

SAVONIA

ammattikorkeakoulu

OPINNÄYTETYÖ - YLEMPI AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
SOSIAALI-, TERVEYS- JA LIIKUNTA-ALA

ALARAAJOJEN VALTIMOVEREN- KIERRON MITTAUKSET

Kirjallisuuskatsaus

TEKIJÄ Tuire Tuomisalo

Koulutusala Sosiaali-, terveys- ja liikunta-ala	
Tutkinto-ohjelma Bioanalytiikan kliinisen asiantuntijan tutkinto-ohjelma / Radiografian kliinisen asiantuntijan tutkinto-ohjelma	
Työn tekijä(t) Tuire Tuomisalo	
Työn nimi Alaraajojen valtimoverenkierron mittaukset - Kirjallisuuskatsaus	
Päiväys 9.5.2022	Sivumäärä/Liitteet 38/2
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t)	
Tiivistelmä	
<p>Sydän- ja verenkiertosairauksiin kuolee vuosittain eniten ihmisiä verrattuna muihin yksittäisiin sairausryhmiin. Alaraajojen tukkiva valtimotauti onkin siis varsin yleinen, mutta alidiagnostoitu tauti maailmassa. Tauti saattaa pitkään olla potilaalla oireettomana, eikä hoitohenkilökunta tunnista alaraajojen tukkivan valtimotaudin oireita niin hyvin kuin muita verenkiertoon liittyviä sairauksia. Alaraajojen tukkiva valtimotauti on kuitenkin helposti ja edullisesti tutkittavissa sekä poissuljettavissa. Suoritettavat tutkimukset edellyttävät tekijöiltään kuitenkin riittävästi osaamista ja ymmärrystä. Nilkka-olkavarsipainesuhteen mittaus eli ABI/ABPI-mittaus (Ankle Brachial Index/Ankle Brachial Pressure Index) on luotettava diagnostinen menetelmä, kun halutaan tietää potilaan alaraajojen verenkierron tilanteesta. Mittaus vaatii kuitenkin hoitohenkilökunnalta osaamista ja ymmärrystä sekä potilaan taustatietojen tuntemista.</p> <p>Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli kuvata tutkimuksen tekijästä, mitattavana olevasta potilaasta ja mitaustekniikasta johtuneita vaikutuksia tulosten luotettavuuteen alaraajojen valtimoverenkiertomittauksien yhteydessä. Opinnäytetyö toteutettiin kuvailevana kirjallisuuskatsauksena, jonka tavoitteena oli tuottaa lisätietoa ja materiaalia hoitohenkilökunnan koulutustarpeita ajatellen, sekä toimia apuna laadittaessa heille perehdytysmateriaalia.</p> <p>Opinnäytetyön menetelmänä käytettiin kuvailevaa kirjallisuuskatsausta. Kirjallisuushaut suoritettiin kolmesta eri tietokannasta; Medicista, PubMedista sekä CINAHLista. Aineiston laatua arvioitiin käyttämällä poissulku sekä mukaanottokriteereitä ja julkaisut pisteytettiin Hawkerin arviointikriteeristön mukaan. Tutkittavaan aineistoon valikoitui lopulta yhdeksän (n=9) artikkelia.</p> <p>Opinnäytetyön tuloksista voidaan todeta, että mittaustapahtumien luotettavuuteen vaikuttaa hoitohenkilökunnan osaaminen. Esivalmistelujen tärkeyttä korostettiin ja riittävä 10-20 minuutin lepo ennen mittaustapahtumaa sekä potilaan taustojen selvittäminen perussairauksien osalta vaikuttaa tutkimuksen laadukkuuteen sekä luotettavuuteen. Alaraajojen valtimoverenkierron mittaukset voidaan tehdä manuaalisesti Doppler-menetelmällä sekä automaattimenetelmällä. Automaattimenetelmä on huomattavasti nopeampi käyttää ja se on helpokäyttöisempi kuin Doppler-menetelmä, eikä näin ollen vaadi niin paljon koulutusta tai perehdytystä. Kuitenkin erityisesti automaattimenetelmällä mitattaessa mittauserävarmuutta huomattiin varsinkin niissä tilanteissa, jos potilaalla oli rytmihäiriöitä, runsasta turvotusta raajoissa tai jalkojen kylmyyttä.</p>	
Avainsanat ABI, ABPI, Alaraajojen tukkiva valtimotauti, Nilkka-olkavarsi painesuhde, kirjallisuuskatsaus	

Field of Study Social Services, Health and Sports	
Degree Programme Master's Degree Programme in Biomedical Laboratory Science / Master's Degree Programme in Radiography	
Author(s) Tuire Tuomisalo	
Title of Thesis Measurements of arterial circulation in the lower limbs – Literature review	
Date 9.5.2022	Pages/Appendices 38/2
Client Organisation /Partners	
<p>Abstract</p> <p>Cardiovascular diseases cause mortality among the largest number of people each year compared to other individual disease groups. Arterial occlusive disease of the lower extremities is thus a fairly common, but under-diagnosed disease in the world. The disease may be asymptomatic for a long time, and the symptoms of arterial occlusive disease of the lower extremities may not be recognised as well as other circulatory disorders by the nursing staff. However, arterial occlusive disease of the lower extremities can be easily and advantageously examined and precluded. Moreover, a prerequisite is that the surveys to be performed require sufficient competence and understanding from their authors. ABI/ABPI Index (Ankle-Brachial Index / Ankle-Brachial Pressure Index) is a reliable diagnostic method for knowing the circulatory status of a patient's lower extremities. Importantly, the Index requires the nursing staff to be competent and knowing and aware of the patient's background information.</p> <p>The purpose of this thesis was to describe the effects on the reliability of the results in the arterial circulation measurements of the lower extremities resulting from the author of the research, the patient to be measured and the measurement technique. The thesis was completed as a descriptive review of the literature, with the objective to produce additional information and material for the training needs of nursing staff, and to assist in preparing introductory material for them.</p> <p>As the method of the thesis, the descriptive literature review was used. Literature searches were performed using three different databases: Medic, PubMed, and CINAHL. The quality of the material was evaluated using exclusion and inclusion criteria, and publications were scored on the basis of Hawker's evaluation criteria. In the end, nine (n = 9) articles were selected for the study material.</p> <p>In conclusion, based on the results of the thesis, one can state that the reliability of the measurement cases is affected by the competence of the nursing staff. The importance of preparation was emphasised and adequate 10-20 minutes of rest before the measurement event, as well as clarification of the patient's background regarding the underlying conditions, affects the quality and reliability of the research. Measurements of arterial circulation in the lower extremities can be performed manually using the Doppler technique as well as the automatic method. The automatic method is significantly faster to use and easier to use than the Doppler technique, and therefore does not require so much training or familiarisation. However, especially when measured by the automatic method, some measurement uncertainty was observed, particularly in the situations where the patient had arrhythmias, severe oedema in the extremities, or coldness in legs.</p>	
<p>Keywords ABI, ABPI, Arterial occlusive disease of the lower extremities, Ankle-Brachial-Index, Literature review</p>	

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	5
2	ALARAAJOJEN VALTIMOVERENKIERTO JA SEN HÄIRIÖT	7
3	ALARAAJOJEN VALTIMOVERENKIERTOMITTAUKSET	8
3.1	Doppler-menetelmä	9
3.2	Automaattimenetelmät	10
4	OPINNÄYTETYÖN TAVOITE JA TARKOITUS	12
5	OPINNÄYTETYÖN TOTEUTTAMINEN	13
5.1	Kirjallisuuskatsaus	13
5.2	Aineiston haku ja valinta	14
5.3	Valittujen tutkimusten laadunarviointi	17
5.4	Aineiston analyysi	18
6	OPINNÄYTETYÖN TULOKSET	21
6.1	Mittaajan vaikutus tulosten luotettavuuteen?	21
6.2	Tutkittavan ominaisuuksien vaikutus tulosten tulkintaan?	21
6.3	Mittaustekniikan vaikutus tutkimuksen suorittamiseen ja tuloksiin?	22
7	JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA	24
7.1	Tutkimustulosten tarkastelu	24
7.2	Työn eettisyys ja luotettavuus	27
7.3	Johtopäätökset ja jatkotutkimusehdotukset	28
7.4	Ammatillinen kehittyminen	29
	LÄHTEET	30
	LIITE 1: LAADUNARVIOINNIN TARKISTUSLISTA (HAWKER YM. 2002)	33
	LIITE 2: TUTKIMUKSEEN VALITTU AINEISTO	36

1 JOHDANTO

On tiedossa, että maailmassa sairastaa yli 200 miljoonaa ihmistä alaraajojen tukkivaa valtimotautia, näistä 40 miljoonaa sairastunutta asuu Euroopassa. Kyseessä on siis verrattain yleinen, mutta vaikeasti diagnosoitavissa oleva tauti, koska osa sairastuneista on oireettomia tai heillä on hyvin lievät oireet. Alaraajojen tukkivan valtimotaudin (käytetään myös nimeä ASO-tauti tai PAD) ilmentyminen on lisääntynyt voimakkaasti 2000-luvulla. Taudin lisääntymisen on ajateltu johtuvan väestön ikääntymisestä sekä diabeteksen, joka kuuluu ASO-taudin riskitekijöihin runsaasta yleistymisestä. Alaraajojen tukkiva valtimotauti voi pahimmillaan johtaa alaraajojen amputointiin. Vakaviksi haitoiksi tunnustetaan myös huonosti parantuvat alaraajojen haavat, voimakas leposärky ja liikkumiseen liittyvät vaikeudet. Alaraajojen tukkiva valtimotauti on myös alidiagnosoitu, koska Suomessakin noin viisi prosenttia (5 %) 45–70-vuotiaista ihmisistä sairastaa tautia oireettomina tietämättään. Oireetomuudesta johtuen myös lääkärit osaavat diagnosoida tautia huonommin kuin esimerkiksi sepelvaltimo- tai aivovaltimotautia. Oireet saattavat ilmaantua vasta kun tauti on ehtinyt jo edetä kliinisesti merkittäväksi sairaudeksi. Vaikea tautimuoto saattaa olla pitkäänkin oireeton, varsinkin jos se tulee iäkkäämmälle ihmiselle, joka liikkuu vähänlaisesti. On esitetty, ettei ASO-taudin diagnoosia ja vaikeusasteen arviointia tulisi tehdä pelkästään potilaan kliinisen kuvan tai esitietojen perusteella vaan tähän tarvitaan tutkimuksia. Tärkeimmät tutkimukset ovat sykepalpaatio jaloista sekä nilkka-olkavarsipainesuhteen mittaus eli ABI/ABPI-mittaus. ABI / ABPI tulevat sanoista ankle-brachial-index / ankle-brachial pressure-index, tarkoittaen kuitenkin samaa asiaa. (Alaraajojen tukkiva valtimotauti: Käypä hoito-suositus, 2021.)

Olisikin tärkeää, että jo perusterveydenhuollossa huomioitaisiin alaraajojen tukkivaan valtimotautiin viittaavat riskitekijät ja niiden perusteella osattaisiin tautia epäillä. Tästä syystä olisi suositeltavaa ottaa perusterveydenhuollossa rutiinitoimenpiteeksi nilkka-olkavarsipainesuhteen mittaus. Ajoissa havaitun valtimotaudin hoitoennuste on parempi ja taudin etenemistä pystytään hillitsemään sekä näin ollen kokonaisennuste on potilaalla parempi. Keski-Suomen keskussairaalassa heräsi verisuonikirurgien aloitteesta keskustelu, että olisiko perusterveydenhuollon valmiuksia mahdollista vahvistaa nilkka-olkavarsipainesuhteen mittauksiin liittyen. Mittauksia siellä tehdään jo hyvin, mutta iso osa potilaista ohjautuu silti erikoissairaanhoidon piiriin. Näin toimitaan koska mittauksiin ei luoteta tai niitä ei saada kunnolla tehtyä. Ajoissa havaitun valtimotaudin seuranta ja kontrollointi voitaisiin kuitenkin hoitaa perusterveydenhuollon toimesta. Tämän keskustelu aloituksen seurauksena perusterveydenhuollon henkilöstölle saatiin järjestettyä Keski-Suomessa koulutusta, sekä sovittua yhteisiä käytäntöjä mittausten sekä niiden tulosten merkitsemisen suhteen. Perusterveydenhuoltoon hankittiin myös automaattimittareita, jolloin kynnys tehdä mittauksia pienenesi. Lisäksi moniammatillinen tiimi kokosi Keski-Suomen alueelle ammattilaisten käyttöön tarkoitettua alaraajojen tukkivan valtimotaudin hoitoketjun, josta on helppo tarkistaa potilaan tutkimiseen, ohjaamiseen ja hoitamiseen liittyviä asioita omalla alueella.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on kuvata tutkimuksen tekijästä, mitattavana olevasta potilaasta ja mittaustekniikasta johtuvia vaikutuksia tulosten luotettavuuteen alaraajojen valtimoverenkierromittauksien yhteydessä. Opinnäytetyö toteutetaan kuvailevana kirjallisuuskatsauksena, jonka tavoitteena on tuottaa lisätietoa ja materiaalia hoitohenkilökunnan koulutustarpeita ajatellen, sekä toimia apuna laadittaessa heille perehdytysmateriaalia. On tärkeää, että hoitohenkilökunta osaa tehdä luotettavan mittauksen, tiedostaa mahdolliset virhelähteet sekä tunnistaa merkittävät poikkeamat, jotta hoidon tarve ja kiireellisyyden aste voidaan määrittää.

Kirjallisuuskatsauksen avulla tuodaan ilmi alaraajojen valtimoverenkierron häiriöitä, niiden riskitekijöitä sekä näiden mittauksiin ja eri mittaustekniikoihin liittyviä tekijöitä. Martinsonin (2016, 3–4) mukaan jos alaraajan valtimoverenkierron häiriö ja sen aiheuttamat oireet ovat tiedossa, voidaan suorittaa luotettava ankle-brachial index /ankle brachial pressure index-mittaus (ABI/ABPI) eli mitataan nilkka-olkavarsi-painesuhdetta.

2 ALARAAJOJEN VALTIMOVERENKIERTO JA SEN HÄIRIÖT

Ihmisellä elimien aineenvaihdunta sekä verenkierto eivät pysy muuttumattomina koko elinaikaa, vaan nämä muokkautuvat ja sopeutuvat ihmisen toimintojen mukaan. Elimet pystyvät näin ollen itse muuttamaan ja säätämään kulloinkin tarvittavan veren määrää. Esimerkiksi rasituksessa käytössä oleville lihaksille ohjataan enemmän verta. Verenkiertoa elimistö osaa ohjata itsenäisesti paine-erojen avulla ja valtimot ovat tässä tärkeimpänä tekijänä. Valtimot ovat kimmoisia ja seinämiltään paksampia verrattuna laskimoihin ja kun valtimoverenpainetta kasvatetaan, myös verenvirtaus lisääntyy. Erityisesti ikääntyvällä väestöllä alaraajojen verenkiertohäiriöt ovat yleisiä. Jalkaterät sijaitsevat muita kehonosia kauempana sydäimestä, joten suurimpana vaikuttavana tekijänä on se, että ihmisen ollessa pystyasennossa laskimoveri joutuu nousemaan painovoimaa vasten kohti takaisin sydäntä. (Leppäluoto, Rintamäki, Vakkuri, Vierimaa & Lauri 2019, 152–155.)

On tärkeää arvioida alaraajojen verenkierron kuntoa, varsinkin jos tutkittavalla on siihen altistavia sairauksia tai jo olemassa olevia oireita. Tällöin on mahdollisuus puuttua ajoissa verenkierron häiriöihin sekä ennalta ehkäistä huonon tai puutteellisen verenkierron aiheuttamia ongelmia. Vakavia haittoja ovat esimerkiksi haavat, kuoliot, amputaatiot ja keuhkoveritulpat. (Harjola 2017, 300–302.) Verenkierrollisista syistä tehtäviä sääri- ja reisiamputaatioita on 85 % kaikista amputaatioihin päätyvistä potilaista. On myös todennettu, että keuhkoveritulppa on ehtinyt kehittyä puolelle niistä potilaista, joilla on ollut syvä laskimotukos. Jos alaraajojen huonontuneen verenkierron vuoksi tulee näitä komplikaatioita ne eivät vain huononna potilaan elämänlaatua vaan kuluttavat runsaasti myös yhteiskunnan ja terveydenhuollon resursseja. Harva alaraajastaan amputoitu potilas pärjää kotona ilman yhteiskunnan järjestämiä tukipalveluja. (Alaraajojen tukkiva valtimotauti: Käypä hoito-suositus, 2021.)

Jos potilaalla, jolla on alaraajoissa kroonistunut haava tai muuta oiretta ja hänellä ei ole todettu diabetesta niin ABI-mittaus perusterveydenhuollon toimesta tehtynä on hyödyllinen ajatellen jatkoa ja hoitomuotoja. Jos verenkierto jaloissa on kunnossa eli pulssit tuntuvat ja ABI-mittauksella saadaan normaalit arvot niin verenkierrollista estettä haavojen parantumiselle ei tuolloin ole. Tämän jälkeen onkin syytä selvittää infektion aste, joka voi myös olla hengenvaarallinen tai uhka raajan menetykselle. Perusterveydenhuollossa, jossa yleensä haavapotilaat ensimmäisen kerran kohdataan, olisikin tärkeää osata tunnistella pulssit reisivaltimosta, polvitaipeista sekä ADP- ja ATP-suonien kohdalta. (Juutilainen & Vikatmaa 2017, 505–508.)

3 ALARAAJOJEN VALTIMOVERENKIERTOMITTAUKSET

Alaraajojen valtimoverenkierron tutkimus eli ABI/ABPI-mittaus (Ankle Brachial Index/Ankle Brachial Pressure Index) tarkoittaa nilkasta ja olkavarresta mitattujen systolisten verenpaineiden suhdetta. Systolisella verenpaineella tarkoitetaan painetta, joka syntyy sydämen supistuessa. Tutkimuksen avulla selvitetään, onko potilaalla mahdollisesti merkittäviä alaraajojen valtimoverenkierron häiriöitä levossa. Merkitsevä valtimoahtaus aiheuttaa ahtaumakohdasta distaalisesti eli kauempana tukoksesta katsoen systolisen verenpaineen laskun ja muutoksia perifeerisessä pulssiaallossa. Tutkimuksen tulosten ansiosta pystytään arvioimaan alaraajojen valtimoverenkierron riittävyyden lisäksi myös potilaan mahdollista riskiä sairastua valtimotautiin. Valtimoverenkierron painemittauksilla saadaan täydennettyä potilaan taustatietojen, diagnoosien, suonien auskultaation ja pulssien palpaation lisäksi potilaan kokonaistilannetta. (Herbst, Hepomäki & Timonen 2013.)

Alaraajojen valtimoiden verenkiertoa voidaan tutkia kajoamattomalla, potilaalle mukavalla tekniikalla, jolla saadaan myös selkeä ymmärrys verisuonien tilanteesta ja lisäksi tutkimus on helpohko suorittaa sekä edullinen toteuttaa. Alaraajojen verenkiertotutkimusta pidetään aiheellisena, jos potilaalla on katkokävely -oiretta, tai on syytä epäillä kriittistä iskemiaa. Iskemialla tarkoitetaan kudoksen hapenpuutetta. Rutiininomaisesti tutkimus olisi suositeltavaa tehdä kaikille potilaille, joilla tulee kävellessä selittämätöntä pohjekipua, tupakoitsijoille sekä diabetesta sairastaville. Lisäksi olisi hyvä, jos yli 50-vuotiaille ja harkiten myös yli 70- vuotiaille olisi tehty kertaalleen alaraajojen valtimoverenpainemittaukset referenssinä ajatellen mahdollisia tulevia ongelmia alaraajojen verenkierron kanssa. (Lepäntalo 2007, 1943–1945.)

Nilkka-olkavarsipainesuhteesta saadaan ABI-indeksi, jonka perusteella voidaan arvioida tukkivan valtimotaudin vaikeusastetta tai potilaan riskiä sairastua valtimotautiin (Doppler laitteen käyttö perusterveydenhuollossa: Käypä hoitosuositus, 2016). ABI-indeksin laskukaava toimii niin, että nilkan systolinen verenpaine jaetaan olkavarren systolisella verenpaineella. Normaalisti ABI-indeksi on 1,0–1,3 välillä. Jos indeksi laskee alle 0,9, on se merkki valtimoverenkierron heikentymisestä. Jos potilaalla on jaloissaan leposärkyä ja ABI-indeksit ovat alle 0,5, jaloissa on parantumattomia haavoja tai kuo-liota sekä ABI-indeksi alle 0,7 voidaan kriittisen alaraajaiskemian diagnoosia pitää lähes varmana. (Leppäniemi, Kuokkanen & Salminen 2018, 538–552.)

$$ABI = \frac{\textit{Systolinen nilkkapaine}}{\textit{Systolinen olkavarsipaine}}$$

KUVA 1. Nilkka-olkavarsipainesuhde laskukaava (Tuomisalo, 2020.)

Alaraajojen valtimoverenkiertoa voidaan mitata kahdella eri menetelmällä; Doppler tai automaattimenetelmällä. Doppler-menetelmä on yksinkertainen ja siihen tarvittavat välineet löytyvät yleensä

kaikista terveydenhuollon yksiköistä. Automaattimenetelmä pitää sisällään useammanlaisia mittausperiaatteita riippuen laitteistosta. Automaattilaitteistoja löytyy yksinkertaisia kotikäyttöön tarkoitettuna kuin sitten monimutkaisempia erikoissairaanhoidon ja verisuonilaboratorioiden käyttöön.

3.1 Doppler-menetelmä

Alaraajojen valtimoverenkierron häiriöitä etsittäessä ja tunnistessa valtimoverenkierron mittaus on yksi tärkeimmistä tutkimuksista. Yksinkertaisimmillaan se voidaan toteuttaa Doppler-laitteella ja verenpainemansettia käyttäen, jotka asetetaan nilkkoihin sekä olkavarsiin. (Stolt, Flink, Saarikoski & Väyrynen 2017, 139.) Valtimoiden alaraajaverenkiertotutkimusta varten tarvitaan neljä kappaletta, potilaalle oikean kokoisia verenpainemansetteja molempiin olkavarsiin sekä molempiin nilkkoihin. Lisäksi tarvitaan ultraäänidoppler-laite (UÄD). Mitattavissa on tällä ilmaisimella aina vain systolinen verenpaine. Doppler-laitteella havaitaan verisolujen liikettä verisuonissa ja se pystytään muuttamaan äänisignaalksi. Tätä edellä mainittua tekniikkaa on helppo käyttää myös perusterveydenhuollossa, jos tarkempaa tai automaattista ABI-mittauslaitteistoa ei ole saatavissa.



KUVA 2. Doppler-tekniikalla ABI-mittaus ATP- eli Arteria Tibialis Posterior-suonen päältä (Tuomisalo, 2018.)

Lepomittaukset tulee tehdä aina potilaan ollessa selinmakuulla riippumatta mittaustekniikasta, niin että tutkittavan jalat ovat sydämen tasolla. Potilaan on myös aina ennen tutkimusta levättävä vähintään 10–15 minuuttia, jotta paine-erot tasaantuvat. (Leppäniemi ym. 2018, 538.) Valtimoverenkierron mittaaminen olisi tärkeä osata tehdä oikein ja osata huomioida erityistilanteet, jottei virheellisiä painearvoja pääse syntymään. Diabetesta sairastavilla ihmisillä valtimot voivat olla kalkkeutuneita eli mediaskleroottisia, jolloin syntyy tilanne, etteivät valtimot sulkeudu normaalisti verenpainemansetin paineesta. Tämän vuoksi voi tulla virheellisiä mittaustuloksia ja onkin mitattaessa tärkeä tietää potilaan taustoista sekä mahdollisista perussairauksista. (Venermo & Hakovirta 2018, luku 6.)

Tutkimuksen alussa potilaan jalkaterän päältä ja sisäsivulta tulee löytää valtimovirtausääni Doppler-laitteen ja ultraäänigeelin avulla, jos tekijällä ei ole erillistä ABI-laitteistoa käytettävissä. Joskus hyvää signaalia on vaikea löytää ja tämä vaatii usein harjoittelua. Doppler-kynän olisi hyvä olla 45 asteen kulmassa ja kynää liikutellaan suonen suuntaisesti, kun etsitään optimaalista kohtaa mittaukselle. Suoraan jalkaterän päällä oleva suoni on Arteria Dorsalis Pedis (ADP) ja sisäsivulla kuultava suoni on Arteria Tibialis Posterior (ATP). Kun tarvittavat suoniäänet on paikannettu, nostetaan painetta mansetin avulla niin suureksi, että virtausäänet häviävät ja taas painetta laskemalla määritetään molemmista valtimoista suurin kuultavissa oleva paine. Tämä Dopplerilla kuultavissa oleva virtausääni ja siitä saatu arvo on sitten laskennassa käytettävä nilkkapaine. Suonien tilannetta pystytään jo kuunteluvaiheessa arvioimaan, suoniäänien perusteella, normaali pulssikäyrä on bifaasinen ja/tai trifaasinen (kaksi- tai kolmivaiheinen ääni) ja tällöin voidaan sulkea pois merkittävät ahtaumat valtimoissa. Jos valtimoissa on ahtaumaa niin pulssiäänet muuttuvat matalammiksi ja monofaasisiksi (yksivaiheinen ääni). (Alaraajojen tukkiva valtimotauti: Käypä hoitosuositus, 2021.) Tärkeää on heti tämän jälkeen mitata molemmista olkavarsista systolinen verenpaine ja laskukaavassa käytetään aina korkeamman tuloksen saanutta olkavartta.

3.2 Automaattimenetelmät

Timosen luennolla (2018, 2) todettiin, että yleensä erikoissairaanhoidon käytössä on alaraajojen verenkierron mittauksiin tarkoitetut tarkemmat laitteet. Nämä laitteistot käyttävät yleensä joko ultraääneen, laserdoppler- tai fotopletysmografiaan perustuvaa menetelmää hyödykseen. LaserDoppler-menetelmässä verenpainemansetit kiinnitetään olkavarsien lisäksi nilkkoihin ja omat mansetit molempien jalkojen yhteen varpaaseen (yleensä käytössä isovarvas). Lisäksi varpaiden päihin kiinnitetään valoanturit, jotka paineen laskiessa osaavat rekisteröidä signaalin ilmaantumisen eli siihen, miten punasolut suonissa liikkuvat. Laser Doppler-anturin toiminta perustuu myös Doppler-ilmiöön. Valoantureiden ansiosta laitteilla pystytään seuraamaan myös potilaiden nilkkojen pulssiaaltoja; ovatko ne säännölliset tasaiset ja vahvat.

Automaattilaitteisto, joka käyttää hyväkseen ultraääntä tarvitsee toimiakseen molempiin nilkkoihin ja olkavarsiin mansetit. Laitte tunnistaa sisäänrakennetun ultraäänitunnistimen avulla, kun nilkkaan palautuu pulssi. Fotopletysmografiassa mittaus perustuu mittausanturin lähettämään infrapunavaloon, joka osuessaan kudokseen heijastuu takaisinpäin ja tämän heijastuksen määrää mitataan. Kun ihon verekyys on matala, valoa pääsee heijastumaan takaisinpäin enemmän. Kun vastaavasti verekyys on runsasta, takaisin heijastuvan valon määrä on selkeästi pienempi. (Mätzke, Vikatmaa 2018, luku 20.)

Usein perusterveydenhuollon käyttöön hankitaan automaattimittareita, jotka käyttävät mittaukseen oskillometristä tekniikkaa. Tässä menetelmässä perusideana on sama kuin muissakin verenpaineen mittaustekniikoissa, eli valtimon kompression avulla mitataan valtimon sisäistä painetta. Mittari nostaa automaattisesti paineen niin korkeaksi ettei se erota enää paineen vaihteluita ja tämän jälkeen

mansettipaine alkaa hiljalleen laskea. Kun mansettipaine laskee ja mansetinsisäinen paineiden vaihtelu saavuttaa maksimin, tällöin paine vastaa valtimon keskipainetta ja saadaan systolinen painetus. (Niiranen & Jula 2009, 1959-1961.) Useassa automaattilaitteessa saattaa olla vain yksi olkavarsimansetti, joten on kuitenkin tärkeää perehdyttää tutkimusta tekevät mittaamaan silti arvot aina molemmista olkavarsista.

Manuaaliseen Doppler-mittaustapaan verrattuna, nämä yksinkertaiset automaattimittarit ovat siitä huonoja, etteivät ne tunnista suoraan pulsseja. Tutkimusta tekevän hoitajan olisi hyvä osata palpoida ja kuunnella nilkoista ja jalkateristä pulssit, jos tutkimustulosta ei laitteella saada, tai hoitaja epäilee sen luotettavuutta



KUVA 3. Nilkka- sekä varvasmansetit automaattilaitteistolla ABI-mittauksessa (Tuomisalo, 2019.)

Lisäksi ääreisverenkierron mittauslaitteistoa voidaan käyttää kävelykokeen yhteydessä. Tutkimuksella halutaan selvittää, provosoituuko oireisto rasituksen jälkeen ja romahtavatko paineet, kun potilaalla on rasitusta alla. Rasituskokeessa tehdään ensin ABI-lepomittaukset ja tämän jälkeen suoritetaan itse rasitus (esimerkiksi kävelymatolla kävelyä määritetty aika, määritetyllä nopeudella) ja tämän jälkeen tulee tehdä välittömästi uudet mittaukset. Koska mittaus on suoritettava muutaman minuutin kuluessa rasituksen päättymisestä (verenpaineet lähtevät nopeasti normalisoitumaan, kun potilas palaa makuuasentoon), manuaalisella mittauksella tähän ei ole ajallisesti mahdollista päästä. Automaattilaitteistoja on hyvin erilaisia ja erilaisilla toiminnoilla, joten on erittäin tärkeää, että tutkimuksia tekevä henkilöstö on saanut laitteiden käyttöön riittävän koulutuksen ja perehdytyksen.

4 OPINNÄYTETYÖN TAVOITE JA TARKOITUS

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on kuvata tutkimuksen tekijästä, mitattavana olevasta potilaasta ja mittaustekniikasta johtuvia vaikutuksia tulosten luotettavuuteen alaraajojen valtimoverenkierromittauksien yhteydessä. Opinnäytetyö toteutetaan kuvailevana kirjallisuuskatsauksena, jonka tavoitteena on tuottaa lisätietoa ja materiaalia hoitohenkilökunnan koulutustarpeita ajatellen, sekä toimia apuna laadittaessa heille perehdytysmateriaalia.

Tutkimuskysymykset ovat:

- Miten mittauksen tekijä voi vaikuttaa mittausten luotettavuuteen?
- Miten tutkittavan ominaisuudet voivat vaikuttaa tulosten tulkintaan?
- Miten valittu mittaustekniikka vaikuttaa tutkimusten suorittamiseen ja tuloksiin?

5 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTTAMINEN

5.1 Kirjallisuuskatsaus

Kirjallisuuskatsauksen tarkoituksena on tuoda paremmin esille ja ymmärrettäväksi tieteen alojen teoreettista käsitteistöä, kehittää teoriaa tai jo olemassa olevan teorian uudelleen arviointia. Kirjallisuuskatsauksen avulla on tarkoitus saada muodostettua käsitys jostakin yksilöidystä aihealueesta tai mahdollisesta asiakokonaisuudesta. (Suhonen, Axelin & Stolt 2016, 7–14.)

Tässä opinnäytetyössä lähestymistapana toimii parhaiten kuvaileva kirjallisuuskatsaus (Kangasniemi, Utriainen Ahonen, Pietilä, Jääskeläinen & Liikanen 2013, 295). Yleisimmin käytetty kirjallisuuskatsauksen muoto on tyypillisesti kuvaileva kirjallisuuskatsaus. Syy miksi se on varmasti suosituin, johtuu siitä, että tähän kirjallisuuskatsauksen muotoon ei liity tiukkoja sääntöjä tai rajoituksia. Aineisto, jota katsaukseen voi käyttää voivat olla valittuina laajalta alueelta, eikä aineiston valintaan tarvitse käyttää tiukkoja rajoituksia. Tutkimuskysymyksiin ja kuvattavaan asiaan pystytään kuitenkin vastaamaan laajasti. Kuvailevassa kirjallisuuskatsauksessa myös tutkimuskysymykset saavat olla vapaammin muotoiltuja kuin vaikka meta-analysissa. (Salminen 2011, 6-8.)

Kuvailevan kirjallisuuskatsauksen avulla haetaan kysymyksiin vastauksia, sen tiedon avulla mitä tutkittavasta ilmiöstä jo tiedetään. Tämän menetelmän avulla on tarkoituksena vahvistaa tai vaihtoehtoisesti kyseenalaistaa sekä tunnistaa aiheesta aiemmin tehtyjen tutkimuksien kysymyksiä. Tässä menetelmässä voidaan myös yrittää etsiä mahdollisia ristiriitoja tai aukkoa aiempien tutkimusten tiedoista. (Kangasniemi ym. 2013, 294)

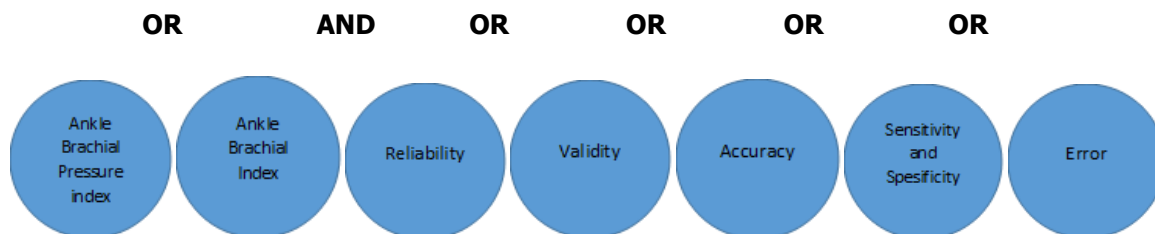
Kuvaileva kirjallisuuskatsaus voidaan jakaa neljään eri vaiheeseen (KUVIO 1). Ensimmäisenä lähdetään muodostamaan tutkimuskysymystä/kysymyksiä ja tämän jälkeen valitaan tutkittava aineisto. Kolmantena etsitään vastauksia tutkimuskysymyksiin ja viimeisenä tarkastellaan tuotettua tulosta. Tässä menetelmässä on tavallista, että vaiheet etenevät lomittain toistensa kanssa. (Kangasniemi ym. 2013, 294.)



KUVIO 1. Kirjallisuuskatsauksen vaiheet

5.2 Aineiston haku ja valinta

Tiedonhaku on aikaa vievä työvaihe ja se vaatii kärsivällisyyttä sekä tarkkuutta. Haku kannattaa aloittaa miettimällä minkälaista tietoa tarvitsee ja mistä aiheista. Useinkaan omat tutkimuskysymykset tai opinnäytetyön aihe eivät sovi suoraan hakulausekkeiksi vaan näitä pitää lähteä pilkkomaan pienempiin palasiin ja etsiä oman työn kannalta merkityksellisiä käsitteitä. On hyvä tiedostaa, kun hakuja lähtee tekemään, ettei hakulausekkeessa tulisi olla kuin enintään neljä aihekokonaisuutta. Tietokantoja on useita erilaisia ja eri aihealueisiin suunniteltuja. Testihakuja voi hakukoneissa kokeilla laaja-alaisemmin, mutta lopullisia hakuja varten olisi hyvä valita oman aiheeseen sopivimmat tietokannat. Monessa tietokannassa voi yhdistää käytettäviä hakusanoja ja muodostaa hakulausekkeitä esimerkiksi sanakatkaisujen, sulkeiden tai fraasien avulla. Boolean operaattoria käytetään paljon hakusanojen yhdistelyyn. Boolean operaattori muodostuu sanoista AND, OR tai NOT. AND-operaattorilla yhdistetään hakusanoja tai kokonaisuuksia, OR-operaattorilla voidaan yhdistellä vaihtoehtoisia sanoja. NOT-operaattorilla voidaan poissulkea hakutuloksia, mutta sen käyttöä tulee harkita tarkoin, jottei suodata pois haun kannalta tärkeitä hakutuloksia. (Lehtiö, Johansson 2016, 36–42.) Kuviossa 2 on VENN-kaavion avulla esitetty tässä opinnäytetyössä käytetyt hakulausekkeet Cinahl ja PubMed-tietokannoissa, joissa Boolean operaattorit ovat käytössä.



KUVIO 2. Opinnäytetyössä käytetyt hakulausekkeet.

Kun kirjallisuuskatsaukseen kerätään aineistoa, tulee pitää tarkkaa kirjaa hakutuloksista sekä hakuun käytetyistä hakusanoista ja lausekkeista. Kun katsauksen tekijän mielestä on löytynyt riittävän paljon aineistoa, tulee arvioida, onko kerätty aineisto riittävän soveltuvaa tutkimuskysymyksiin katsottuna ja etukäteen mietittyihin sisäänotto ja poissulkukriteereihin perustuen. (Sulosaari, Kajander-Unkuri 2016, 111.)

Tämän kirjallisuuskatsauksen aineiston hakuun valittiin kolme tietokantaa. Ennakkoon mietittiin ja kokeiltiin sopivia hakusanoja eri tietokannoissa. Opinnäytetyöntekijä teki harjoitushakuja ennen varsinaisen hakulausekkeen muodostamista myös yhdessä Savonian kirjaston informaattikon kanssa. Opinnäytetyöhön valitut tietokannat aineistohaussa ovat Medic, CINAHL ja PubMed.

Medicin haut tehtiin suomen kielellä ja CINAHL:in ja PubMedin hakuja tehtiin vastaavilla englannin kielen sanoilla. Google Scholaria käytettiin hyödyksi, kun selvitettiin, onko aineistoa mahdollisuutta päästä lukemaan maksutta. Medic on suomalainen tietokanta, joka pitää sisällään lääke- ja hoitotieteellisiä artikkeleita sekä kirjoja. Tietokannasta löytyy myös viitteitä opinnäytetöistä ja yliopiston raporteja. CINAHL on kansainvälinen terveystietoon keskittynyt tietokanta, hoitotieteiden lisäksi sieltä löytyy tietoa sosiaali- ja terveystieteiden hallinnosta ja koulutuksesta. PubMed taas on lääke- ja terveystieteiden kansainvälinen tietokanta. (Turun ammattikorkeakoulu 2021.)

Mukaanottokriteeristön opinnäytetyöntekijä päätti tässä työssä itsenäisesti. Aineiston tulee olla kymmenen (10) vuoden sisällä julkaistua (2012–2022), kieleksi hyväksytään vain suomi ja/tai englanti. Julkaisuissa saa olla yhteyksiä ASO-tautiin, diabetekseen ja muihin alaraajojen verenkiertoon vaikuttaviin sairauksiin. Lisäksi koko teksti tai julkaisu tulee olla saatavilla ilmaiseksi Savonian tai Jyväskylän yliopiston kirjastojen käyttöoikeuksilla.

TAULUKKO 1. Aineiston mukaanottokriteeristö

Mukaanottokriteeristö:
Aineiston tulee olla julkaistu 2012–2022 vuosien välillä
Kielenä Suomi ja/tai Englanti
Julkaisuissa saa olla yhteyksiä ASO-tautiin, diabetekseen ja muihin alaraajojen verenkiertoon vaikuttaviin sairauksiin
Koko teksti/ julkaisu tulee olla saatavilla ilmaiseksi Savonian tai Jyväskylän yliopiston kirjaston käyttöoikeuksilla.

Ensimmäiset haut opinnäytetyöhön tehtiin jo 2021 vuoden alussa ja viimeiset keväällä 2022. Varsinainen haku tehtiin kuitenkin lopulta 2012-2022 ajanjaksolta ja huomattiin ettei yhtään aiemmin kiinnostavaa julkaisua ollut jäänyt pois. Hakuja tehtiin eri hakusana- yhdistelmillä kymmeniä, kaikilla hakusanoilla ja lausekkeilla ei saatu kuitenkaan tuloksia. Hakusanoiksi pyrittiin valitsemaan ABI-mittauksiin olennaisesti liittyviä termejä, jotka käännettiin myös englanniksi. Hakusanat ja lausekkeet, joilla saatiin tuloksia tietokannoista, on kerätty yhteenvetona taulukkoon (Taulukko 2). Lisäksi tietokannoista tuli hakutuloksia, jotka olisivat otsikon perusteella ollut hyvä lukea läpi, mutta kyseisiin artikkeleihin ei ollut opinnäytetyöntekijällä pääsyä / niitä ei ollut saatavilla Savonian tunnuksilla. Alaraajoihin liittyvä ASO-tauti tuotti todella vähän tutkimustuloksia, samoin ABI-mittauksiin ja erityisesti

tekniseen suorittamiseen liittyvät aiheet, mutta kaikki löytyneet artikkelit olivat kuitenkin suhteellisen uusia vuosien 2012-2020 väliltä.

CINAHL-tietokannassa haku tehtiin lausekkeella ("Ankle Brachial Pressure Index" OR "Ankle Brachial Index") AND (reliability OR validity OR accuracy OR "Sensitivity and Specificity" OR error*). Haku tuotti 130 julkaisua tulokseksi. Näistä otsikon perusteella hyväksyttiin tarkasteltaviksi 38 julkaisua. Abstrakti luettiin 38 julkaisusta, mutta jo siinä vaiheessa voitiin todeta, että 24 julkaisua löytyy sivustolta, jonne opinnäytetyöntekijällä ei ollut pääsyä/ne olivat maksullisia. 14 julkaisua luettiin kokonaisuudessaan ja näistä hyväksyttiin neljä (4) julkaisua lopulliseen tarkasteluun.

PubMedissa haku tehtiin lausekkeella ("Ankle Brachial Pressure Index" OR "Ankle Brachial Index") AND (reliability OR validity OR accuracy OR "Sensitivity and Specificity" OR error*), käytännössä siis täsmälleen samalla lausekkeella kuin CINAHL:ssa. Tuloksia PubMedissä tuli 264 julkaisun verran. Osa tuloksista oli päällekkäisiä CINAHL- hakutulosten kanssa ja näitä ei huomioitu tarkastelussa. PubMedista otsikon perusteella tarkempaan tarkasteluun otettiin 34 julkaisua, abstrakti luettiin näistä kaikista ja koko teksti luettiin 18 julkaisusta. Koko tekstin perusteella PubMedista valittiin neljä (4) julkaisua.

Medicissä hakusanoina käytettiin ABI-mittaus OR ABPI OR Alaraajojen valtimoverenpaineen mittaus AND luotettavuus OR virhelähteet OR Herkkyys. Hakutuloksia tuli 73 kappaletta ja kun rajattiin hakua vielä valitsemalla, että julkaisusta saatavilla kokoteksti niin lopullinen hakutulos oli 69 julkaisua. Otsikon perusteella tästä valittiin viisi julkaisua abstraktin tarkasteluun. Näistä hyväksyttiin yksi (1) julkaisu koko tekstin lukuun.

Hakujen perusteella tiivistelmiä luettiin 77 kappaletta. Lopulta opinnäytetyöhön valikoitui yhdeksän (9) julkaisua analysoitavaksi, joissa täyttyivät laaditut mukaanottokriteerit. Valituissa aineistoissa käytiin selkeästi läpi alaraajojen valtimoverenkiertoon liittyviä mittauksia ja mittauksiin liittyviä teknisiä asioita, sekä erilaisia potilasryhmiä.

TAULUKKO 2. Tietokantojen hakulausekkeet sekä tulosten määrä

Tietokanta:	Hakulauseke:	Tulokset yhteensä:	Tulokset otsikon perusteella:	Tulokset abstraktin perusteella:
CINAHL	("Ankle Brachial Pressure Index" OR "Ankle Brachial Index") AND (reliability OR validity OR accuracy OR "Sensitivity and Specificity" OR error*)	130	38	14
Medic	"ABI-mittaus" OR "ABPI" OR "Alaraajojen valtimoverenkier- ron mittaus" AND "luotetta- vuus" OR "Virhe- lähteet" OR "herkkyys"	69	5	1
PubMed	("Ankle Brachial Pressure Index" OR "Ankle Brachial Index") AND (reliability OR validity OR accuracy OR "Sensitivity and Specificity" OR error*)	264	34	18

5.3 Valittujen tutkimusten laadunarviointi

Keskeisin lähdeaineisto kirjallisuuskatsausta työstävälle ovat yleensä tutkitun erikoisan kansainväliset lehdet, joista löytyy paljon artikkeleita sekä viittauksia tutkittuun luotettavaan aineistoon. Vaikka puhutaan kirjallisuuskatsauksesta niin lähdeaineistona voidaan kirjojen lisäksi käyttää alan julkaisuja sekä tutkimuksia aiheesta. Lisäksi katsaukseen voidaan kelpuuttaa julkisyhteisöiden tai kansainvälisten organisaatioiden raportteja ja selvityksiä sekä tutkimuslaitosten tutkimuksia. Jos katsaukseen valitaan julkisyhteisön tuottamaa materiaalia niin ne ovat pääsääntöisesti tehty ammattitutkijoiden toimesta, jolloin niiden antamaa informaatiota voidaan pitää myös luotettavana. Jos kyseessä on

tutkimuslaitoksen tuottamasta tutkimuksesta siihen kannattaa suhtautua pienellä varauksella ja selvittää onko se tuotettu jollekin tutkimuslaitoksen asiakkaalle vai yleiseen käyttöön. (Salminen 2011, 31.)

Kirjallisuuskatsaukseen valittu aineisto tulisi aina arvioida käyttäen jotain katsaustyyppiin sopivaa arviointimenetelmää. Kun aineisto on arvioitu, sen tuloksen avulla on tarkoitus osoittaa, että valittu materiaali on luotettavaa ja että niihin tukeutuminen kirjallisuuskatsauksessa on perusteltua. Käytävissä olevia arviointimenetelmiä on useita erilaisia, mutta niiden luokittelut ja asteikot voivat olla hyvin erityyppisiä. Kun kirjallisuuskatsauksessa käytetään aineiston analyysiin arviointikriteereitä, kaikista valituista julkaisuista tarkistetaan samat asiat, jolloin voidaan varmistua objektiivisesta sekä systemaattisesta arvioinnista. (Lemetti & Ylönen 2016, 67–75.)

Tähän opinnäytetyöhön valittiin arviointityökaluksi Hawkerin ym. tekemä yhdeksän kohdan tarkistuslista, joka on liitteenä yksi (LIITE 1.) (Hawker, Payne, Kerr, Hardey & Powell 2002). Tarkistuslistan avulla opinnäytetyön sisäänottokriteeristön läpäisseiden julkaisujen sisällölliset asiat pisteytetään ja maksimissaan yhdestä kohdasta pisteitä voi saada neljä, minimissään yhden. Kokonaispistemäärä voi olla korkeimmillaan kolmekymmentäkuusi (36) pistettä ja huonoimmassa tapauksessa yhdeksän. Arviointityökalun avulla tulee jäsennellysti käytyä läpi koko julkaisun rakenne sekä sisältö ja kaikki julkaisut käsitellään tällöin tasavertaisesti. Opinnäytetyöhön valittujen julkaisujen laatua on myös jo tiedonhakuvaiheessa kontrolloitu asettamalla hakukoneisiin hakuehtoja. Tähän opinnäytetyöhön valittujen julkaisuiden pisteet vaihtelivat 24–34 pisteen välillä.

5.4 Aineiston analyysi

Tiedon käsittelyssä ja analysoinnissa on monta vaihetta, jotka tulee käydä läpi työtä suunniteltaessa. Kirjoittajan pitää alkuun päättää tarvitseeko hän minkälaisia tietoja, jotta voi vastata asettamiinsa tutkimuskysymyksiin. Toinen vaihe pitää sisällään tiedon haun, joka perustuu kirjoittajan päätöksiin hakea työhönsä luotettavaa ja asianmukaista tietoa useasta eri lähteestä. Viimeiseksi kirjoittajan pitää analysoida ja järjestää haettu tieto, jotta voi antaa vastauksia kysymyksiin. (Sinisalo 2015, 1.)

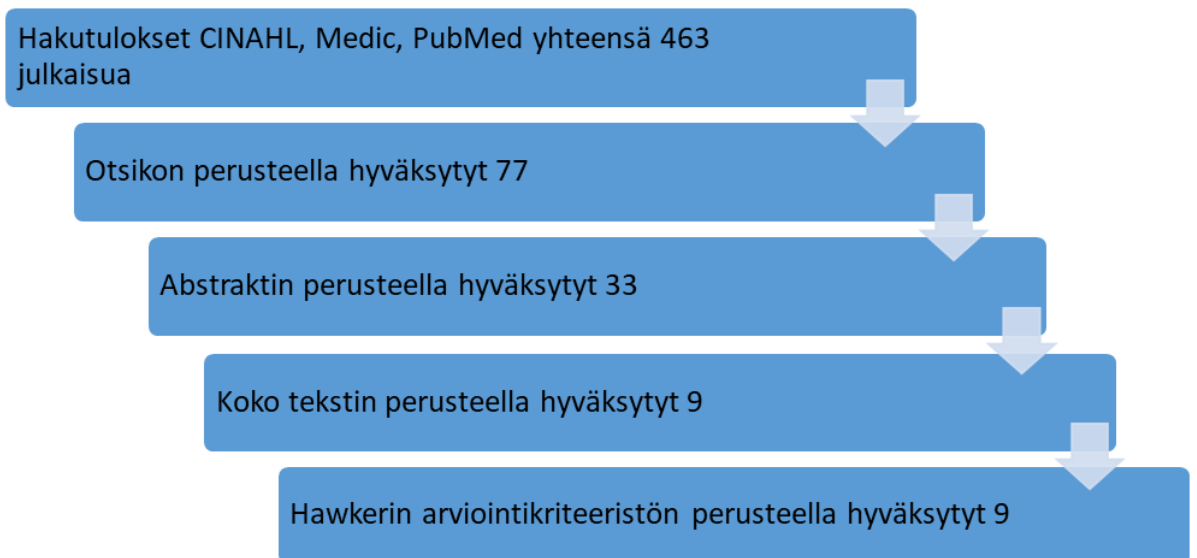
Kun tutkittava aineisto valittu niin siihen pitää tutustua huolellisesti lukemalla. Lukeminen tulee tehdä aina huolellisesti, tehokkaasti ja suhtautuen aineistoon kriittisesti. Jessonin, Mathesonin ja Lacey'n (2011, 48) mukaan apuna voidaan käyttää EEECA-mallia (taulukko 4). EEECA-mallin mukainen taulukko antaa viisi (5) vaihtoehtoa kuinka voi lähestyä kirjallisuutta ja lähteä siihen tutustumaan. Tulisi aina muistaa suhtautua kriittisesti aineistoon, mutta toisaalta muistaa aina avoin mieli sekä ajattelu, kun aineistoa lähdetään analysoimaan. Aineistoon tutustuminen kannattaa aina aloittaa sillä, että silmäilee teoksen läpi pintapuolisesti ja pystyy näin ollen muodostamaan asiasisällöstä mielikuvan. Toisessa vaiheessa luetaan aineisto uudelleen silmällin, mutta kuitenkin tarkemmin kuin ensimmäisessä vaiheessa. On myös hyvä tehdä aineistosta merkintöjä, jos tämä tuntuu luonteelta toimintatavalle tutkijalle. Kolmannessa vaiheessa lukijan tulee ymmärtää mitä aineisto sisältää ja pystyä käymään vuoropuhelua aineiston kanssa. Kun aineistoa luetaan kolmannen kerran, tulee olla tarkkana, että jokainen sana on luettu ja ymmärretty. (Jesson ym. 2011, 48–50.)

TAULUKKO 3. EEECA-malli (Jesson 2011, 48)

Examine	Tutki ja analysoi aihetta. Yritä pohtia aineiston sisältöä useammasta näkökulmasta.
Evaluate	Arvioi ja suhtaudu kriittisesti aiheeseen. Luo itsellesi käsitys sisällöstä.
Establish	Esitä toisiinsa liittyvät asiat
Compare	Vertaile asiasisältöä sekä ideoita; Ovatko ne samanlaisia vai erilaisia kuin toisessa aineistossa.
Argue	Väitä rohkeasti asioiden puolesta tai vastaan- Yritetäänkö lukija saada valitsemaan puolensa tai päätetäänkö mielipide hänen puolestaan?

Opinnäytetyöhön valitut julkaisut luettiin alussa pintapuolisesti läpi ja julkaisuista kirjoitettiin ydinasiat ylös taulukkoon (LIITE 2). Tämän jälkeen julkaisuja käytiin huolellisesti läpi tutkimuskysymyksiin peilaten ja katsottiin, löydetäänkö niihin vastauksia. Osassa julkaisuissa vertailtiin manuaalisen Doppler-menetelmän ja jonkun tietyn laitteiston etuja/eroja, jolloin voidaan ajatella, että tämä olisi laitteiston valmistajan maksama tai tuottama tutkimus. Opinnäytetyöntekijä päätti nämä julkaisut kuitenkin valita mukaan työhön, koska tarkoituksena oli yleisesti käydä läpi virhelähteitä ja mittaus- tekniikoiden hyviä sekä huonoja puolia, joten laitteiston merkillä, mallilla tai muilla ominaisuuksilla ei sinällään tässä työssä ole merkitystä eikä niihin kiinnitetty huomiota.

Kirjallisuuskatsauksen kiinnostavin osio on tehtyjen hakujen ja niistä saatujen tulosten kokoaminen yhteen sekä tutkimuskysymyksiin vastaaminen. Lisäksi kirjallisuuskatsauksessa odotetaan uusia johdopäätöksiä työstettävänä olevasta aiheesta. Tulosten kuvailussa tulisi yhdistää ja käsitellä työhön valittua aineistoa sekä sisältöä kriittisesti. Aineistosta, jonka tekijä on valinnut, tulee etsiä tutkimuskysymysten kannalta kiinnostavia ja merkittäviä asioita, jotka ryhmitellään omien otsikoidensa alle. Näin saadaan muodostettua omia sisällöllisiä kokonaisuuksia. Tutkimuksen tekijän tulee olla hyvin perehtynyt aiheeseensa ja tutkimaansa aineistoon, jotta kuvailu on onnistunut. (Kangasniemi ym. 2013, 296–297.) Lopulliseen aineiston analyysiin jäi mukaan sisäänotto- ja poissulkukriteereiden jälkeen 9 julkaisua. Aineiston haku- ja arviointiprosessi on esitelty kuviossa 3.



KUVIO 3. Aineiston haku- ja arviointiprosessi

6 OPINNÄYTETYÖN TULOKSET

6.1 Mittaajan vaikutus tulosten luotettavuuteen?

Katsaukseen valituista julkaisuista kaikissa yhdeksässä on käyty läpi ABI-mittauksen suoritusta ja siihen liittyviä asioita. Julkaisujen taustalla on tutkimustyö ja menetelmä mittauksiin on haluttu vakioida, jotta tutkimustulokset olisivat vertailukelpoisia sekä tuloksia voidaan pitää tällöin luotettavina.

Julkaisuissa tuotiin esille, että Doppler-ABI/ABPI-menetelmä on luotettava silloin kuin mittaaja on riittävän ammattitaitoinen. Dopplerilla mittaamiseen hoitajan tulee olla perehdytetty riittävän hyvin, jotta mittaukset ovat toistettavia ja hyviä. Vaihteluväliä tuloksiin voi tulla, jos hoitaja pyöristää saadun mittaustuloksen väärään suuntaan, pienikin pyöristys voidaan katsoa mittavirheeksi ja saattavat muuttaa potilaan tilannetta. (Hietanen 2016; Welsh ym 2016; Span ym. 2016.)

Mittaustapahtuman esivalmisteluita oli mietitty osassa julkaisuja laajemmin ja osassa näistä oli vain lyhyitä huomautuksia. Ichihashi, Desormais, Hashimoto, Magne, Kichikawa & Aboyans (2020) olivat muun muassa tutkimuksessaan huomioineet, että tutkimustilan tulisi olla rauhallinen ja yksityinen, jotta verenpaineet pysyisivät lepotasolla. Takahashi, Furukawa, Ohishi, Takahashi, Matsumoto & Fujiwara (2013) ja Ichihashi ym. (2020) olivat myös omiin tutkimuksiinsa vakioineet vähintään kahden tunnin tauon tupakoinnista ja alkoholin nauttimisesta ennen mittaustapahtumaa.

Useassa julkaisussa oli ABI/ABPI-mittaus haluttu aloittaa potilaan levolla ja tutkimusasennoksi oli valittu selinmakuuasento, jolloin ensin levossa verenpaineet vähän tasaantuvat ja ääreisverenkierto on samalla tasolla sydämen kanssa. Lepojaksi oli valikoitunut 10–15 minuuttia, mikä katsottiin näissä riittäväksi ajaksi. (Teren, Beutner, Wirkner, Loeffler & Scholz 2013; Span, Gersak, Millasseau, Meza & Kosir 2016; Nelson, Quinn, Welsh, Robinson, Stephenson & Atkin 2016; Chongthawonsatid & Dutsadeevettakul 2017; Scott, Lecouturier, Rousseau, Stansby, Sims, Wilson & Allen 2019; Ichihashi, Desormais, Hashimoto, Magne, Kichikawa & Aboyans 2020.)

6.2 Tutkittavan ominaisuuksien vaikutus tulosten tulkintaan?

Nykysuositusten mukaan ABI-mittausta suositellaan, jotta saadaan seulottua alaraajojen tukkivaan valtimotautiin sairastuneet ja riskiryhmäläiset ajoissa. Suosituksissa mainitaan, että mittaukset tulisi tehdä rutiininomaisesti yli 65- vuotiaille sekä yli 50- vuotiaille mikäli heillä on korkea verenpaine, diabetes tai he ovat/olleet tupakoitsijoita. Mittauksia suositellaan myös viimeistään silloin, jos potilas on oireinen. (Span ym. 2016; Welsh ym. 2016; Ichihashi ym. 2020.)

Useimmissa automaattilaitteissa on mahdollisuus nähdä pulssiaallot (PVR) mitä pidetään hyvänä asiana, tämä kompensoi osaltaan suoniäänien puuttumisen, jotka Doppler-menetelmässä kuullaan. Pulssiaallot mainittiin kahdessa julkaisussa. Pulssiaallosta pystytään katsomaan pääsevätkö pulssit pienen mansetin puristuksen jälkeen läpi normaalisti vai onko niissä jotain poikkeavaa. Potilaan rytmihäiriö voi vaikeuttaa pulssikäyrän saamista (Teren ym. 2013; Welsh ym. 2016).

Koska useassa tutkimuksessa haluttiin vertailla eri menetelmien eroja ABI/ABPI-tulosten saamiseksi niin ulos tutkimuksista rajattiin potilasryhmiä, joiden tiedettiin jo ennakkoon saavan sellaisia tuloksia mittaustuloksista, että ne joko vääristävät tutkimustuloksia tai ovat luotettavuudeltaan heikkoja taustalla olevan sairauden tai ominaisuuden vuoksi. Potilaita, joilla on sydämen rytmihäiriöitä, käyvät dialyysihoidossa, on todettu iskeminen kuolio tai jaloissa runsasta lepokipua/runsasta turvotusta ei hyväksytty vertailututkimuksiin. Lisäksi jos tutkimuksen alussa nilkkojen sulkupaine oli jo yli 250mmHg, tutkimus päätettiin siihen. (Teren ym. 2013; Welsh ym. 2016; Ichihashi ym. 2020.)

Potilaan mielestä automaattimittarin mansetit saattavat tuntua epämiellyttävimmiltä kuin Doppler-menetelmässä, automaattimittauksessa kaikki mansetit (3–4 kpl) saadaan täytettyä yhtä aikaa ja niiden puristus voi tuntua pitkältä ja epämiellyttävältä. Doppler-menetelmällä ei ole mahdollisuutta kuin käydä yksi raaja kerrallaan läpi ja maksimipainetta voidaan säädellä sen mukaan, milloin suonet sulkeutuvat ja suoniäänet lakkaavat kuulumasta.

Automaattimittarilla saa harvoin tuloksia mitattua, jos potilaalla on eteisvärinä tai muu nopea rytmihäiriö; laite ei tunnista pulssia eikä pysty verenpainetta määrittämään (Span ym. 2016).

6.3 Mittaustekniikan vaikutus tutkimuksen suorittamiseen ja tuloksiin?

Kahdeksassa julkaisussa verrattiin jollain tasolla kahden- tai kolmen eri ABI/ABPI-mittausmenetelmän välisiä eroavaisuuksia. Kaikissa vertailtavissa menetelmissä toisena vertailun kohteena oli manuaalinen Doppler-mittaus ja toisena automaattinen laitteisto. Automaattisten mittauslaitteistojen mittausperiaate ei kuitenkaan ollut kaikissa samanlainen, mutta tutkimuksissa haluttiin vertailla, onko mahdollista löytää Doppler-ABI/ABPI-mittaustekniikan rinnalle jotain yhtä luotettavaa ja herkkää testausmenetelmää. (Nelson ym. 2012; Teren ym. 2013; Takahashi ym. 2013; Span ym. 2016; Welsh ym. 2016; Chongthawonsatid & Dutsadeevetakul 2017; Scott ym. 2019; Ichihashi ym. 2020.)

Kaikissa julkaisuissa käytiin alaraajojen verenpaineen mittausmenetelmää läpi ja mittaukset tehtiin täsmällisesti kaikista neljästä raajasta ja mittaukset toistettiin yhdellä menetelmällä aina vähintään kahdesti, jotta saatiin rinnakkaisia tuloksia. Lisäksi tuli valita aina korkein mittaustulos vertailtavaksi. Kaikki tutkimuksen tekijät oli koulutettu ja perehdytetty menetelmään ja laitteiden käyttöön. (Nelson ym. 2012; Teren ym. 2013; Takahashi ym. 2013; Span ym. 2016; Hietanen 2016; Welsh ym. 2016; Chongthawonsatid & Dutsadeevetakul 2017; Scott ym. 2019; Ichihashi ym. 2020.) Lähes kaikissa automaattilla mitatuissa tutkimuksissa saatiin hieman korkeammat lukemat kuin Doppler-menetelmällä (Teren ym. 2013; Welsh ym. 2016; Span ym. 2016; Ichihashi ym. 2020).

Julkaisuissa esiintyvien tutkimustulosten perusteella kahdeksassa julkaisussa otettiin kantaa siihen, onko automaattilaitteiston käyttö rinnastettavissa manuaaliseen Doppler-mittaukseen. Kuudessa tutkimuksessa automaattilaitteisto koettiin hyväksi ja sitä suositeltiin käytettäväksi esimerkiksi julkisessa terveydenhuollossa sen nopeuden, helppokäyttöisyyden, toistettavuuden sekä tarkkuuden vuoksi. (Takahashi ym. 2013; Welsh ym. 2016; Span ym. 2016; Chongthawonsatid & Dutsadeevetta-

kul 2017; Scott ym. 2019; Ichihashi ym. 2020.) Doppler-menetelmällä ei kuitenkaan pystytä tutki-
maan ohimenevää tilaa. Jos potilaalta halutaan tutkia rasituksen jälkeen nilkkapaineet niin se täytyy
tehdä automaattimittarilla, koska verenpaineet palautuvat niin nopeasti, ettei Doppler-menetelmällä
tätä ehditä tehdä (Span ym. 2016). Kahdessa tutkimuksessa automaattilaitteistolla ja manuaalisella
mittauksella saatujen tulosten ero oli poikkeava, joten julkaisuissa ei suositeltu automaattilaitteistoa
perifeerisen valtimotaudin diagnostiikkaan (Nelson ym. 2012; Teren ym. 2013). Hietanen (2016), ei
omassa julkaisussaan ottanut sinällään menetelmään kantaa, mutta viittasi muutamiin aiemmin tuo-
tettuihin tutkimuksiin, joissa automaattimittausta ei suositeltu diagnostiseen työhön. Kuitenkin auto-
maattimittareiden etuna pidetään ominaisuutta, että niistä saadaan useimmiten tulosteena mittaus-
tulokset eivätkä mittaukset ole vain hoitajan merkintöjen varassa.

Ajankäytöllisesti julkaisuissa todettiin, että automaattimenetelmään tarvitsi varata vähemmän aikaa
kuin Doppler-menetelmän mittauksiin. Doppler-tekniikalla mittaukset vievät aikaa vähintään 25–40
minuuttia (tähän laskettu lepoaika), automaattimenetelmässä aikaa kuluu itse mittauksiin 1-10 mi-
nuuttia. (Welsh ym. 2016; Span ym. 2016.)

7 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA

Tässä luvussa tarkastellaan kirjallisuuskatsauksen tuloksien vastaavuutta tutkimuskysymyksiin sekä vertaillaan saatuja tuloksia kirjallisuudesta ja työelämästä saatuihin tietoihin. Tuloksista muodostetaan yhteenveto ja esitellään tehtyjä johtopäätöksiä. Tarkastellaan myös opinnäytetyön toteutusta ja menetelmää, eettisiä kysymyksiä sekä luotettavuutta. Kuvataan myös tulosten hyödyntäminen sekä mahdolliset jatkotutkimusideat. (Jyväskylän ammattikorkeakoulu 2021.)

7.1 Tutkimustulosten tarkastelu

ABI/ABPI-mittauksia voidaan tehdä pääasiassa kahdella eri menetelmällä. Puhutaan perinteisestä Doppler-mittauksesta ja automaattimittauksesta; automaattimittauksessa mittaus perustuu laiteesta riippuen erilaisiin menetelmiin. Opinnäytetyön ensimmäinen tutkimuskysymys olikin, että **miten mittauksen tekijä voi vaikuttaa mittausten luotettavuuteen?**

Doppler-ABI/ABPI-menetelmää voidaan pitää erittäin luotettavana silloin kun tutkimuksen tekijä on asiaan perehtynyt ja riittävän ammattitaitoinen. Eroja samasta potilaasta laskettuihin abi-indekseihin voi tulla, jos hoitaja pyöristää saadun mittaustuloksen väärään suuntaan, pienikin pyöristys voidaan katsoa mittavirheeksi ja saattavat muuttaa potilaan tilannetta. (Hietanen 2016; Welsh ym. 2016; Span ym. 2016.) Kokemattomat ja epävarmat ABI-mittausten tekijät voivat saada tuloksia, joihin ei voi luottaa (Mätzke & Vikatmaa 2018). Tämän saman asian olen pannut merkille työelämässä sekä pitäessäni koulutuksia alaraajojen valtimoverenkierron Doppler-mittauksista hoitohenkilökunnalle. Jos hoitajalla ei tarkkaa tietoa mistä suonista ABI-mittaukseen liittyvät suoniäänet tulisi kuunnella tai hän ei kuule niitä tarkasti, voivat mittausvirheet olla mahdollisia ja tätä kautta tuloksiin tulee vääristymiä.

Mittausta tekevän henkilön tulee olla tietoinen tutkimukseen liittyvistä esivalmisteluista ja niitä tulisi sovitusti noudattaa. Mittaus tulee tehdä aina selinmakuulla ja potilaan tulee ennen mittauksen aloittamista levätä vähintään 10–15 minuuttia, jotta verenpaineiden taso saadaan tasattua. (Leppäniemi ym. 2018, 538.) Edellä mainittu ohjeistus koskee kaikki ABI/ABPI-mittauksia menetelmästä riippumatta. Potilaan ohjeistuksessa tulisi myös mainita, että jos hän on tupakoitsija niin vähintään 2 tunnin tauko tupakoinnissa pitää olla ennen tutkimuksen aloittamista. Tupakointi supistaa verisuonia ja tällöin tulokset voivat olla virheellisen alhaisia. (Alaraajojen tukkiva valtimotauti: Käypä hoito-suositus, 2021.)

Kaikissa kirjallisuuskatsaukseen valituissa julkaisuissa, joissa menetelmiä oli vertailtu, lepoaika oli otettu huomioon ja niissä tätä noudatettiin. Esivalmisteluihin kuuluu myös potilaan haastattelu ja selvittely perussairauksista sekä muista tutkimuksen tuloksiin mahdollisesti vaikuttavista asioista. (Nelson ym. 2012; Teren ym. 2013; Span ym. 2016; Welsh ym. 2016; Chongthawonsatid & Dutsadeevettakul 2017; Scott ym. 2019; Ichihashi ym. 2020.) Riittävä lepoaika tulee huomioida, kun suunnitellaan vaikkapa vastaanotoille ABI/ABPI-mittauksiin tutkimusaikoja. Lepojaksi ei voida las-

Yllä mainituista syistä onkin tärkeää, että tutkimuksen tekijällä on tiedossa potilaan taustoja ainakin perussairauksien osalta. Lisäksi mittaajan tulee haastatella aina potilasta ennen mittaustapahtumaa, jotta mahdolliset potilasta johtuvat virhelähteiden/ muuttuvien tekijöiden mahdollisuudet osataan ottaa huomioon.

Kolmantena tutkimuskysymyksenä oli, että **miten valittu mittaustekniikka vaikuttaa tutkimuksen suorittamiseen ja tuloksiin?** Opinnäytetyöhön valittujen julkaisuiden kesken löytyi yhtäläisyyksiä siitä, että kaikissa näissä, joissa mittausmenetelmiä oli verrattu, löydettiin samoja automaattilaitteistoa puoltavia elementtejä. Automaatti-menetelmän etuna pidettiin sen nopeutta (mittaukset voidaan tehdä kolmesta tai peräti kaikista neljästä raajasta yhtä aikaa), helppokäyttöisyyttä (käyttäjille ei tarvita pitkää koulutusta) ja laitteistosta saa tarkat arvot, jolloin mahdollisten virhetulokintojen määrä vähenee. (Teren ym. 2013; Welsh ym. 2016; Span ym. 2016; Scott ym. 2019; Ichihashi ym. 2020.) Doppler-menetelmällä ei voi myöskään mitata ohimenevää tilaa. Eli jos potilaalta halutaan mitata heti rasituksen jälkeen vertailuna nilkkapaineet niin tämä onnistuu vain automaattimittareilla, joiden nopea mittaustekniikka mahdollistaa tämän. (Span ym. 2016.) Samoihin ilmiöihin voi törmätä käytännön työelämässä, nykymaailmassa arvostetaan tehokkuutta ja nopeutta, automaattimittarit tuovat tähän vastauksia. Samalla vapautetaan myös henkilöstöä, koska yleensä Doppler-menetelmässä tarvitaan kaksi mittaajaa, automaattien kanssa pärjää yksi perehdytetty mittaaja.

Doppler-menetelmällä mitattaessa mittaajaan tulee tehdä mittaukset, kirjata verenpainelukemat ylös ja tämän jälkeen laskea abi-indeksi (Systolinen nilkkapaine / Systolinen olkavarsipaine= ABI-indeksi). Automaattilaitteilla lukemia ei tarvitse ottaa ylös ja laite laskee abi-indeksin sekä yleensä tulostaa tulokset. Doppler-menetelmässä pitää luottaa mittaajan ammattitaitoon, jotta oikeat lukemat on saatu ylös ja tulos laskettu tarkasti. (Herbst ym. 2011; Span ym. 2016; Welsh ym. 2016.)

Ajallisesti Doppler-mittauksiin pitää varata enemmän aikaa kuin automaattilaitteistolla tehtyihin mittauksiin. Doppler-menetelmässä kului aikaa julkaisuiden mukaan seitsemän kertaa enemmän kuin automaattimenetelmässä (Welsh ym. 2016; Span ym. 2016). Ajankäyttö riippuu toki molemmissa menetelmissä siitä, kuinka monta kertaa mittaukset toistetaan. Samasta raajasta mitattaessa pitää aina pitää taukoa 1–3 minuuttia, jotta verenpaineet tasaantuvat uudelleen.

Taloudellisesti automaattilaitteisto on kertahankintana kalliimpi investointi, kuin Doppler-menetelmään tarvittavat välineet (nämä yleensä löytyvätkin kaikista terveydenhuollon paikoista valmiina). Voidaan kuitenkin ajatella ajansäästöä mittaustapahtumissa, sekä henkilöstön resurssien säästöä, kun mittaukseen tarvitaan automaatin kanssa vain yksi henkilö. Pidemmällä aikavälillä tarkasteltuna tämä on edullisempaa (Welsh ym. 2016). Julkaisuissa ehdotettiin, että seulontamenetelmänä riskiryhmäläisille automaattilaitteisto voisi hyvin toimia. Riskiryhmällä tässä tarkoitetaan ihmisiä, joilla on sydäntauteihin liittyviä riskitekijöitä; esimerkiksi ylipaino, diabetes, korkea verenpaine- sekä kolesterolitaso ja tupakointi. (Nelson ym. 2012; Teren ym. 2013.)

Opinnäytetyöhön valituissa julkaisuissa vertailtiin eri menetelmillä saatuja ABI/ABPI-indeksejä. Lähes kaikissa automaattilla mitatuissa tutkimuksissa saatiin hieman korkeammat lukemat kuin Doppler-menetelmällä. Osittain tämä selittynee mittausmenetelmän järjestyksellä (menetelmä, jota käytetty

ensimmäisenä, tulokset saattaneet olla hieman matalammat), mitä useammin mittausta tehdään, sen korkeammat lukemat yleensä. Toinen selitys on looginen, laite pystyy tunnistamaan pulssit aiemmin, kun ihmiskorva erottaa äänen, joten lukemat erottuvat tässä vaiheessa. (Teren ym. 2013; Welsh ym. 2016; Span ym. 2016; Ichihashi ym 2020.)

7.2 Työn eettisyys ja luotettavuus

Kirjallisuuskatsauksessa on noudatettu tiedeyhteisön määrittämiä toimintatapoja; huolellisuutta sekä tarkkuutta tutkimustyössä. Huolellisuutta on noudatettu myös tulosten tallentamisessa, esittämisessä sekä tulosten ja tutkimusten arvioinnissa. Katsauksessa on käytetty tieteellisen tutkimuksen kriteereiden määrittämiä ja eettisesti sopivaksi katsottuja tiedonhankinta-, tutkimus sekä arviointimenetelmiä. Katsauksen raportoinnissa huomioitu avoimuus sekä rehellisyys. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012, 6.)

Tutkimuksessa tulee tarkasti selostaa ja käydä ilmi kaikki työn vaiheet, tämä parantaa tutkimuksen luotettavuutta. Perustelut osoittavat luotettavuutta samoin analyysivaiheen luokittelujen esille tuominen. Työssä tulee kertoa johdonmukaisesti, miksi tulkintoja esitetään ja mihin nämä tulkinnat perustetaan. (Hirsjärvi ym. 2009, 232–233.)

Tiedonhakuprosessissa on aina omat ongelmansa, eikä täydellistä tiedonhakua varmaan saada koskaan tehtyä. Tutkijalta voi jäädä hyviä lähteitä käyttämättä, koska materiaali voi olla maksullista tai muuten sellaisia joihin tutkijalla ei ole pääsyä. Hakulausekkeiden kanssa voi olla ongelmia, vaikka ne olisivatkin huolellisesti suunniteltuja ja ennakkoon testattuja. Tässä opinnäytetyössä lähteet on merkitty huolellisesti lähdeviitteinä sekä lähdeluetteloon. Lähdemateriaalia valitessa ja etsiessä tulee pitää mielessä kyseiselle työlle asetetut tutkimusongelmat sekä tutkimuskysymykset.

Tässä opinnäytetyössä on käytetty myös lähteinä toisten tutkijoiden tekemiä tutkimuksia, jolloin viitaukset ja lähdemerkinnät tulee tehdä asiaankuuluvalla huolellisuudella. Kirjallisuuskatsaus on myös ennen palautusta käynyt Savonian plagiointitunnistusohjelmassa.

Tekstin muodostamisessa looginen eteneminen, selkeä kokonaisuus sekä ulkoasu ja järjellinen otsikointi lisäävät työn luotettavuutta. Sisällysluettelon- ja kappaleiden rakennetta sekä kappalejaon merkitystä ei voi vähätellä. Luotettavuutta lisää myös tekstin helppolukuisuus. (Hirsjärvi ym. 2009, 292.) Tämä opinnäytetyö on pyritty tekemään mahdollisimman selkeäksi ja helppolukuiseksi.

Opinnäytetyön luotettavuutta heikentävinä tekijöinä voidaan pitää kielen rajausta. Julkaisuja etsittiin Suomen sekä Englannin kielellä, mikä rajasi jonkin verran asianmukaisia julkaisuja ulkopuolelle. Luotettavuutta voi myös heikentää, se että opinnäytetyöntekijä teki työn yksin. Luotettavuutta lisää aina, jos tekijöitä on useampi ja tällöin myös useampi käy työn sisällön läpi. Luotettavuuteen voi myös vaikuttaa, että 24 mielenkiintoista lähdettä jäi tässä työssä tarkemman tutkimuksen ulkopuolelle, koska olivat maksullisen palvelimen takana.

7.3 Johtopäätökset ja jatkotutkimusehdotukset

Kirjallisuuskatsauksen tulos on yhteneväinen sekä kirjallisuuden, että työelämässä tehtyjen havaintojen kanssa. Kirjallisuuskatsauksen tuloksista voidaan tehdä päätelmät, että yleisimmät virhelähteet/mittausvirheet, jotka johtuvat mittaajasta ovat lähtöisin siitä, ettei potilaan anneta levätä riittävän pitkään ennen tutkimuksen aloittamista (vähintään 10 minuuttia). Valitaan väärän kokoiset mansetit potilaan raajoihin tai ei tehdä vähintään kahta mittausta /mittauskohta. Ei muisteta tarkistaa potilaan taustatietoja tai siihen ei ole varattu aikaa ja esimerkiksi diabeteksen mahdollisuus jää tämän vuoksi selvittämättä, eikä sitä näin ollen pystytä huomioimaan tuloksissa.

Valittuun mittausmenetelmään liittyviä ongelmia saattaa olla, jos tutkimuksen tekijää ei ole perehdytetty riittävästi tai hänellä ei ole riittävää osaamista käytettävissä olevaan menetelmään. Doppler-menetelmässä ei osata tehdä mittauksia oikeista valtimoista (ADP + ATP). Saatetaan myös unohtaa tehdä mittaus molemmista olkavarsista (varsinkin jos kyseessä laite missä vain kolme mansettia yhtäaikaiseen mittaukseen). Doppler-menetelmässä kirjataan tulokset väärin ylös tai lasketaan ABI-indeksi vääristä arvoista. Jos automaattimenetelmässä on käytössä oskillometrinen laitteisto ja ABI-indeksi luontaisesti hyvin alhainen niin laite ei välttämättä tunnista paineita ollenkaan.

Jos potilaan raajoissa runsaasti turvotusta tai jalat ovat hyvin kylmät saattaa mittauksien tekeminen olla hankalaa, tällöin tuloksiin pitää suhtautua varauksella. Mittausepävarmuutta on myös, jos mittaus joudutaan potilaasta johtuvasta syystä tekemään muussa kuin makuuasennossa, tällöin ääreisverenkierto ei ole samassa tasossa sydämen kanssa. Potilas ei ole noudattanut esivalmisteluohjeita ja on esimerkiksi juonut ennen tutkimusta paljon kahvia tai nauttinut muita verenpainetta nostavia aineita.

Tutkimuksen tekijän tulisi olla riittävän valveutunut tunnistaakseen virhelähteiden mahdollisuudet ja huomioida nämä tuloksia tulkitessa sekä pystyä välittämään tieto eteenpäin sille, joka tuloksia katsoo. Tulee siis aina muistaa, että mittaukseen liittyvät mahdolliset epävarmuudet saattavat johtua potilaasta, valitusta menetelmästä tai tutkimuksen tekijästä. Hyvin koulutettu ja perehdytetty tutkimuksen tekijä pysyy tunnistamaan ongelman lähteen ja muokkaamaan toimintaa / vaihtamaan menetelmää siinä tapauksessa. Doppler-menetelmä on varma ja luotettava tutkimusmenetelmä silloin kun se on hyvin hallussa, tämä tarkoittaa paljon toistoja mittauksen muodossa ja niin, että perehdyttäjänä toimii henkilö, joka on jo asiantuntija tässä mittausmenetelmässä. Automaattimittareita voidaan katsauksen perusteella suositella esimerkiksi perusterveydenhuoltoon, jossa tätä voitaisiin käyttää nopeana seulontamenetelmänä. Automaatilla tehtävä mittaus on helppo ja nopea suorittaa, eikä vaadi niin perusteellista koulutusta, toki tärkeää on aina ymmärtää mitä tulokset tarkoittavat ja vaatiiko potilaan tilanne niiden perusteella jotain jatkotoimenpiteitä. Perusterveydenhuollossa ABI-indeksijä voitaisiin myös seurata kontrollinomaisesti, jos potilaan oireet eivät vaadi erikoissairaanhoidoa ja verisuonikirurgin konsultaatiota. Jos esimerkiksi potilaan diabetes estää ABI-indeksin saamisen niin potilaalta tulisi mitata varvaspaineet (TBI); mediaskleroosi ei yllä yleensä varpaiden pienempiin suoniin, joten tätä mittausmenetelmää pidetään luotettavana. Nykyisin yksinkertaisiinkin mittauslaitteistoihin on saatavilla varvaspaineiden mittaamiseen sopivia lisäosia tai sitten potilas voidaan lähettää erikoissairaanhoidoon, josta löytyy aina laitteistot myös varvaspaineiden mittaukseen.

Jatkotutkimuksen aiheena voisi olla hyvä tutkia automaattimenetelmien eroja tai että onko niitä. Lisäksi voisi olla hyvä tehdä kyselytutkimus perusterveydenhuollon henkilöstölle mittauksiin liittyvistä asioista; perehdytyksestä, osaamisesta ja mittausten suorittamisesta.

Opinnäytetyön tavoitteena oli tuottaa lisätietoa ja materiaalia ajatellen hoitohenkilökunnan koulutus-tarpeita ja uskon, että opinnäytetyöhön kerätystä tiedosta on myös hyötyä, kun yksiköihin kasa-taan/päivitetään perehdytysmateriaalia.

7.4 Ammatillinen kehittyminen

Opinnäytetyö opetti paljon kirjallisuuskatsauksen etenemisestä ja itse työn tekemisestä. Kirjallisuus-haut tuntuivat haastavilta, näitä tehtiinkin yhdessä Savonian informaattikon kanssa. Vaati paljon poh-timista, jotta sai rakennettua sellaisia hakulausekkeita, että tarjolle tuli sopivia julkaisuja riittävästi, mutta kuitenkin siinä määrin, että materiaalin pystyi yksi ihminen käymään läpi ja tekemään niistä valintoja itse työhön. Opinnäytetyön tekijän tietämys tutkittavasta aiheesta kasvoi työn tekemisen lomassa.

Opinnäytetyön tekeminen vei ajallisesti aika kauan. Työsuunnitelmaa oli aloitettu jo vuonna 2018, mutta opintojen venymisen vuoksi työ saatettiin viimeisessä muodossa alulle vasta vuonna 2020. Koska työn tekeminen venyi näin pitkälle ajanjaksolle niin alussa oli vaikeaa palata ajatuksiin mitä työhön oli alun perin ajateltu ja projekti oli hankala aloittaa uudestaan. Kun työhön pääsi kiinni niin tämän jälkeen työn tekeminen sujui aika mukavasti. Suurena tukena oli Savonian puolelta ohjaava opettaja, jonka kanssa käytiin läpi ongelmia sisällössä ja työn teknisessä toteutuksessa.

Prosessina tämän opinnäytetyön tekeminen opetti aikataulutuksen lisäksi kokonaisuuden hallitse-mista, pitkäjänteisyyttä sekä kärsivällisyyttä.

Mielestäni opinnäytetyö onnistui ihan hyvin. Löysin materiaalia vastaamaan tutkimuskysymyksiin ja uskon, että työstä on hyötyä työyksiköissä suunniteltaessa perehdytyksiä ja mietittäessä mitä ABI-mittauksia tekevän on hyvä tietää ja huomioida.

Opinnäytetyön aihe on työelämälähtöinen sekä toimintaa kehittävä ja aihe valikoituikin selkeän kehi-tystarpeen pohjalta. Tämän opinnäytetyön tekemisestä sain valmiuksia tutkimus- sekä kehittämisto-iintaan, koska käytetty tutkimusmenetelmä ja itse työn kokoaminen kehittivät toimintatapoja, joita tutkimuksen tekemiseen tarvitaan sekä opettivat tekijälle tieteellistä ajattelutapaa.

LÄHTEET

- Alaraajojen tukkiva valtimotauti. Käypä hoito -suositus 2021. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Verisuonikirurgisen Yhdistyksen asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen lääkäriseura Duodecim, 2021 (Viitattu 22.8.2021). <https://www.kaypahoito.fi/hoi50083>
- Chongthawonsatid, Sukanya & Dutsadeevettakul, Somchai 2017. Validity and reliability of the ankle-brachial index by oscillometric blood pressure and automated ankle-brachial index. *Journal of research in medical sciences*. 1-5. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5426092/>. Viitattu 2.5.2022
- Dopplerlaitteen käyttö perusterveydenhuollossa. Käypä hoito suositus 2010. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. <https://www.kaypahoito.fi/nix01500>. Viitattu 20.8.2021.
- Harjola, Veli-Pekka 2017. Syvä laskimotukos. Teoksessa Jousimaa, Jukkapekka, Alenius, Heidi, Atula, Sari, Berghem, Nora, Kattainen, Anna, Kunnamo, Ilkka, Pelttari, Hanna & Teikari, Martti (toim.) 2017. Lääkärin käsikirja. 12. uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.
- Hawker, Sheila, Payne, Sheila, Kerr, Christine, Hardey, Michael & Powell, Jackie 2002. Appraising the evidence: reviewing disparate data systematically. *Qualitative health research* 12 (9) 1284-99.
- Herbst, Dietmar, Hepomäki, Mari & Timonen, Kirsi, 2011. Alaraajojen valtimoverenkierron mittaus. Menetelmäohje. Keski-Suomen sairaanhoitopiiri.
- Hietanen, Heikki 2016. Ankle blood pressure as a predictor of vascular events. Academic dissertation. University of Tampere. <https://trepo.tuni.fi/handle/10024/98487>. Viitattu 2.5.2022.
- Hirsjärvi, Sirkka, Remes, Pirjo & Sajavaara, Paula 2009. Tutki ja kirjoita. 15. painos Hämeenlinna: Kariston Kirjapaino
- Ichihashi, Shigeo, Desormais, Ileana, Hashimoto, Tomoko, Magne, Julien, Kichikawa, Kimihiko & Aboyans, Victor 2020. Accuracy and reliability of the ankle brachial index measurement using a multicuff oscillometric device versus the doppler method. *European society vascular surgery* 60, 462-468. <https://www-sciencedirect-com.ezproxy.savonia.fi/science/article/pii/S1078588420305311?via%3Dihub>. Viitattu 2.5.2022.
- Jesson, Jill K, Matheson, Lydia & Lacey, Fiona M 2011. *Doing Your Literature Review. Traditional and systematic techniques*. SAGE Publications
- Juutilainen, Vesa & Vikatmaa, Pirkka 2017. Diabeetikon jalkahaava. *Lääkärilehti* 72 (8), 505-511. <https://www-laakarilehti-fi.ezproxy.savonia.fi/tieteessa/katsausartikkeli/diabeetikon-jalkahaava/>. Viitattu 5.9.2021
- Jyväskylän ammattikorkeakoulu 2021. Opinnäytetyön raportointi. Tekijät Satu Liukko & Suvi Perttula. <https://oppimateriaalit.jamk.fi/raportointiohje/4-opinnaytetyon-rakenne/4-2-opinnaytetyon-runko-osa/4-2-5-tutkimuksen-toteuttamisen-ja-tulosten-raportointi/>. Viitattu 13.5.2022.
- Kangasniemi, Mari, Utrainen, Kati, Ahonen, Sanna-Mari, Pietilä, Anna-Maija, Jääskeläinen, Petri & Liikanen, Eeva 2013. *Hoitotiede. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus: Eteneminen tutkimuskysymyksistä jäsenettyyn tietoon*. Helsinki: Sairaanhoitajien koulutussäätiö.
- Lehtiö, Leeni & Johansson, Elise 2016. Järjestelmällinen tiedonhaku hoitotieteessä. Teoksessa: Stolt, Minna, Axelin, Anna ja Suhonen, Riitta: *Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä*. Turun yliopisto: Hoitotieteen laitoksen julkaisuja. Tutkimuksia ja raportteja. A: 73/2016.
- Lemetti, Terhi & Ylönen, Minna 2016. Kirjallisuuskatsaukseen valittujen tutkimusartikkeleiden arviointi. Teoksessa: Stolt, Minna, Axelin, Anna ja Suhonen, Riitta: *Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä*. Turun yliopisto: Hoitotieteen laitoksen julkaisuja. Tutkimuksia ja raportteja. A: 73/2016.

- Leppäluoto, Juhani, Rintamäki, Hannu, Vakkuri, Olli, Vierimaa, Heidi & Lauri, Timo 2019. Anatomia ja fysiologia. Helsinki: Sanoma Pro
- Leppäniemi, Ari, Kuokkanen, Hannu. & Salminen, Pauliina. 2018. Kirurgia. Helsinki: Duodecim.
- Lepäntalo, Mauri. 2017. Alaraajaiskemia. Duodecim-verkkolehti 16. <https://www.duodecim.fi/2021/08/25/jasen-lue-duodecim-lehden-numero-16/>. Viitattu 3.8.2021.
- Länsimies, Esko 2004. Verenpaineen kotimittaukset. Teoksessa: Penttilä, Ilkka (toim.) Kliiniset laboratoriotutkimukset. Porvoo: WSOY.
- Martinson, Päivi. 2016. Tehtävänsiirrot lääkäreiltä sairaanhoitajille – hoitajien kokemana. Opinnäytetyö. Sosiaali- ja terveysalan kehittäminen ja johtaminen, ylempi ammattikorkeakoulututkinto. Hämeen ammattikorkeakoulu. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/113264/Martinson_Paivi.pdf?sequence=1. Viitattu 18.4.2021.
- Mätzke, Sorjo & Vikatmaa, Pirkka 2018. Ääreisverenpaineen mittaaminen. Kliinisen fysiologian ja isotooppilääketieteen perusteet. Duodecim oppikirja. E-kirja. Viitattu 9.5.2022.
- Nelson, Mark R, Quinn, Stephen, Winzenberg, Tania M, Howes, Faline, Shiel, Louise & Reid, Christopher M 2012. Ankle-brachial index determination and peripheral arterial disease diagnosis by an oscillometric blood pressure device in primary care: Validation and diagnostic accuracy study. *BMJ Open*. 1-6. <https://bmjopen.bmj.com/content/2/5/e001689.long>. Viitattu 2.5.2022.
- Niiranen, Teemu & Jula, Antti 2009. Verenpaineen kotimittaus. Lääketieteellinen aikakausikirja Duodecim 125 (8), 1959–1966. <https://www.duodecimlehti.fi/duo98287>. Viitattu 6.5.2022.
- Nilkka-olkavarsipainesuhteen mittaaminen (ABI) perusterveydenhuollossa. Käypä hoito -suositus. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2021. www.kaypahoito.fi/web/kh/suosituks/suositus?id=nix01500. Viitattu 19.8.2021.
- Salminen Ari 2011. Mikä kirjallisuuskatsaus. Vaasan yliopiston julkaisuja. https://www.uwasa.fi/materiaali/pdf/isbn_978-952-476-349-3.pdf. Viitattu 19.8.2021.
- Scott, Jason, Lecouturier, Jan, Rousseau, Nikki, Stansby, Gerard, Sims, Andrew, Wilson, Lesley & Allen, John 2019. Nurse`s and patient`s experiences and preferences of the ankle-brachial pressure index and multi-site photoplethysmography for the diagnosis of peripheral arterial disease: A qualitative study. *Plos One*. 1-15. <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0224546>. Viitattu 2.5.2022.
- Sinisalo, Jaakko 2015. ePOOKI. Oulun ammattikorkeakoulun tutkimus- ja kehitystyön julkaisut. <http://www.oamk.fi/epooki/2015/viikoittaiset-kotitehtavat-oppimisen-tukena/>. Viitattu 8.9.2021.
- Span, Matjaz., Gersak, Gregor., Millasseau, Sandrine., Meza, Marko & Kosir, Andrej 2016. Detection of peripheral arterial disease with an improved automated device: comparison of a new oscillometric device and the standard Doppler method. *Vascular health and risk management*. 12, 305-311. <https://web-b-ebshost-com.ezproxy.savonia.fi/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=4&sid=02017504-816e-4c33-8bea-5c14aa267c9c%40sessionmgr101>. Viitattu 3.9.2021.
- Suhonen, Riitta, Axelin, Anna & Stolt, Minna. 2016. Erilaiset kirjallisuuskatsaukset. Julkaisussa: Stolt, Minna, Axelin, Anna & Suhonen, Riitta: Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä. Turun yliopisto. Hoitotieteen laitoksen julkaisuja. Tutkimuksia ja raportteja. A: 73/2016.
- Stolt, Minna, Flink, Anne, Saarikoski, Riitta & Väyrynen, Petri (toim.) 2017. Jalkaterveys. E-kirja. Helsinki: Duodecim. Viitattu 12.12.2021.

- Sulosaari, Virpi & Kajander-Unkuri, Satu 2016. Integroitu kirjallisuuskatsaus. Teoksessa: Stolt, Minna, Axelin, Anna ja Suhonen, Riitta: Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä. Turun yliopisto. Hoitotieteen laitoksen julkaisuja. Tutkimuksia ja raportteja. A: 73/2016.
- Takahashi, Ikuno, Furukawa, Kyoji, Ohishi, Waka, Takahashi, Tetsuya, Matsumoto, Masayasu & Fujiwara, Saeko 2013. Comparison between oscillometric- and Doppler-ABI in elderly individuals. *Vascular health and Risk management*. 9 89-94. <https://web.p.ebsco-host.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=10&sid=95ee03b8-9fd3-4a93-bbf4-77b26d6be351%40redis>. Viitattu 2.5.2022.
- Teren, Andrej, Beutner, Frank, Wirkner, Kerstin, Loeffler, Markus & Scholz, Markus 2013. Validity, intra-and inter-observer reliability of automated devices for the assessment of ankle brachial index using photo-plethysmography. *BMC Cardiovascular disorders*. 1-8. <https://bmccardiovascdisord.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2261-13-81>. Viitattu 2.5.2022.
- Timonen, Kirsi 2018. Laserdoppler-menetelmä. Luento. Kliinisen fysiologian oma koulutus. Keski-Suomen sairaanhoitopiiri.
- Tuomisalo, Tuire 2020. Nilkka-olkavarsipainesuhde laskukaava. Valokuva, Kuvauspäivä tuntematon. Jyväskylä: Tuire Tuomisalon kokoelma.
- Tuomisalo, Tuire 2018. Doppler-tekniikalla ABI-mittaus, ATP- eli Arterial Tibialis Posterior suonen päältä. Valokuva, Kuvauspäivä tuntematon. Jyväskylä: Tuire Tuomisalon kokoelma.
- Tuomisalo, Tuire 2019. Nilkka- sekä varvasmansetit automaattilaitteistolla ABI-mittauksessa. Valokuva, Kuvauspäivä tuntematon. Jyväskylä: Tuire Tuomisalon kokoelma.
- Turun ammattikorkeakoulu 2021. Hoitotyö ja terveystiet: tietokannat. Päivitetty 2.7.2021. <https://libguides.turkuamk.fi/hoitotyojaterveysala/tietokannat>. Viitattu 20.8.2021.
- Tutkimuseettinen Neuvottelukunta 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsittely Suomessa. https://tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf. Viitattu 6.5.2022.
- Venermo, Maarit & Hakovirta, Harri 2018. Alaraajaverenkierron tutkiminen alaraajojen tukkivassa valtimotaudissa. E-kirja. Oppiportti Duodecim. Viitattu 2.8.2021.
- Welsh, Lynn, Robinson, Linda, Stephenson, John & Atkin, Leanne 2016. Evaluation of an automated ankle-brachial pressure index calculator in a nurse-led leg ulcer clinic. *Wounds UK*. 12 (2) 80-87. <https://web-b.ebscohost-com.ezproxy.savonia.fi/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=9&sid=02017504-816e-4c33-8bea-5c14aa267c9c%40sessionmgr101>. Viitattu 2.5.2022.

LIITE 1: LAADUNARVIOINNIN TARKISTUSLISTA (HAWKER YM. 2002)

Arvioinnin kohde:	Kriteerit arviointiin;	Pisteet; (1-4p)	Julkaisut (numeroitu);
1. Abstrakti ja otsikointi	Abstrakti sisältää riittävästi tietoa tutkimuksesta ja on selkeä	4p.	1. 5. 7.
	Abstrakti sisältää paljon olennaista tietoa	3p.	2. 4. 3. 8. 9.
	Abstrakti on suppea	2p.	6.
	Abstraktia ei ole	1p.	
2. Johdanto ja tutkimuksen tavoitteet	Johdanto on hyvä ja kattava. Sisältää pääkohdat tutkittavasta asiasta/ilmiöstä sekä tutkimuksen tavoite ja tarkoitus on esitelty.	4p.	7.
	Taustoja avattu jonkin verran. Tutkimuskysymykset eivät ole kovin tarkkoja.	3p.	1. 4. 9 2. 8. 3. 5.
	Jonkinlaista taustatietoa, mutta ei tutkimuskysymyksiä, ei tarkoitusta eikä tavoitteita tai nämä asiat kuvattu, mutta taustatieto puuttuu	2p.	6.
	Ei mainintaa tutkimuksen tarkoituksesta eikä taustasta.	1p.	
3. Käytetty menetelmä ja valittu aineisto	Menetelmä on selkeästi ja asianmukaisesti kuvattu. Tutkimuksen aineiston keräys ja dokumentointi kuvattu selkeästi.	4p.	1. 2. 7. 3. 8.
	Menetelmä hyvä, mutta toteutuksen ja aineiston kuvaus voisi olla selkeämpi.	3p.	4. 6. 5. 9.
	Kyseenalaista onko menetelmä sopiva. Toteutusta kuvattu heikosti, samoin aineistoa	2p.	
	Menetelmää ei mainita JA/TAI Menetelmä ei ole sopiva JA/TAI aineistoa ei ole kuvattu.	1p.	
4. Tutkimusotos	Yksityiskohtainen informaatio tutkimuksen kohderyhmästä. Kohderyhmän koko ja valinnan/otannon perusteet kerrottu. Tulosten vastausprosentit on näkyvillä ja ne on avattu tutkimuksessa.	4p.	1. 4. 2. 7. 8. 9.

	Tutkittavan kohderyhmän/asian koko perusteltu. Suurin osa informaatiosta kerrottu, osa puuttuu	3p.	2. 3. 6.
	Tutkittava kohderyhmä/asia mainitaan, mutta vain vähän yksityiskohtia	2p.	
	Ei yksityiskohtia otannasta	1p.	
5. Aineiston analysointi	Selkeä kuvaus kuinka analysointi on tehty. Kvalitatiivisessa tutkimuksessa aineistoa on analysoitu monipuolisesti ja aineisto on laadukasta. Kvantitatiivisessa tutkimuksessa tilastollinen merkitys on käsitelty ja luvut täsmäävät, hypoteesi on testattu,	4p.	1. 3. 5.
	Aineistoa on analysoitu monipuolisesti.	3p.	2. 4. 6. 7. 8.9.
	Aineiston analyysi on kuvattu suppeasti	2p.	
	Analyysia ei ole kuvattu tutkimuksessa.	1p.	
6. Etiikka ja puolueettomuus	Tutkimukseen osallistuneiden suostumus kysytty sekä aineiston mahdollinen salassapito ja arkaluonteisuus käsitelty. Tutkija on tietoinen omasta asemastaan	4p.	1. 7. 8.
	edellä mainittuja asioita on tutkimuksessa käsitelty pintapuolisesti.	3p.	1. 4. 5. 6. 9.
	edellä mainitut asiat on otettu esiin	2p.	
	Edellä mainittuja asioita ei käsitellä tutkimuksessa.	1p.	2.
7. Tulokset	Tulokset esitetty loogisesti ja ymmärrettävästi sekä liittyvät olennaisesti tutkimuksen tarkoitukseen. Taulukot on selitetty tekstissä. Riittävä aineisto tukee tuloksia.	4p.	1. 2. 3. 5. 8. 9.
	Tulokset mainitaan, mutta niitä ei selitetä sen tarkemmin. Kerrottu tieto liittyy tuloksiin.	3p.	4. 6. 7.
	Tuloksia esitellään tutkimuksessa, mutta niitä ei ole avattu eivätkä ole loogisia.	2p.	
	Tuloksia ei ole mainittu tai eivät liity tutkimukseen.	1p.	
8. Tulosten siirrettävyys yleisemmälle tasolle	Tutkimuksen ydin sekä asetelma on kuvattu riittävän tarkasti, jotta vertailu on mahdollista. Lisäksi kohdasta 4. saatu parhaat pisteet.	4p.	1. 4. 7.
	Tutkimusta on kuvattu, mutta ei riittävän tarkasti, jotta vertailua voitaisiin tehdä. Lisäksi vähintään 2p kohdasta 4.	3p.	2. 5. 3. 6. 8. 9.

	Tutkimuksen ydintä ja asetelmaa on kuvattu kapea-alaisesti.	2p	
	Ei kuvausta	1p	
9. Tulosten vaikutus ja hyödynnettävyys	Tutkimus tuo uutta ymmärrystä tai näkökulmia. Ehdotetaan jatkotutkimus aiheita Ehdotetaan muutoksia menetelmiin tai käytänteisiin	4p.	7.
	Kaksi edellisen kohdan asioista toteutuu tutkimuksessa	3p.	1. 5. 2. 3. 8.
	Yksi edellä mainituista kohdista toteutuu tutkimuksessa.	2p.	4. 6. 9.
	Yksikään edellä mainituista asioista ei toteudu	1p.	

LIITE 2: TUTKIMUKSEEN VALITTU AINEISTO

Artikkelin numero	Tutkimuksen/Artikkelin tekijä/+t, paikka, julkaisuvuosi	Artikkelin otsikko	Hawker pistetys (laadunarviointi) n	Keskeinen sisältö
1.	Hietanen Tampere, Suomi 2016	Ankle Blood Pressure as a Predictor of Vascular Events	32p	Väitöskirjassa tutkittiin nilkan verenpainelukemien merkitystä mahdollisissa tulevaisuudessa verisuonitapahtumissa. Otantajoukko oli iso (n=4038) ja seuranta-aika pitkä. Todettiin että nilkan verenpainelukemia olisi hyvä käyttää hyödyksi nykyistä laajemmin.
2.	Ichihashi, Desormaias, Hashimoto, Magne, Kichikawa & Aboyans Ranska, 2020	Accuracy and Reliability of the Ankle Brachial Index Measurement Using a Multicuff Oscilometric Device Versus the Doppler Method	27p	Tutkimuksessa selvitettiin Abi mittauksen luotettavuutta ja tarkkuutta kahden eri menetelmän avulla. Otanta n= 118 potilasta. Todettiin, että automaattista mittausmekaniikkaa voidaan suosittaa julkiseen terveydenhuoltoon mikä on helpompi ja nopeampi toteuttaa.
3.	Teren, Beutner, Wirkner, Loeffler & Scholz Saksa, 2013	Validity, intra- and inter-observer reliability of automated devices for the assessment of ankle brachial index using photoplethysmography	31p	Tutkimuksessa vertailtiin kahden eri automaattilaitteen mittausluotettavuutta ja pätevyyttä verrattuna doppler-menetelmään. Automaattimittareilla saatiin hieman korkeampia tuloksia, mutta mittaukset sujuivat nopeammin kuin doppler-menetelmällä. Otanta n=56 potilasta.

4.	Span, Gersak, Millasseau, Meza & Kosir Espanja, 2013	Detection of peripheral arterial disease with an improved automated device: comparison of a new oscillometric device and the standard Doppler method	28p	Tutkimuksessa vertailtiin automaattisen ABI-mittauslaitteen ja Doppler-menetelmän eroja. Otanta n=136. Automaattimittari todettiin nopeaksi, mutta Doppler-menetelmä tarkemmaksi mikäli tutkimuksen tekijä osaa menetelmää käyttää.
5.	Nelson, Quinn, Winzenberg, Howes, Shiel & Reid Australia, 2012	Ankle-Brachial index determination and peripheral arterial disease diagnosis by an oscillometric blood pressure device in primary care: validation and diagnostic accuracy study	31p	Tarkasteltiin ääreisverenkierron sairauksien diagnosointia ABI-mittausten avulla julkisessa terveydenhuollossa hoitajien toimesta, apuna käytettiin automaattista abilaitteistoa. Otanta n=250. Herkkyys todettiin hyväksi ja luotettavaksi.
6.	Welsh, Robinson, Stephenson & Atkin Englanti, 2016	Evaluation of an automated ankle-brachial pressure index calculator in a nurse-led leg ulcer clinic	24p	Tutkimuksessa vertailtiin ABI-automaattimittarin ja manuaalisen mittauksen eroja kliinikkakäytössä. Otanta n=22 potilasta, tutkittiin 3 kuukauden ajan. Automaattimittari todettiin aikaasäästäväksi ja luotettavaksi, vaikkakin sillä saadut tulokset olivat korkeampia kuin doppler-menetelmällä saadut mitaukset.
7.	Scott, Lecouturier, Rousseau, Stansby, Sims, Wilson & Allen USA, 2019	Nurse's and patient's experiences and preferences of the ankle brachial pressure index and multi-site photoplethysmography for the diagnosis of peripheral arterial disease: A qualitative study	34p	Tutkimuksessa kartoitettiin hoitajien ja potilaiden käyttökokemuksia siitä jos abi-mittaus korvattaisiin MPPG-mittauksella (=multi-site photoplethysmography). Todettiin että Abi-mittaus on joissain tapauksissa korvattavissa tällä menetelmällä. Otanta n=13

				hoitajaa n=51 potilasta.
8.	Chogthawonsatid & Dutsadeevettakul Thaimaa, 2017	Validity and reliability of the ankle brachial index by oscillometric blood pressure and automated ankle brachial index	31p	Abi-mittausten luotettavuutta tutkittiin kahden eri menetelmän välillä. Otanta n=303 potilasta. Molemmat menetelmät todettiin luotettaviksi ja tulokset olivat vertailukelpoisia.
9.	Takahashi, Furukawa, Ohishi, Takahashi, Matsumoto & Fujiwara Japani, 2013	Comparison between oscillometric- and doppler ABI in elderly individuals	28p	Tutkimuksessa vertailtiin iäkkäiden ihmisten osalta eri menetelmillä tehtyjä abi-mittauksia. Otanta n=113 yli 61 vuotiasta. Potilaan kannalta parempia mittaustuloksia tuli automaattilaitteistolla.