtanen, E. 2018. Ohjeet ABI-mittaukseen. Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiiri.

Riskijalan tunnistaminen. 2022. Terveyskylä. WWW-dokumentti. Päivitetty: 19.4.2022. Saatavissa: <https://www.terveyskyla.fi/diabetestalo/diabeteksensis%C3%A4sairaudet/diabetes-ja-jalat/riskijalka-diabeteksessa/riskijalan-tunnistaminen> [viitattu 6.7.2023].

Rosengård, M. & Harno, H. 2023. Hoitoon liittyvä kivulias diabeettinen neuropatia. *Duodecim. Lääketieteellinen aikakauskirja*. 139, 729–733. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.duodecimlehti.fi/duo17672> [viitattu: 28.5.2023].

Rönnemaa, T. & Rosengård-Bärlund, M. 2019. Neuropatian oireet. *Diabetes*. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. E-kirja. Saatavissa: <https://www.oppiportti.fi/op/dbs01714/do> [viitattu 28.5.2023].

Rönnemaa, T. & Rosengård-Bärlund, M. 2019. Neuropatian tutkiminen. *Diabetes*. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. E-kirja. Saatavissa: [https://www.oppiportti.fi/op/dbs01715/do?p\\_haku=v%C3%A4rin%C3%A4tunto#q=v%C3%A4rin%C3%A4tunto](https://www.oppiportti.fi/op/dbs01715/do?p_haku=v%C3%A4rin%C3%A4tunto#q=v%C3%A4rin%C3%A4tunto) [viitattu 30.6.2023].

Sovijärvi, A., Hartiala, J., Knuuti, J., Laitinen, T. & Malmberg, P. Kliinisen fysiologian ja lääketieteen perusteet. 2018. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. E-kirja. Saatavissa: <https://www.oppiportti.fi/op/kji00001/do> [viitattu: 11.8.2023].

Stolt, M., Flink, A., Saarikoski, M. & Väyrynen, P. (toim.) 2017. *Jalkaterveys*. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Stolt, M., Lepistö, J., Saarikoski, R. & Väyrynen, P. 2022. *Jalkaterveys*. E-kirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Saatavissa: <https://www.oppiportti.fi/op/opk04611> [viitattu 28.5.2023].

Stolt, M., Lepistö, J., Saarikoski, R. & Väyrynen, P. 2023. *Jalkaterveys*. 2.painos. Keuruu: Otavan kirjapaino Oy.

Tarnanen, K., Venermo, M., Saarinen, E. & Malmivaara, A. Alaraajojen tukkiva valtimotauti huonontaa jalkojen verenkiertoa. 2021. Käyvän hoidon potilasversiot. Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. Julkaistu: 18.2.2021. Saatavissa: <https://www.terveyskirjasto.fi/khp00093/alaraajojen-tukkiva-valtimotauti-huonontaa-jalkojen-verenkiertoa?q=alaraajojen%20ja%20tukkiva%20ja%20valtimotauti%20ja%20huonontaa%20ja%20jalkojen%20ja%20verenkiertoa> [viitattu: 22.7.2023].

Tuominen, P. 2022. Häiriöitä hermoissa. *Diabeteslehti* 1, 15–17.

Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2023. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. WWW-dokumentti. Saatavissa:

[https://tenk.fi/sites/default/files/2023-03/HTK-ohje\\_2023.pdf](https://tenk.fi/sites/default/files/2023-03/HTK-ohje_2023.pdf) [viitattu 25.5.2023].

Peters, E. & Lawery, L. 2001. Effectiveness of the Diabetic Foot Risk Classification System of the International Working Group on the Diabetic Foot. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://doi.org/10.2337/diacare.24.8.1442> [viitattu: 1.8.2023].

Valtakunnalliset lääkinnällisen kuntoutuksen apuvälineiden luovutusperusteet. 2023. Sosiaali- ja terveysministeriö. WWW-dokumentti. Saatavissa: [https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/164725/STM\\_2023\\_13\\_J.pdf?sequence=4&isAllowed=y](https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/164725/STM_2023_13_J.pdf?sequence=4&isAllowed=y) [viitattu: 16.10.2023].

Venermo, M. & Hakovirta, H. 2018. Kirurgia: Alaraajaverenkierron tutkiminen alaraajojen tukkivassa valtimotaudissa. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. E-kirja. Saatavissa: [https://www.oppoportti.fi/op/kia20616/do?p\\_haku=%20Alaraajaverenkierron%20tutkiminen%20alaraajojen%20tukkivassa%20valtimotaudissa.#q=%20Alaraajaverenkierron%20tutkiminen%20alaraajojen%20tukkivassa%20valtimotaudissa](https://www.oppoportti.fi/op/kia20616/do?p_haku=%20Alaraajaverenkierron%20tutkiminen%20alaraajojen%20tukkivassa%20valtimotaudissa.#q=%20Alaraajaverenkierron%20tutkiminen%20alaraajojen%20tukkivassa%20valtimotaudissa) [viitattu 24.7.2023].

Venermo, M. 2021. ABI-arvoa 0,90 pidetään yleisesti merkinä heikentyneestä valtimokierrosta. Suomalainen Lääkäri-seura Duodecim. WWW-dokumentti. Päivitetty: 18.2.2021. Saatavissa: <https://www.kaypahoito.fi/nix01508> [viitattu: 11.8.2023].

Yazdanpanah, L., Shahbazian, H., Nazari, I., Arti, H., Ahmadi, F., Mohammadianinejad, S., Cheraghia, B. & Hesa, S. 2018. Incidence and Risk Factors of Diabetic Foot Ulcer. International Journal of Endocrinology. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://doi.org/10.1155/2018/7631659> [viitattu 23.4.2023].

Yleistä diabeteksestä. 2023. Diabetesliitto. WWW-dokumentti. Päivitetty: 22.9.2023. Saatavissa: [https://www.diabetes.fi/diabetes/yleista\\_diabeteksesta#1344d8c0](https://www.diabetes.fi/diabetes/yleista_diabeteksesta#1344d8c0) [viitattu: 13.10.2023].

## Kirjallisuuskatsaus

Liite 1/1

Tutkimukset bibliografiset tiedot XAMK:n raportointi ohjeen mukaan	Tutkimuskohde	Otos, menetelmä	Keskeiset tulokset
<p>1. Tutkimus Huang, Z., Li S., Kou, Y., Huang, L., Yu, T. &amp; Hu, A. Risk factors for the recurrence of diabetic foot ulcers among diabetic patients; a meta-analysis. 2019. Saatavissa: <a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7949075/">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7949075/</a> [viitattu: 7.7.2023].</p>	Diabeettisten jalkahaavojen uusiutumisen riskitekijät diabeetikoilla.	Meta-analyysi 9 tutkimuksesta, joissa mukana 1426 potilasta.	Riskitekijät tunnistamalla ja potilaita ohjaamalla terveydenhuollon henkilöstö, voisi keskittyä ennaltaehkäisemään haavoja. Riskitekijöinä jalkahaavaumille mainitaan sukupuoli, tupakointi, diabeteksen kesto, valtimotauti, neuropatia.
<p>Tutkimus Khalifa, W. 2017. Risk factors for diabetic foot ulcer recurrence: A prospective 2-year follow-up study in Egypt. PDF-dokumentti. Saatavissa: <a href="https://doi.org/10.1016/j.foot.2017.12.004">https://doi.org/10.1016/j.foot.2017.12.004</a> [viitattu:27.7.2023].</p>	Diabeettisen jalkahaavan uusiutumisen esiintymistiheyden ja riskitekijöiden määrittäminen.	93 II-tyypin diabetesta sairastavaa 2 vuoden ajan. Egypti.	Diabeettisia jalkahaavoja pidettiin merkinä potilaan terveydentilan heikkenemisestä. Tyypin 2 diabetesta sairastavilla potilailla esiintyy toistuvasti jalkahaavoja. Riskitekijöinä pidettiin huonoa sokeritasapainoa, tupakointia, aikaisempi haava, neuropatiaa sekä valtimotautia.
<p>Tutkimus Lahtela, J., Koski, S., Ruotsalainen, J., Prami, T., Pölkki, M., Aalto, A., Stenman, L. Tyypin 2 diabeteksen hoitosuunnitelmissa ja hoidon kohentamisessa on parantamisen varaa. Saatavissa: <a href="https://www.laakarilehti.fi/tieteessa/alkuperäistutkimukset/tyypin-2-diabeteksen-hoitosuunnitelmissa-ja-hoidon-kohdentamisessa-on-parantamisen-varaa/">https://www.laakarilehti.fi/tieteessa/alkuperäistutkimukset/tyypin-2-diabeteksen-hoitosuunnitelmissa-ja-hoidon-kohdentamisessa-on-parantamisen-varaa/</a> [viitattu: 27.7.2023].</p>	Kyselytutkimus tarkoitus oli selvittää kuinka moni diabetespotilaista saa kirjallisen <a href="#">hoitosuunnitelman</a> .	Kyselyyn vastasi 1067 tyypin 2 sairastavaa diabetespotilasta. Aineisto kerättiin apteekkeissa 2022/12–2021/10	Tutkimuksen mukaan ne potilaat, jotka saavat kirjalliset hoitosuunnitelma tiesivät paremmin hoitonsa tavoitteet.
<p>Tutkimus Londero, L. 2016. Pulse palpation is an effective method for population-based screening to exclude peripheral arterial disease. Journal of Vascular Surgery. Saatavissa: <a href="https://www.jvascsurg.org/article/S0741-5214(15)02445-3/fulltext">https://www.jvascsurg.org/article/S0741-5214(15)02445-3/fulltext</a> [viitattu: 22.7.2023].</p>	Tutkimuksessa arvioitu onko systemaattinen pulssien tunnistelu tehokas menetelmä arvioida riskiä perifeeriselle valtimotaudille.	18 681 mieshenkilöä 65–74 v Tanskassa, seulontaohjelma, jossa mukana verenpaineen mittaus, abi- mittaus ja vatsa-aortan ultraäänitutkimus.	yksi tai useampi pulssin puuttuminen liittyi epänormaaln ABI-tulokseen tai Valtimoverenkiertohäiriöön. Myös valtimotaudin riskitekijät tulivat tutkimuksessa esille.

## Liite 2/1

<p>Tutkimus Lower Extremity Peripheral Artery Disease: Contemporary Epidemiology, Management Gaps, and Future Directions: A Scientific Statement <u>From</u> the American Heart Association. Saatavissa: <a href="https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000001005">https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000001005</a> [viitattu: 22.07.2023].</p>	<p>Alaraajojen perifeerinen valtimotauti, epidemiologia, hoito ja tulevaisuuden suunnat Amerikassa.</p>	<p>Tutkimukseen osallistui 22 korkean tulotason maata ja 12 alhaisen ja keskitulotason maata. Samassa tutkimuksessa tutkittiin lääkäreiden tietoisuutta taudista.</p>	<p>Verenpaineella vahva yhteys alaraajojen ääreisvaltimotautiin. Alaraajojen PAD on alituttu ja aliarvioitu. Jalkaoireet katsotaan monesti johtuvan ikääntymisestä eikä alaraajojen ääreisvaltimotautiin, jonka vuoksi jalkaongelmat jäivät tutkimatta. Tutkimuksessa korostetaan liikuntaa hoitomuotona, mikä olisi mielestämme hyvä jatkotutkimusaihe.</p>
<p>Tutkimus Koçakgöl, N. &amp; Kili M. Diabetic Foot Risk Factors &amp; level in Diabetes People: A Cross-Sectional Study. Saatavissa: <a href="https://publish.kne-publishing.com/index.php/IJDO/article/view/13734/12909">https://publish.kne-publishing.com/index.php/IJDO/article/view/13734/12909</a> [viitattu: 19.11.2023].</p>	<p>Poikkileikkaustutkimuksen tarkoitus oli selvittää diabeettisen jalan riskitekijät ja riskitasot diabeetikoilla. Tutkimuksessa käytetty IWGDF mukaista riskijalkataulukkoa.</p>	<p>Tutkimukseen osallistui 278 henkilöä. 2020/9-2021 /3. Tutkimuksessa perifeerinen aistihäiriö, verisuonten arviointi ja jalkaterien lämpötila.</p>	<p>Tutkimuksessa mukaan riskitekijöitä olivat jalkaterien lämpötila, miessukupuoli, koulutus(lukutaito), jalkaterien pulssit ja epämuodostumat sekä terveydenhuollon ammattilaisen tekemä tutkimus.</p>
<p>Tutkimus Peters, E. &amp; Lavery, L. 2001. Effectiveness of the Diabetic Foot Risk Classification System of the International Working Group on the Diabetic Foot. WWW-dokumentti. Saatavissa: <a href="https://diabetesjournals.org/care/article/24/8/1442/21565/Effectiveness-of-the-Diabetic-Foot-Risk">https://diabetesjournals.org/care/article/24/8/1442/21565/Effectiveness-of-the-Diabetic-Foot-Risk</a> [viitattu: 1.8.2023].</p>	<p>Diabeetikon jalkariskiluokitusjärjestelmän tehokkuuden arviointi kliinisten tulosten arvioinnissa.</p>	<p>225 diabetespotilasta Texasissa. Kolmen vuoden seurantatutkimus.</p>	<p>Kansainvälisen työryhmän (IWGDF) luokitusjärjestelmä ennustaa tehokkaasti jalkakomplikaatioita ja korkeamman riskin potilaat saavat haavoja todennäköisemmin kuin pienemmän riskin potilaat.</p>

## Liite 3/1

<p>Tutkimus Yazdanpanah, L., Shahbazian, H., Nazari, I., Arti, H., Ahmadi, F., Mohammadianinejad, S., Cheraghia, B. &amp; Hesa, S. 2018. Incidence and Risk Factors of Diabetes Foot Ulcer. PDF-dokumentti. Saatavissa: <a href="https://www.hindawi.com/journals/ije/2018/7631659/">https://www.hindawi.com/journals/ije/2018/7631659/</a> [viitattu 23.4.2023].</p>	<p>Tutkimuksessa jalkahaavojen esiintyvyys ja riskitekijät.</p>	<p>Prospektiivinen kohorttitutkimus Iranin diabeetikoiden jalkaklinikalla 2014–2016. 605 potilasta.</p>	<p>Tutkimus tukee kirjallisuuskatsauksen lähteissä mainittavia riskitekijöitä; joita ovat aiempi haava tai amputaatio, insuliinin käyttö, sukupuoli, distaalinen neuropatia tai jalan epämuodostuma.</p>
---	---	---	--

## Tutkimustiedote



Kaakkois-Suomen  
ammattikorkeakoulu

1(2)

30.10.2023

### Tutkimustiedote

Olemme kaksi jalkaterapeuttiopiskelijaa Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulusta Savonlinnan kampukselta. Opinnäytetyömme aihe on "Diabeetikon riskijalkatutkimus ja ABI-mittaus, opetusmateriaali jalkaterapeuttiopiskelijoille". Olemme tuottaneet opinnäytetyön teoriaosuuden pohjalta videot diabeetikon riskijalkatutkimuksesta ja nilkkaolkavarsipainesuhteen (ABI)-mittauksesta manuaalisesti ja automaattimenetelmällä. Koska videot on tehty jalkaterapeuttiopiskelijoille, toivomme vastauksia kohderyhmältämme, jotta pystymme vielä muokkaamaan videoita palautteen perusteella ja saamaan aikaan laadukkaan opetusmateriaalin.

Kysely on tehty Webropol ohjelman avulla. Kyselyyn osallistuja vastaa kyselyyn opettajalta saaduilla tunnuksilla. Kyselyyn osallistuminen on vapaaehtoista ja nimetön. Kyselyyn voi vastata omalla äylälaiteella. Videoiden katsomiseen ja kyselyyn vastaamiseen menee aikaa noin 20 minuuttia. Tulokset käsitellään Webropolin kautta. Kyselyn vastauksia ei luovuteta tai käytetä muuhun tarkoitukseen. Vastausten avulla voimme tarkistaa videon laatua ja muuttaa sitä tarvittaessa.

### Pyyntö osallistua kyselyyn

Pyydämme sinua osallistumaan Webropol kyselyyn. Haemme palautetta videoista ja toivomme huomion kiinnittävän ensisijaisesti videoiden ulkonäköön, ohjeiden selkeyteen, kuvien laatuun, etenemisjärjestykseen ja kieliasuun.

### Vapaaehtoisuus

Kyselyyn osallistuminen on täysin vapaaehtoista ja anonymiä. Voit kieltäytyä osallistumasta tutkimukseen, keskeyttää tutkimukseen osallistumisesi tai peruuttaa jo antamasi suostumuksen syytä ilmoittamatta milloin tahansa tutkimuksen aikana eikä siitä koidu sinulle kielteisiä seurauksia.

### Tutkimuksen kulku

Tutkimuksen tavoite on saada tietoa videon laadusta, selkeydestä ja ulkonäöstä. Tutkimuksen kesto noin 20 minuuttia sisältäen videoiden katselun. Kyselyyn vastaamisen toivomme tapahtuvan heti opetusvideoiden katselun jälkeen. Kyselyyn vastaaminen tarvitsee vain yhden kirjautumis- kerran eikä vaadi muita toimenpiteitä. Tämän tiedotteen mukana saat linkin kolmeen videoon ja linkin Webropol-kyselyyn. Videoiden esitestauksen jälkeen pyydämme sinua osallistumaan liitteenä olevaan Webropol- kyselyyn XXXX mennessä.

### Tutkimusaineiston käsittely

Aineiston vastaukset Webropol kerää nettilinkin kautta. Raportti tapahtuu automaattisen raportoinnin avulla. Yhteenvedon kautta saamme tietoa kysymyskohtaisesti vastaajien mielipiteistä prosentuaalisesti. Kyselyn aikana ei missään kohtaa kerätä vastaajien henkilötietoja. Aineiston yhteenveto kirjataan opinnäytetyöhömmme.

### Tutkimustulokset ja niistä tiedottaminen

Tutkimustulosten avulla pystymme muokkaamaan opetusvideoita kyselyyn saaduilla tuloksilla. Tuloksista raportoidaan opinnäytetyössämme.

### Tutkimuksen tekijät

Mervi Peltokangas ja Jenni Raappana  
Xamk - Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu  
Savonlinnan kampus Savonniemenkatu 6

## Diabeetikon riskijalkatutkimus ja ABI-mittaus opetusmateriaalin palautekysely

Liite 3

### Diabeetikon riskijalkatutkimus ja ABI-mittaus opetusmateriaalin palautekysely .

#### 1. Oliko videoiden pituus mielestäsi

- Sopiva  
 Liian lyhyt  
 Liian pitkä

\_\_\_\_\_ + Lisää kysymys + Lisää tekstiä/kuvia  Lisää sivunvaihto

#### 2. Oliko videoiden tekstin määrä

- Sopiva  
 Liian vähän  
 Liian paljon  
 Palaute

\_\_\_\_\_ + Lisää kysymys + Lisää tekstiä/kuvia  Lisää sivunvaihto

#### 3. Oliko videoiden puhe selkeää

- Kyllä  
 Ei  
 Palaute

#### 4. Oliko videoiden visuaalisuus

- Hyvä  
 Huono  
 Palaute

\_\_\_\_\_ + Lisää kysymys + Lisää tekstiä/kuvia  Lisää sivunvaihto

#### 5. Minkä arvion antaisit videoille ?

- Huono  
 Keskiarvo  
 Hyvä  
 Palaute

\_\_\_\_\_ + Lisää kysymys + Lisää tekstiä/kuvia  Lisää sivunvaihto

#### 6. Ajattelisitko, että videosta on hyötyä opintojaksolla ja palaisitko videoiden pariin uudestaan ?

- Kyllä  
 En  
 Palaute