

Sepelvaltimoiden tietokoneto- mografiatutkimus

Posterit potilaille

Emma Ahonen

Tinja Kerttula

OPINNÄYTETYÖ
Toukokuu 2025

Röntgenhoitajan tutkinto-ohjelma

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Röntgenhoitajan tutkinto-ohjelma

AHONEN, EMMA & KERTTULA, TINJA:
Sepelvaltimoiden tietokonetomografiatutkimus
Posterit potilaille

Opinnäytetyö 44 sivua, joista liitteitä 1 sivua
Toukokuu 2025

Opinnäytetyön tavoitteena oli antaa sepelvaltimoiden tietokonetomografiatutkimukseen tuleville potilaille tietoa tutkimuksesta, valmistaa heitä tutkimukseen, lievittää mahdollisia pelkoja ja jännitystä sekä sujuvoittaa tutkimusprosessia ja lisätä säteilyturvallisuutta. Tarkoituksena oli tehdä posterit sepelvaltimoiden tietokonetomografiatutkimukseen tuleville potilaille tilaavan yksikön odotushuoneeseen. Tässä opinnäytetyössä tilaavana yksikkönä toimi Taysin kliinisen isotooppiäätieteen -yksikkö. Työ toteutettiin toiminnallisena opinnäytetyönä, jonka tuotoksena syntyi posterit.

Sepelvaltimot voivat tukkiutua, jolloin kyseessä on sepelvaltimotauti. Tautia voidaan tutkia sepelvaltimoiden tietokonetomografiatutkimuksella, joka on kajoamaton, ionisoivaa säteilyä hyödyntävä tutkimusmenetelmä. Sepelvaltimoiden tietokonetomografiatutkimus tehdään EKG-tahdistettuna. Tasainen syke, liikkumatta olo ja hengitysohjeiden noudattaminen ovat tärkeitä tutkimuksen onnistumisen kannalta. Onnistuneella ja hyvällä potilaan ohjauksella voidaan vaikuttaa näiden toteutumiseen, potilaan mahdollisten pelkojen tai jännityksen lieventämiseen sekä tutkimuksen sujuvoittamiseen. Ohjauksen helpottamiseksi tehtiin posterit, jotka luotiin käyttäen PowerPoint-ohjelmaa. Posterit tulostettiin A3 kokoisena ja asetettiin tilaavan yksikön odotusaulaan potilaiden luettavaksi. Posterin ulkoasu toteutettiin Pirkanmaan hyvinvointialueen visuaalisen ilmeen ohjeita noudattaen.

Posterin muutokset annetaan yhteistyötaholle. He voivat näin tarvittaessa muokata posteria vastaamaan ajankohtaisia tarpeita. Tuotteesta tullutta hyötyä voitaisiin selvittää esimerkiksi kyselyllä henkilökunnalle.

Asiasanat: Sepelvaltimot, tietokonetomografia, potilaan ohjaus

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in Radiography and Radiotherapy

AHONEN, EMMA & KERTTULA, TINJA:
Coronary Artery CT Scan
A Poster for Patients

Bachelor's thesis 44 pages, appendices 1 pages
May 2025

The objective of this thesis was to provide information about coronary artery CT scan for patients undergoing the examination, prepare them for the examination, alleviate potential anxiety or fears of the procedure, facilitate the imaging process and increase radiation safety. The purpose of this thesis was to create a poster for patients coming for coronary artery CT to be displayed in the waiting room of the unit. The project was carried out as a practice-based thesis. The outcome of the work was an informational poster, developed in collaboration with the Imaging Center, Vascular Interventions, and Pharmacy Services at Tampere University Hospital (Tays), Clinical Nuclear Medicine.

Coronary artery disease, characterized by obstructed coronary arteries, can be assessed using coronary artery CT, a non-invasive imaging technique involving ionizing radiation and ECG gating. The success relies on a stable heart rate, minimal patient movement, and adherence to breathing instructions. Effective patient guidance is essential for achieving these conditions, reducing anxiety, and enhancing efficiency of the imaging process. To facilitate patient guidance, a poster was created using Microsoft PowerPoint. It was printed in A3 size and placed in the waiting area of the commissioning unit for patients to read. The visual design of the poster adhered to the graphic guidelines of the Wellbeing Services County of Pirkanmaa.

The rights to modify the poster were granted to the collaborating partner, enabling them to adjust if information about the examination changes. The usefulness of the product could be assessed, for example, by conducting a staff survey.

Key words: coronary arteries, computed tomography, patient guidance

1 JOHDANTO

Sydän vastaa ihmisen verenkierrosta. Sydämen omat verisuonet eli sepelvaltimot huolehtivat verenvirtauksesta sydämessä. Niiden tehtävänä on huolehtia sydämen aineenvaihdunnasta ja hapensaannista. (Parkkila 2024b.) Sepelvaltimot voivat alkaa tukkeutumaan muun muassa elintapojen vaikutuksesta. Tällöin diagnoosi on sepelvaltimotauti. (Kettunen 2023.) Se on Suomen yleisimpiä kansantauteja ja sitä sairasti Suomessa vuonna 2017 50 vuotta täyttäneistä naisista 7 % ja miehistä 14 % (Koponen yms. 2018).

Sydäntä ja sepelvaltimoita voidaan tutkia monilla kuvantamismenetelmillä, joista yksi on tietokonetomografiatutkimus. Se on kajoamaton kuvantamismenetelmä, joka hyödyntää ionisoivaa säteilyä. Siinä röntgenputki sekä detektori pyörivät potilaan ympärillä, samalla kun kuvauspöytä liikkuu vaakatasossa. Näin saadaan aikaan kolmiulotteisia kuvatiedostoja, joista voidaan muodostaa eri suunnista kaksiulotteisia leikekuvia. (Blanco Sequeiros & Lundbom 2017.) Sepelvaltimoita kuvatessa täytyy ottaa huomioon sydämen pumppausliike, joka aiheuttaa helposti liikeartefaktia kuviin (De Geer 2016).

Tietokonetomografiatutkimus voi aiheuttaa siihen tuleville potilaille pelkoa. Tässä opinnäytetyössä sanalla pelko tarkoitetaan käsitteitä pelko, ahdistus ja jännitys. Pelkoa voi aiheuttaa esimerkiksi heikko tiedonsaanti tutkimuksesta tai tutkimuksesta saatavat tulokset (Olliver ym. 2009). Potilaan ohjauksella voidaan vaikuttaa potilaan toimintakykyyn hoitotilanteessa sekä lievittää mahdollista pelkoa (Elo-ranta & Virkki 2011, 7–22; Pollard, Lincoln, Nisbet, & Penman 2019). Parhaiten potilaat muistavat saamansa ohjeet, kun ne annetaan useampaa ohjausmenetelmää käyttämällä (Kyngäs ym. 2007, 73). Laissa potilaan asemasta ja oikeuksista määrätään potilaan tiedonsaantioikeudesta terveydenhuollossa (Laki potilaan asemasta ja oikeuksista 785/1992).

Tämän opinnäytetyön **tavoitteena** on antaa sepelvaltimoiden tietokonetomografiatutkimukseen tuleville potilaille tietoa tutkimuksesta, valmistaa heitä tutkimukseen, lievittää mahdollisia pelkoja tai jännitystä sekä sujuvoittaa tutkimusprosesseja ja lisätä säteilyturvallisuutta. **Tarkoituksena** on tehdä posterit sepelvaltimoi-

den tietokonetomografiatutkimukseen tuleville potilaille tilaavan yksikön odotushuoneeseen. Tässä opinnäytetyössä tilaavana yksikkönä toimii Taysin klinisen isotooppilääketieteen -yksikkö. Tästä eteenpäin työssä käytetään tietokonetomografiatutkimuksesta termiä TT-tutkimus.

2 SYDÄN JA SEPELVALTIMOT

2.1 Sydämen ja sepelvaltimoiden anatomia

Sydän on ihmiselle elintärkeä elin, joka vastaa verenkierrosta elimistöön. Se on noin nyrkin kokoinen painaen keskimäärin 350 grammaa. (Kulmala 2013, 22.) Sydän koostuu neljästä lokerosta, oikea eteinen ja kammio sekä vasen eteinen ja kammio. Sydämen oikea puoli pumpppaa verta pieneen verenkiertoon eli keuhkoverenkiertoon ja vasen puoli isoon eli systeemiverenkiertoon. (Standring 2021, luku 57; Parkkila 2024a.)

Sydämen pinnalla kulkevat sepelvaltimot, jotka vastaavat sen valtimoverenkierrosta. Niiden tehtävänä on kuljettaa happea ja ravinteita sydänlihakselle. Sepelvaltimoilla on kaksi päärunkoa, vasen (*arteria coronaria sinistra*) ja oikea sepelvaltimo (*arteria coronaria dextra*). Vasen sepelvaltimorunko haarautuu vasempaan eteenlaskevaan sekä vasempaan kiertävään haaraan. Eteenlaskeva haara on tärkein sepelvaltimon haara, sillä se vastaa verenkierrosta suurelle alueelle. Se kuljettaa verta vasemman kammion seinämän mediaaliselle puolelle, oikean kammion etuseinämän mediaaliseen kolmannekseen sekä kammionväliseinän etu- ja keskiosaan. Oikea sepelvaltimo puolestaan haarautuu taakse laskevaan ja marginaalihaaraan. Yhdessä ne suonittavat suuren osan oikean kammion etu- ja takaseinämästä, ulottuen kammion takaseinämään sekä kammioväliseinämän takakolmannekseen. Sepelvaltimopuusto voi kuitenkin vaihdella paljon yksilöiden välillä. (Kettunen 2023; Parkkila 2024b; Saravanan 2024.)

2.2 Sepelvaltimotaudin toteaminen ja hoito

Sepelvaltimotauti kuuluu sydän- ja verisuonisairauksiin ja on yksi Suomen yleisimmistä kansantaudeista (Kettunen 2023). Se on myös suomalaisten yleinen kuolinsyy. Vuonna 2020 noin joka viides mies ja joka kahdeksas nainen menehtyi sepelvaltimotaudin seurauksena. Kokonaiskuvassa sepelvaltimokuolleisuus on kuitenkin huomattavasti pienentynyt vuodesta 1971 ja erityisesti 2010-luvun aikana. (Tilastokeskus 2021.)

Sepelvaltimotaudissa sepelvaltimot ahtautuvat, kun tulehdussoluja ja kolesterolia kertyy pikkuhiljaa sepelvaltimoiden seinämien sisäkalvoille kaventaen tai pahimassa tapauksessa tukkien suonen. Tämä voi johtaa verenkierron häiriintymiseen ja hapenpuutteeseen sydänlihaksessa, jolloin sydänlihas ei toimi optimaalisesti. (Atkinson, Johnson & Roderick 2020; Kettunen 2023; Saravanan 2024.) Sepelvaltimotaudin yleisin oire on rintakipu, joka tyypillisesti ilmaantuu joko fyysisessä tai henkisessä rasituksessa, mutta helpottuu levossa. Rintakipu tuntuu rinnan keskellä puristavana tai muuten ikävänä tuntemuksena. Se voi myös säteillä esimerkiksi olka- ja käsivarsiin ja toistuu aina samanlaisena. Tällaisesta rintakivusta käytetään nimeä angina pectoris. (Tarkin 2013; Arup ym. 2019, 16814–16815; Kettunen 2023; Saravanan 2024.)

Sepelvaltimotautiin sairastumisen riski kasvaa iän myötä, mutta myös ylipaino ja huonot elintavat, kuten tupakointi, nostavat sen riskiä. (Atkinson, Johnson & Roderick 2020; Kettunen 2023; Mancía ym. 2023, 192–193; Saravanan 2024; Shankmukhe 2024.) Lisäksi diabetes, kohonnut verenpaine sekä niin sanotun hyvän kolesterolin eli HDL-kolesterolin pieni pitoisuus ja pahan kolesterolin eli LDL-kolesterolin suuri pitoisuus, ovat sen riskitekijöitä. (Mustajoki 2022; Mancía ym. 2023, 192–193; Shanmukhe 2024.) Sepelvaltimotautia voidaankin ehkäistä tupakoimattomuudella, painonhallinnalla, monipuolisella ruokavaliolla sekä säännöllisellä liikunnalla. Ruokavaliossa tulisi suosia vähäsuolaista ravintoa sekä vähentää tyydyttyneiden rasvojen ja sokereiden nauttimista. Säännöllisellä liikunnalla ja ruokavaliolla on parantava vaikutus plasman kokonaiskolesteroliin sekä diabeteksen syntymiseen, minkä takia ne ovat tärkeitä sepelvaltimotaudin ehkäisykeinoja. Lisäksi liikunta toimii apuna painonhallinnassa, alentaa verenpainetta ja LDL-kolesterolipitoisuutta sekä nostaa HDL-kolesterolipitoisuutta. Myös stressin vähentäminen on tärkeä osa taudin ehkäisyä, sillä stressaavien elämäntapahetkien on tutkittu olevan yhteydessä jopa 12 % korkeampaan riskiin sairastua sepelvaltimotautiin. (Frohlich & Al-Sarraf 2013; Wang ym. 2021; Shanmukhe 2024.)

Potilailla, joilla sepelvaltimotauti ilmenee angina pectoriksena ei yleensä löydetä mitään poikkeavaa tavallisesta sydämen sähkökäyrän mittauksesta, jolloin sairauden toteamiseen käytetään ensisijaisesti rasituskoetta. Rasituskokeen perusteella saadaan yleensä tehtyä diagnoosi ja aloitettua lääkehoito. Mikäli tulokset

ovat epäselvät, lääkehoito ei ole riittävä pitämään oireita pois tai rasituskokeessa havaitut muutokset antavat viitteitä vaikea-asteisesta sepelvaltimotaudista, voidaan tutkimuksia jatkaa sepelvaltimoiden TT-tutkimuksella. (Kettunen 2023; Mancía ym. 2023, 52; Serruys ym. 2023; Saravanan 2024.)

Sairauden toteamisen jälkeen tautia voidaan hoitaa asetyylisalisylihappolääkkeellä. Se on tärkein sepelvaltimotaudin hoitoa varten oleva lääke, sillä se ehkäisee veritulpan syntymistä sepelvaltimoihin. Siitä voi kuitenkin koitua erilaisia haittavaikutuksia kuten ruoansulatuskanavan ärsytystä tai erilaisia allergiaoireita. Se voi myös saada aikaan haavaumia mahalaukun limakalvolle, jonka takia lääkettä ei voida määrätä mahahaava-alttiille potilaille. Jos potilas ei haittavaikutuksien vuoksi voi käyttää asetyylisalisylihappolääkettä, aletaan selvittämään muita vaihtoehtoja. Tällaisia ovat erilaiset verenhennuslääkkeet, joiden vaikutukset ovat lähes samat, estäen tukosten syntymisen sepelvaltimoihin. Jokaiselle sepelvaltimotautia sairastavalle aloitetaan myös kolesterolilääkitys, jonka tavoitteena on saada LDL-kolesteroli laskuun. (Aspirin 2023; Kettunen 2023; Mustajoki 2024.)

Rintakipuun voidaan määrätä nitrovalmisteita. Niillä kipu saadaan nopeasti pois. Nitrovalmisteita voi käyttää myös ennakkoivasti, jos tietää joutuvansa tekemään sellaista fyysistä rasitusta, jonka seurauksena tietää aiheutuvan rintakipua. (Kettunen 2023.) Tärkeänä hoitona lääkehoidon lisäksi toimii jo taudin ehkäisyssä mainitut elämäntapa muutokset (Atkinson, Johnson & Roderick 2020; Kettunen 2023; Saravanan 2024; Shanmukhe 2024).

Lääkehoidon lisäksi sepelvaltimotautia voidaan hoitaa myös erilaisilla toimenpiteillä. Tällaisia ovat pallolaajennus ja ohitusleikkaus. Pallolaajennuksessa sepelvaltimeen kuljetetaan katetri ranne- tai reisivaltimon kautta. Katetrin päässä on pallo, jota laajentamalla suonessa oleva ahtauma saadaan avattua. Usein toimenpiteessä suoneen asetetaan myös metallinen verkko, eli stentti, joka pitää suonen ahtauman kohdasta auki. (Chhabra, Zain, Waqas & Siddiqui 2023; Kettunen 2023.) Ohitusleikkauksessa verenkierto johdetaan ahtaumien ohitse esimerkiksi alaraajoista otetuilla verisuonisiirrännäisillä (Kettunen 2023).

3 TIETOKONETOMOGRAFIATUTKIMUS

3.1 Tietokonetomografian laitetekniikka

TT-tutkimus on kajoamaton kuvantamismenetelmä, jossa hyödynnetään sähkömagneettista röntgensäteilyä kuvanmuodostuksessa. Röntgensäteily on korkeaenergistä ionisoivaa säteilyä, joka kykenee irrottamaan elektroneita atomeista tai molekyyleistä. Tätä prosessia kutsutaan ionisaatioksi ja siitä syntyy sähköisesti varautuneita ioneja. Ionisaatio voi aiheuttaa vaurioita solujen biomolekyyleissä, kuten DNA:ssa. (STUK 2004 18-19, 26–27; IAEA 2021, 57.)

Tietokonetomografiassa röntgenputkesta lähtevä säteilykeila lävistää potilaan kehon ja putkea vastapäätä oleva detektori mittaa siihen tulevan säteilyn määrän. Vaimentumisen määrä eli säteilyn määrän muutos rekisteröidään ja siitä muodostetaan leikekuva. (Blanco Sequeiros & Lundbom 2017.) Kuvantamistapoja on kahdenlaisia, aksiaali- ja helikaalikuvauksia. Aksiaalikuvaus potilaspöytä pysyy paikallaan, kun röntgenputki pyörähtää potilaan ympäri. TT-laitteen detektorien määrästä riippuen tästä saadaan yksi tai useampi aksiaali-leike. Spiraalitekniikassa röntgenputki ja detektori pyörivät kuvauksen aikana potilaan ympäri potilaspöydän liikkuessa samanaikaisesti, muodostaen spiraalin muotoisen tiedoston. Tämä kuvaustapa mahdollistaa kokonaisten elinten kuvauksen yhdellä hengityspidätyksellä. (STUK 2016, 9; Hsieh & Flohr 2021.) TT-kuvainformaatiosta voidaan luoda kolmiulotteisia kuvatiedostoja, mutta yleensä ne esitetään kaksiulotteisina leikekuvina kolmesta eri suunnasta, jotka ovat aksiaali-, sagittaali- ja koronaalisuunnat. (Blanco Sequeiros & Lundbom 2017; Hsieh & Flohr 2021.)

Kuvat rekonstruoidaan laskennallisen prosessin avulla, jossa potilaassa tapahtunut säteilyn vaimeneminen muunnetaan kuvaksi. Koska säteilyn vaimenemiskerroin on riippuvainen röntgensäteilyn energiasta, suhteutetaan saatu vaimenemiskerroin veden vaimenemiskertoimen kanssa. Näin saadaan TT-arvo, joka ei periaatteessa ole röntgensäteilyn energiasta riippuvainen. TT-arvon yksikkö on Houndsfield Unit (HU). TT-arvoasteikon kiintopisteiksi on määritelty vesi, jonka HU-arvo on 0 ja ilma, jonka HU-arvo on -1000. Kudosten arvot määräytyvät tälle asteikolle niiden tiheyden mukaan. Tiheämmillä kudoksilla, jotka vaimentavat

röntgen säteilyä enemmän, on positiivinen HU-arvo. Esimerkiksi luun HU-arvo on noin 1000–2000. Tällaiset kudokset näkyvät TT-kuvissa kirkkaampina ja vaaleampina harmaansävyinä. Puolestaan kudoksilla, jotka vaimentavat röntgensäteilyä vähemmän, on negatiivinen HU-arvo ja ne näkyvät TT-kuvissa harmaan tummempina sävyinä. Esimerkkinä tästä ovat keuhkot, joiden HU-arvo on noin -950(-550). TT-kuvauksen avulla saadaankin natiiviröntgenkuvaukseen verrattuna tarkempia kuvia, sillä kuvan eri harmaan sävyjen vaihteluväli on paljon laajempi HU-yksiköiden ansiosta. (STUK 2016, 13; Blanco Sequeiros & Lundbom 2017; Nieminen 2017; Denotter & Schubert 2023.) Tiheyden vaihtelua kudoksissa voidaan vielä lisätä käyttämällä varjoainetta, joka toimii kontrastina saaden verisuonet ja suoliston erottumaan paremmin (Blanco Sequeiros & Lundbom 2017). Esimerkiksi putkijännitteen ollessa kuvauksessa 100 kV, lisää jodipitoinen varjoaine tehostumista noin 32 HU:ta. (Aronen ym. 2017).

3.2 Sydämen- ja sepelvaltimoiden tietokonetomografiatutkimuksen erikoispiirteet

Sydämen TT-tutkimus on vakiinnuttanut asemaansa sydämen tutkimusmenetelmänä. Muista TT-tutkimuksista sen erottaa kuvauksen aikainen EKG-seuranta, joka mahdollistaa pienten rakenteiden, kuten sepelvaltimoiden, tutkimisen. (De Geer 2016; Katto 2020; Hedman, Ukkonen, Saraste & Kivistö 2024.) Sepelvaltimoiden TT-tutkimusta käytetään usein sepelvaltimotaudin selvittelyssä ja poissuolussa (Mancia ym. 2023, 52). Tutkimuksen vasta-aiheita ovat raskaus, varjoaineyliherkkyys, kyvyttömyys noudattaa hengitysohjeita, runsaat lisälyönnit, epätasainen rytmi sekä munuaisten vajaatoiminta. Lisäksi diagnoosin luotettavuuteen voivat vaikuttaa runsaampi ylipaino, epätasainen syke sekä vaikeus käsien nostamisessa pään yläpuolelle tai maaten paikallaan pysymisessä. (Kajander ym. 2012; Abbara ym. 2016.)

Sepelvaltimoiden TT-tutkimuksessa käytetään joko prospektiivista tai retrospektiivistä tahdistusta, jotta sydämen pumppausliikkeestä tulevat liikeartefaktit saadaan minimoitua. Prospektiivisessä tahdistuksessa kuvaus tapahtuu etukäteen valitussa sydämen syklin kohdassa, jonka kone tunnistaa EKG-seurannan avulla. Yleensä kuvien otto tapahtuu sydämen lepovaiheessa eli diastoleessa. (Abbara

ym. 2016; De Geer 2016; Hedman ym. 2024.) Siinä sydämen liike on vähäisintä, mutta sydänlihaksen perfuusio on suurimmillaan eli verenkierto sepelvaltimoihin on kaikista runsainta (Abbara ym. 2016; De Geer 2016). Tämä menetelmä mahdollistaa potilaan pienen säteilyannoksen, mutta se on toisaalta herkkä sydämen epäsäännölliselle rytmille. Retrospektiivisessä tahdistuksessa sen sijaan säteilytetään koko EKG-syklin ajan. Sädetuksen määrää voidaan kuitenkin säädellä sykevälien mukaan. Näin voidaan pienentää potilaan saamaa sädeannosta, mutta annos on silti moninkertainen prospektiiviseen tahdistukseen verrattuna. Toisaalta kuvaustapa on prospektiivista varmempi. (De Geer 2016; Hirshfeld 2018; Hedman ym. 2024.) Riippumatta kuvaustekniikasta rekonstruoidaan saaduista kuvatiedoista aina kohdat, jossa sepelvaltimot näkyvät parhaiten (Abbara ym. 2016).

Sepelvaltimoita kuvattaessa TT-laitteen ajanerotuskyky on tärkeä ottaa huomioon. Laitteen ajanerotuskyky määrää kuinka hyvin sydämen liike saadaan pysäytettyä kuvaan. Yleensä ajanerotuskyky on TT-laitteissa noin 135–200 ms, mutta kahta erillistä röntgenputkea käyttämällä on päästy jopa 42 ms ajanerotuskykyyn. Mitä hitaampi laitteen ajanerotuskyky on, sitä enemmän nopea ja epätasainen syke tuottavat kuviin liikehäiriöitä. (Hedman ym. 2024.)

Sepelvaltimoiden TT-tutkimuksessa käytetään aina kanyylin kautta laskimoon annosteltavaa varjoainetta, jonka avulla sepelvaltimot saadaan näkymään (Kajander, Ukkonen & Knuuti 2012; De Geer 2016; Vrints ym. 2024). Varjoaine annetaan lääkärin ohjeen mukaan (Aronen, Niemi & Dean 2017; Blanco Sequeiros & Lundbom 2017). Sen käytön ja näin ollen koko tutkimuksen esteenä voivat olla varjoaineyliherkkyys sekä munuaisten vajaatoiminta (Kajander ym. 2012; Aronen ym. 2017). Varjoaineen yleisesti aiheuttamia tuntemuksia ovat lämmön tunne keholla, metallin maku suussa tai tunne voimakkaasta virtsaamisen tarpeesta (Blanco Sequeiros & Lundbom 2017). Varjoaine poistuu elimistöstä munuaisten kautta (Aronen ym. 2017).

Sepelvaltimoiden TT-tutkimuksissa käytetty varjoaine on jodivarjoaine. Jodi on itsessään toksinen aine, mistä syystä sitä käytetään varjoaineena aina kemiallisena yhdisteenä, jossa jodipitoisuus on yleensä 150–400 mg/ml. Jodin käyttö pe-

rustuu sen kykyyn vaimentaa röntgensäteilyä. Nykyaikaiset jodipitoiset varjoaineet ovat hyvin siedettyjä ja turvallisia, joskin niihin liittyy edelleen haittavaikutuksia. Ne voivat ilmetä välittömästi aineen annon yhteydessä tai viivästyneesti. Vaikutukset jaetaan yleensä lieviin, keskivaikeisiin ja vakaviin reaktioihin. Yleisimpiä haittavaikutuksia ovat anafylaktiset reaktiot ja munuaistoksisuus. Koska varjoaine kuormittaa munuaisia, on sen käytön riskinä varjoainenefropatia. Tälle altistaa munuaisten vajaatoiminta sekä suurempi varjoaineannos kuin tavallisesti. (Matthews 2015; Aronen 2017.)

3.3 Sepelvaltimoiden tietokonetomografiatutkimuksen eteneminen

Sepelvaltimoiden TT-tutkimukseen liittyy erilaisia esivalmisteluita tutkimuksen onnistumisen varmistamiseksi. Koska tutkimuksessa käytetään varjoainetta, käyvät potilaat verikokeissa riittävien munuaisarvojen varmistamiseksi. Verikokeista tarkastetaan P-krea ja GFR. P-krea ilmaisee veren kreatiniinipitoisuuden, ja sitä käytetään iän ja sukupuolen kanssa GFR:n laskemiseen. GFR (glomerular filtration rate) kertoo munuaisten hiussuonikerästen suodatusnopeuden. (Tunturi 2021; Vrints ym. 2024.) GFR:n ollessa alle 60 ml/min voidaan puhua munuaisten vajaatoiminnasta ja sen ollessa alle 30 ml/min, puhutaan vaikea-asteisesta munuaisten vajaatoiminnasta (Saha 2024). Potilaalla, jolla on munuaisten vajaatoiminta, kannattaa varjoaineen antamista harkita, sillä mitä huonompi potilaan munuaistoiminta on, sitä hitaammin varjoaine erittyy pois. Tämä lisää varjoaineen toksisia vaikutuksia, jolloin varjoainenefropatian todennäköisyys kasvaa. (Mäkelä & Pohjonen 2019.)

Esivalmisteluihin kuuluu lisäksi erektiolääkkeiden tauotus kolme päivää ennen tutkimusta, koska tutkimuksen aikana potilaalle annetaan verisuonia laajentavaa nitraattia, joka on erektiolääkkeissä olevan PDE5-estäjien vasta-aihe. Muut päivittäiset lääkkeet saa ottaa normaalisti. (Jalanko, Ettala & Sairanen 2017.) Syömiseen ja juomiseen täytyy myös kiinnittää huomiota. Kevyt ruokailu ja esimerkiksi veden ja mehun juonti on sallittua (Abbara ym. 2016). Sen sijaan alkoholia ei saa nauttia kahta vuorokautta eikä kofeiinipitoisia juomia 12 tuntia ennen tutkimusta, koska alkoholi nostaa verenpainetta ja kofeiini sydämen sykettä. (Abbara

ym. 2016; Malek & Postula 2021, 147; Mäkelä & Niemelä 2022). Nikotiinivalmisteita ei saa käyttää neljää tuntia ennen tutkimusta, sillä nikotiini stimuloi sympaattista hermostoa, mikä niin ikään voi nostaa verenpainetta sekä sydämen sykettä (Whitehead 2024).

Sepelvaltimoiden TT-tutkimuksen alussa röntgenhoitaja varmistaa potilaan henkilöllisyyden. Fertiili-ikäisiltä naisilta tarkastetaan raskauden mahdollisuus, sillä säteilyn käytön vuoksi raskaus on este tutkimuksen tekemiselle (Abbara ym. 2016). Potilaalta riisutetaan kaikki metallinen pois kuvausalueelta, koska metallien TT-luvut ovat reilusti kudoksia ja luuta suurempia ja voivat ylittää TT-laitteen mittausalueen. Tämä johtaa artefaktien eli vääristymien syntymiseen TT-kuvissa, mikä voi vaikeuttaa kuvien tulkintaa. (Ishikawa ym. 2020; Cao, Gao, Liu & Pei 2023.) Potilaalle laitetaan varjoaineen ruiskutusta varten laskimokanyyli ja tahdistusta varten hänet kytketään 3-kytkentäiseen EKG-seurantaan tutkimuksen ajaksi (Abbara ym. 2016). Kuvauspöydällä potilaalta mitataan verenpaine ja syketaajuus. Tutkimuksen aikana sydämen sykkeen tulisi olla noin 60 lyöntiä minuutissa. Sen ollessa korkeampi, voi lääkäri antaa potilaalle suonensisäisesti syketiheyttä alentavaa beetasalpaajaa. (Abbara ym. 2016; Vrints ym 2024.) Jännittyneelle potilaalle voidaan lisäksi antaa suonensisäisesti rauhoittavaa lääkettä (Abbara ym. 2016).

Seuraavaksi potilas asetellaan tutkimusasentoon aseteluvalojen avulla. Korkeussuunnassa valo asetetaan potilaan sydämen kohdalle ja leveysuunnassa potilas asetellaan hieman enemmän pöydän oikeaan reunaan, jotta sydän saadaan mahdollisimman keskelle. Potilas makaa tutkimuspöydällä selällään, jalat putkea kohti ja nostaa kädet päänsä yläpuolelle, mikäli mahdollista. Kuvauksen aikana potilaan tulee pysyä täysin liikkumatta ja noudattaa annettuja hengitysohjeita. Ennen tutkimuksen aloittamista harjoitellaan hengityspidätyksiä kuvausasennoissa. Harjoittelun avulla varmistutaan, että potilas kykenee kunnolliseen hengityspidätykseen ja saadaan selville, miten potilaan sydämen syke käyttäytyy pidätyksen aikana. Juuri ennen kuvauksen aloittamista potilaalle annetaan lyhytvaikutteista nitraattia, joka laajentaa verisuonia (Abbara ym. 2016.)

Kuvaus tehdään kaksivaiheisena. Ensin kuvataan sydämen alue hengityspidätyksessä matala-annoksisena natiivitetokonetomografiana, minkä tavoitteena on

määrittää mahdollisten sepelvaltimokalkkeumien määrä. Tähän käytetään niin sanottua calcium scorea, joka ilmoitetaan Agatstonin yksiköinä. Jos kalkkeumia on runsaasti, keskeytetään kuvaus tähän, sillä kalkkeumat huonontavat huomattavasti kuvanlaatua. (Abbara 2016.) Mikäli tutkimusta jatketaan, määritetään seuraavaksi kuvausviive eli aika, joka tulee odottaa ennen kuvauksen aloitusta varjoaineen annon jälkeen. Kuvausviive tarvitaan, jotta varjoaine ehtii saavuttaa sepelvaltimot kuvausta varten. Kuvausviive selvitetään niin sanotun testiboluksen avulla. Potilaalle annetaan pieni määrä varjoainetta ja sen kulkeutumista nousevaan aorttaan seurataan yksittäisillä hengityspidätyksessä otetuilla leikekuvilla 1–2 sekunnin välein. Tästä saadun tiedon avulla voidaan laskea, milloin varjoainetäyttö on sepelvaltimoissa suurimmillaan. Kuvausviive kirjataan kuvauslaitteelle, jonka jälkeen kuvauksen toinen vaihe voidaan aloittaa. Toisessa vaiheessa kuvataan varsinainen TT-angiografia, sekin hengityspidätyksessä. Siinä potilaalle annetaan varjoainetta, jonka jälkeen kuvaus alkaa kuvausviiveen kuluttua. Jos potilaan syke on tasainen ja rauhallinen, käytetään sekvenssikuvauksia. Mikäli syke on epätasainen tai tavoiteltua nopeampi, tehdään kuvaus spiraalikuvauksena. (Abbara 2016; Ramjattan ym. 2024.)

Tutkimuksen jälkeen lääkäri tarkastaa kuvanlaadun. Tarvittaessa voidaan kuvia ottaa lisää tai tehdä rekonstruktioita jo olemassa olevista kuvista. Potilaalta mitataan vielä verenpaine, mikäli tutkimuksessa käytettiin beetasalpaajaa ja systolinen paine ennen tutkimusta oli 100 mmHg tai alle. Beetasalpaaja voi laskea verenpainetta, jolloin tarpeen tullen potilasta tulee vielä tarkkailla. (Abbara ym. 2016; Vrints ym 2024; Verenpainelääkkeet 2025.) Jälkiohjeena potilasta kehoitetaan juomaan nesteitä runsaasti, jotta varjoaineen poistuminen elimistöstä tehostuu (Aronen 2017). Rauhoittavaa lääkettä saaneen potilaan ei suositella ajavan autoa heti tutkimuksen jälkeen, sillä se voi haitallisesti vaikuttaa ajokykyyn (Pharma Fennica 2023). Metformiini tulee tauottaa 48 tunniksi kuvauksen jälkeen, koska varjoaineen mahdollisesti aiheuttaessa munuaisten vajaatoimintaa, kertyy metformiini myrkyllisesti munuaisiin, mikä voi johtaa maitohapposidoosiin (Abbara ym. 2016).

3.4 Säteilyturvallisuus sepelvaltimoiden tietokonetomografiatutkimuksessa

Ionisoivan säteilyn käytön periaatteista on määritelty säteilylaissa. Oikeutusperiaatteen mukaan säteilytoiminta ja siihen liittyvät suojelutoimet ovat silloin oikeutettuja, kun tutkimuksesta tai toimenpiteestä aiheutuvat haitat ovat pienempiä kuin kokonaishyöty. Optimointiperiaatteella tarkoitetaan säteilyaltistuksen pitämistä mahdollisimman vähäisenä. Lääketieteellisen altistuksen kohdalla se tarkoittaa sitä, että se tulee rajoittaa mahdollisimman pieneksi kuitenkin niin, että tutkimus- tai hoitotulos saavutetaan tai toimenpide saadaan suoritettua. (Säteilylaki 859/2018.) Säteilyturvallisuutta koskevien säännösten, lakien ja määräysten noudattamista ja turvallista säteilyn käyttöä Suomessa valvoo Säteilyturvakeskus (STUK) (STUK n.d.).

Suomessa tehdään vuosittain noin 5,7 miljoonaa röntgentutkimusta ja -toimenpidettä, joista 650 000 on TT-tutkimuksia. Vaikka TT-tutkimusten osuus on pieni, vastaavat ne silti 70 % röntgentutkimuksista- ja toimenpiteistä syntyvästä kollektiivisesta efektiivisestä annoksesta. (STUK n.d.) TT-tutkimusten haittapuoli onkin niistä syntyvä suuri säteilyaltistus (Blanco Sequeiros & Lundbom 2017). Tämä on tärkeä ottaa huomioon, sillä vaikka säteilyn käytöstä on terveydenhuollossa paljon hyötyä, ei se ei ole koskaan vaaratonta (Rinta-Kiikka, Laarne & Holli-Helenius 2020).

Ionisoivan säteilyn aiheuttama vaurio voi tapahtua joko suoraan tai epäsuorasti aiheuttaen suoria tai satunnaisia haittoja. Säteilyn ionisoidessa atomeja tai molekyylejä suoraan, voivat molekyylirakenteet katketa tai voi syntyä uusia ei-toivottuja sidoksia. Tällaisesta aiheutuu suoria haittoja. Niiden syntyminen vaatii tietyn kynnyksarvon ylityksen, jonka jälkeen annoksen kasvaessa, siitä syntyvän haitan vakavuuskin kasvaa. Suorat haitat ovat nopeasti altistumisen jälkeen huomattavissa. Esimerkkejä tästä ovat säteilypalovamma tai sikiövaurio. Diagnostisessa kuvantamisessa suorien haittojen saaminen on todella epätodennäköistä. (Paile 2000; Kalra ym. 2004.)

Epäsuoria eli satunnaisia haittoja voi aiheutua diagnostisessa kuvantamisessa. Satunnainen haitta syntyy, kun säteily ionisoi solun vesimolekyylejä synnyttäen

vapaita reaktiivisia radikaaleja, jotka voivat aiheuttaa vaurioita biomolekyyliin, kuten DNA:han. Näiden haittojen ilmaantumiseen kuluu vuosia ja esimerkki niistä on syöpä. Niiden syntyyn ei ole mitään kynnyksarvoa, vaan pienikin määrä säteilyä voi riittää haitan aiheuttamiseen. (Paile 2000; Kalra ym. 2004; Baatout 2024.)

Mikäli tutkimuksesta aiheutuu suurta lääketieteellistä altistusta vatsan tai lantion lähelle, tulee lähettävän lääkärin selvittää fertiili-ikäisen henkilön raskauden mahdollisuus. Mikäli henkilön todetaan olevan raskaana, harkitaan toimenpiteen siirtoa myöhempään ajankohtaan tai muuta mahdollista tutkimusmenetelmää. (STUK S/4/2019.) Sikiöaikainen säteilyaltistus pyritään pitämään mahdollisimman pienenä, sillä säteily voi aiheuttaa sikiölle erilaisia epämuodostumia ja alkuraskaudesta jopa keskenmenon (Auvinen 2025.)

Samasta tutkimuksesta syntyvä säteilyannos voi vaihdella paljonkin potilaiden ja yksiköiden välillä. Potilaan säteilyaltistuksen optimoimiseksi toiminnanharjoittajan on verrattava omista tutkimuksistaan ja toimenpiteistään syntyviä säteilyannoksia vertailutasoihin. Vertailutasot eivät ole tarkkoja annosrajoja, vaan toimivat enemmänkin niin sanottuna huomautusrajana. Jos normaalikokoisen potilaan kohdalla annos alkaa toistuvasti ylittyä, kannattaa toimintatapoihin alkaa kiinnittää huomiota. Suomessa kansalliset vertailutasot määrittää STUK. (STUK 2025; STUK S/4/2019.) Keväällä 2024 STUK teki annoskeräyksen 14 TT-tutkimuksesta, joista yksi oli sepelvaltimoiden varjoainekuvus. Sen vertailutasoksi DLP:n avulla saatiin 140 mGy x cm. Vertailuksi samasta annoskeräyksestä keuhkoembolia TT-tutkimuksen vertailutasoksi DLP:n avulla määriteltiin 200 mGy x cm. (Ruonala 2025.)

4 POTILAAN OHJAUS

4.1 Potilaan ohjaus terveydenhuollossa

Potilaan ohjaus on tärkeä osa turvallista hoitoa. Siinä tuetaan potilaan toimintakykyä hoitotilanteessa (Eloranta & Virkki 2011, 7–22). Tärkeän tiedon välittyessä potilaalle läpinäkyvyys hoitajan ja asiakkaan välillä lisääntyy (Kyngäs ym. 2007, 16–17). Hyvällä potilaan ohjauksella voidaan luoda potilaalle turvallisuuden, selviytymisen, voimaantumisen ja itsevarmuuden tunteita. Näin voidaan vaikuttaa tutkimuksen onnistumiseen. Hyvän ohjauksen avulla potilaasta saadaan todennäköisemmin hyvät diagnostiset kuvat ja hänen sädeannoksestaan mahdollisimman alhainen. Lisäksi ohjauksella ja tiedonannolla voidaan lieventää potilaan tuntemaa ahdistusta. (Niemi 2006; Walta 2012; Lundvall, Dahlgren & Wirell 2013; Tugwell-Allsup & Pritchard 2018; Kada ym. 2019; Pollard ym. 2019; Musa ym. 2020; Makanjee ym. 2021; Al-Shemmari ym. 2022).

Laki potilaan asemasta ja oikeuksista määrää potilaan tiedonsaantioikeudesta. Sen mukaan potilaalle tulisi antaa selvitys hänen terveydentilastaan ja hoitoonsa liittyvistä asioista, jotka vaikuttavat hänen hoidostaan tehtäviin päätöksiin. Selvitys on annettava niin, että potilas ymmärtää riittävästi sen sisällön. Selvitystä ei kuitenkaan saa antaa vastoin potilaan tahtoa. (Laki potilaan asemasta ja oikeuksista 785/1992.)

Potilaan ymmärrystä häntä koskevista hoidoista ja toimenpiteistä voidaan parantaa antamalla ohjeistus useammalla ohjausmenetelmällä. On arvioitu, että potilaat muistavat 90 % asioista, jotka käydään heidän kanssaan läpi sekä kuulo-että näköaistin avulla. Pelkästään kuuloaistia käyttäen läpikäytyistä asioista potilas muistaa vain 10 %. Useamman ohjausmenetelmän käyttö on siis hyödyllisempää esimerkiksi potilasohjeiden sisäistämisessä. (Kyngäs ym. 2007, 73.)

Erilaisia potilaan ohjausmenetelmiä on useita. Potilaita voidaan ohjata yksilöinä tai ryhmänä, käyttäen joko suullista tai sanatonta viestintää. Kirjallisessa ohjauksessa viesti välitetään erilaisten ohjeiden tai oppaiden avulla. (Pohjola 2004, 1334.)

Kirjallisen ohjauksen tarve kasvaa, kun suullisesti toteutettavan viestinnän aika on rajallinen. Tällöin potilas voi selvittää etukäteen hoitoonsa liittyviä asioita. Kirjalliset ohjeet mahdollistavat myös ohjeisiin palaamisen sekä itsenäisen tiedon- saannin. Kirjallisen ohjeistuksen tulee olla selkeä, sillä sen tarkoituksena ei ole heikentää muuta potilaan ohjausta. Ohjeiden tarjoaminen täytyy suorittaa sopi- vassa paikassa ja ajankohdassa. (Kyngäs ym. 2007,124–125.)

Potilaan ohjaaminen on myös säteilyturvallisuuden toteutumisen kannalta tär- keää. Potilaalle tulee olla selkeää mitä häneltä odotetaan. Hengitysohjeiden nou- dattaminen, paikallaan olo ja potilaan rauhallisuus ovat erityisen tärkeitä sepel- valtimoiden kuvantamisessa, jotta sydämen liike pysyisi tasaisena ja se sykkisi vaadittavassa rytmissä. Potilaan noudattaessa annettuja ohjeita oikein, sujuu ku- vaus onnistuneesti ja välttään mahdollisilta uusintakuvauksilta. Näin potilas vält- tyä ylimääräiseltä säteilyltä sekä varjoaineen lisäannokselta. (Kalisz ym. 2016, 2073–2074.)

4.2 Potilaan kokema pelko

Pelko on osa ihmisen luontaista puolustusmekanismia, joka auttaa tunnistamaan mahdolliset vaaratilanteet, jotka voisivat johtaa vammautumiseen tai pahimmil- laan jopa kuolemaan. Pelon kanssa samassa merkityksessä käytetään usein kä- sitettä ahdistus. Ahdistus voidaan yhdistää enemmän mahdollisiin uhkiin ja pelko välittömiin. (Koivula 2002; Birkas, Kiss, Coelho & Zsido 2023.) Pelko voidaan huomata fyysisinä muutoksina kehossa sekä ihmisen käyttäytymisessä. Ihminen voi toimia aggressiivisesti tai vetäytyä. Sydämen syke ja verenpaine nousevat, koska pelko lisää sympaattisen hermoston aktiivisuutta. Muita mahdollisia mer- kejä ovat hikoilu, lihasten jännittyminen ja vapina sekä kasvojen punoitus. (Koi- vula 2002; Chair & Thompson 2005; Birkas ym. 2023; Charis & Panayiotou 2024.)

Pelkoa voi herättää tilanteet, joissa varsinaista vaaraa ei ole. Tällaisia ovat muun muassa erilaiset terveydenhuoltoon liittyvät asiat. Pelkoa voivat aiheuttaa esimer- kiksi rokotteet, sairauksien oireet ja erilaiset tutkimuksissa käytettävät laitteet. Ku- vantamistutkimuksissa pelon aiheita saattavat olla säteilyn ja varjoaineen käyttö,

tutkimuksen aikainen kipu, ahtaanpaikankammo, kanylointi sekä tutkimuksista saatavien tulosten saanti. Pelko voi pahimmillaan johtaa siihen, että potilas jättää täysin hakeutumatta hoitoon tai ei suostu menemään hänelle suunniteltuihin tutkimuksiin. (Olliver ym. 2009; Huang ym. 2022; Birkas ym. 2023.)

Kun tutkittiin, miten pelko ja inho vaikuttavat terveydenhuollon välttelyyn, saatiin tulokseksi, että matala kontrollin tunne sekä suuret pelot kivusta ja yleisesti terveydenhuollosta lisäsivät todennäköisyyttä sen välttämisestä. Samassa tutkimuksessa havaittiin, että tietämättömyys terveyteen liittyvistä asioista, pelko kivusta ja vahva tunne inhon kokemisesta lisäsivät terveydenhuoltoon liittyvää pelkoa. (Birkas yms. 2023.) Heikko tiedonsaanti sekä epätietoisuus tutkimuksesta saattavat lisätä pelkoa (Olliver ym. 2009; Pollard ym. 2019). Jopa noin 50–70 % potilaista, jotka olivat tulossa sepelvaltimoiden TT-tutkimukseen, tunsivat jonkinlaista pelkoa ennen tutkimusta (Baeßler ym. 2017; Ohana ym. 2018). Sepelvaltimoiden TT-tutkimuksessa pelko voi vaikuttaa potilaan saaman kokemuksen lisäksi kuvanlaatuun. Kuvanlaatu saattaa heiketä pelosta johtuvien fyysisten muutosten, kuten sydämensykkeen nousun takia. Mitä tasaisempi potilaan syke on, sitä tarkempia kuvia saadaan. (La Grutta 2014; Hedman ym. 2024.)

5 TOIMINNALLISEN OPINNÄYTETYÖN PROSESSI

5.1 Toiminnallinen opinnäytetyö

Tämä opinnäytetyö toteutettiin toiminnallisena opinnäytetyönä. Toiminnallisessa opinnäytetyössä näytetään ammatillinen asiantuntijuus tuotoksella ja raportilla. Tavoitteena on tehdä asiakasta palveleva ammatillinen tuotos. Tuotos voi olla jokin konkreettinen esine, kuten erilaiset oppaat ja esitteet tai tapahtuma, kuten kurssit ja näyttelyt. Tuotoksen teosta kirjoitetaan perusteltu raportti, jossa kuvataan tuotoksen valmistusprosessi ja perustellaan tehdyt ratkaisut ammatillista lähdekirjallisuutta sekä erilaisista tutkimuksista ja hankkeista saatuja tuloksia käyttäen. (Kostamo, Airaksinen & Vilkkä 2022, Luku 1 ja luku 4.) Tämän opinnäytetyön tuotteena tehtiin posterit sepelvaltimoiden TT-tutkimuksesta potilaille tilaavan yksikön odotushuoneeseen.

Opinnäytetyö toteutettiin toiminnallisena opinnäytetyönä, koska yhteistyötaholla oli tarve posterille, joka auttaisi potilaita valmistautumaan sepelvaltimoiden tietokonetomografiatutkimukseen. Aihe herätti molempien opinnäytetyön tekijöiden mielenkiinnon ja uuden posterin tekeminen tuntui kiinnostavalta haasteelta. Lisäksi molempien toiveena oli opinnäytetyön tekeminen toiminnallisena.

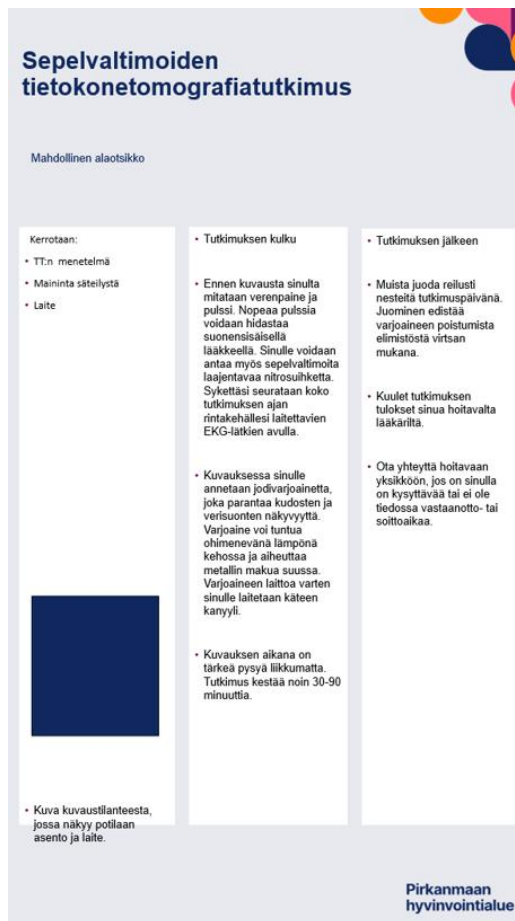
5.2 Posterin suunnittelu ja toteutus

Posterit ovat tiivistä esitystä, jossa asiakokonaisuus kuvataan lyhyesti ja selkeästi. Ulkonäöltään posterin tulee olla selkeä ja sen sisällön tulee olla helposti luettavissa ja ymmärrettävissä. (Eloranta & Virkki 2011.) Tekstin ja kuvien on oltava tarpeeksi suuria, jotta posterit voidaan lukea myös kauempaa. Tavoitteena on yleensä, että posterit on luettavissa vielä kahden metrin päästä siitä. (Perttilä 2007, 5–7.) Tekstin osien on erotuttava toisistaan ja otsikoiden on oltava selkeitä ja erottua muusta tekstistä. Otsikot voidaan jakaa pää-, ala- ja väliotsikoiksi. Niiden erottuvuuteen voidaan hyödyntää niin fonttikokoa kuin tekstin vahvuuden muutoksia. Myös toisiinsa liittyvien asioiden olisi hyvä olla lähellä toisiaan. (Perttilä 2007, 8.)

Posterin alustava suunnittelu aloitettiin toukokuussa 2024 yhteistyöpalaverissa yhteistyötahon kanssa. Palaverissa varmistui, että tuotoksena tehdään A3-kokoinen pystysuuntainen posterit sepelvaltimoiden TT-tutkimuksesta yksikön odotustilaan. Kohderyhmänä on siis tutkimukseen tuloa odottelevat potilaat. Palaverissa sovimme yhteistyötahon kanssa, mitä asioita posterissa täytyy olla ja pohdimme alustavasti, miten asiat voitaisiin jaotella.

Posterin toteutuksessa noudatettiin Pirkanmaan hyvinvointialueen visuaalisen ilmeen ohjeita selkeän kohdeorganisaatioon sopivan tuotoksen luomiseksi. Posterit tehtiin PowerPoint-sovelluksella Pirhan antamaan valmiiseen A3-kokoiseen posteripohjaan. Pohjassa oli valmiiksi Pirhan logo sekä yksi kuvituselementti ja posterin pohjaväri oli valittuna. Koko värimaailma valikoitui Pirhan visuaalisen ilmeen ohjeiden mukaan. Teksteissä käytettiin fonttina Inter-kirjasinperhettä. Pää- ja väliotsikoissa käytetty fontti on Inter Semibold. Leipätekstissä käytettiin Inter Regularia. Otsikon fonttikoko on 32, väliotsikoiden ja leipätekstin 16. Kappaleväli oli suoraan fonttiin määritetty, joten ne tulivat automaattisesti välilyönnillä. Niiden koko on 24 pt. Tekstipalstat on tasattu vasemmalle eikä tekstiä ole tavutettu.

Opinnäytetyön suunnitelman tekovaiheessa teimme posterista ensimmäisen luonnoksen (KUVA 1), joka lähetettiin hyväksyttäväksi yhteistyötaholle. Tässä posteriversiossa oli alustavasti kirjattu kaikki ne asiat, joita lopulliseen posteriin tulee, mutta lauserakenteita ja sanavalintoja ei ollut tarkkaan mietitty. Tekstit oli sijoitettu posteripohjassa valmiina olleiden valkoisten pystypalkkien sisälle. Koska posterin kohderyhmänä ovat odotusaulassa olevat sepelvaltimoiden TT-tutkimukseen tulossa olevat potilaat, valittiin posteriin aiheiksi tutkimuksen kulku ja jälkitoimet sekä yleinen osuus tietokonetomografiasta menetelmänä. Suunnitelmavaiheessa pohdittiin, että posteriin tulee jonkinlainen kuva, mutta sitä ei tässä vaiheessa ollut suunniteltu vielä enempää.



KUVA 1: Posterin 1. luonnos

Syyskuussa 2024 olimme sähköpostitse yhteydessä yhteistyötahoon posteriin tulevan kuvan osalta. Päätimme, että posteriin tulee yksi kuva joko potilaan asetelusta tutkimukseen tai pelkästään kuvauslaitteesta. Opinnäytetyösopimuksen allekirjoittamisen jälkeen olimme uudelleen yhteydessä yhteistyötahoon ja sovimme ajan tutustumiskäynnille, jonka yhteydessä ottaisimme kuva posteriin. Tutustumiskäynti isotooppiyksikköön toteutui 24.3.2025.

Visuaalisten elementtien käyttö tietoa sisältävässä tuotoksessa toimii lukijalle apuna tiedon ymmärtämisessä. Esimerkiksi kuvilla voidaan havainnollistaa ja ikään kuin tuoda eloon kirjoitettua tietoa. Erityisesti potilaille suunnatuissa ohjeituksissa kuva voi olla tärkeä lisä niiden ymmärtämisen kannalta. Lisäksi kuva voi vaikuttaa posterin ulkoasuun tekemällä siitä mielenkiintoisemman ja houkuttelevamman näköisen, mikä voi lisätä todennäköisyyttä sille, että potilaat lukevat sen. (Krasnoryadtseva, Dalbeth & Petrie, 2020.)

Tutustumiskäynnillä otimme kuvia, joissa näkyy kuvauslaite sekä potilaan toivottu kuvausasento sepelvaltimoiden TT-tutkimuksen aikana. Kuvissa potilaana toimi toinen opinnäytetyön tekijöistä ja toinen kuvien ottajana. Kuvan tarkka kuvakulma tai rajausta tarkentui kuvia ottaessa. Lopulliseksi kuvaksi (KUVA 2) valikoitui hieman yläviistosti otettu kuva potilaasta selin makuulla laitteen keskellä kätet pään yläpuolella. Kuvassa potilaalla näkyy EKG-antureista lähteviä johtoja, kanyyli sekä potilaan syke kuvauslaitteen näytöllä. Lisäksi kuvassa näkyy kuvauslaite ja varjoaineruisku. Kuva havainnollistaa potilaalle tutkimustilannetta ja -asentoa sekä konkretisoi posterin kirjallista tietoa. Tietoisuus tutkimustilanteesta sekä asennon ja laitteen näkeminen voivat helpottaa potilaan jännitystä tai pelkoa.



KUVA 2: Posteriin valikoitunut kuva (Kuva: Emma Ahonen)

Tutustumiskäynnillä työelämäohjaajat antoivat myös muutamia korjausehdotuksia sanavalintoihin ja posterin ulkoasuun liittyen. Kokeilimme pystyjen valkoisten palkkien sijaan vaakatasoisia palkkeja. Lisäksi posterin taustaväri vaihdettiin vaaleasta liilasta purppuraksi. Posterin toiseen luonnokseen (KUVA 3) tekstisisältö tarkentui. Pääotsikoksi varmistui Sepelvaltimoiden tietokonetomografiatutkimus, koska se kuvastaa posterin sisältöä selkeimmin. Tietokonetomografia-väliotsikon alle päätettiin kuvata lyhyesti tietokonetomografiaa menetelmänä, mainita säteilyn käyttö ja kuvailla laitetta ja kuvauspöydän liikettä. Tutkimuksen kulku -kohdassa

päätettiin käydä tutkimus alusta loppuun tiivistetysti. Tutkimuksen jälkeen -osioon kirjoitettiin jälkihoito-ohje, mistä tutkimuksen tuloksen kuulee sekä mihin voi olla yhteydessä, mikäli tulee kysyttävää tai jos vastaanottoaika ei ole tiedossa. Kuva sijoitettiin posterin vasempaan reunaan keskelle, jotta se toimisi tekstiosioden jakajana selkeyttäen posterin ilmettä. Rajasimme kuvan niin, että sen ylä- ja alareunat ovat samassa tasossa tekstien kanssa selkeän ulkoasun luomiseksi.

Sepelvaltimoiden tietokonetomografiatutkimus

Tietokonetomografia

Tietokonetomografia on kuvantamismenetelmä, joka hyödyntää röntgensäteilyä. Tällä menetelmällä saadaan kehosta poikittaisia leikkeitä. Tietokonetomografialaite on muodoltaan putkimainen ja kuvauksen aikana kuvauspyörä liikkuu kuvauslaitteen sisään ja pois muutamia kertoja. Tutkimus on kivuton.

Tutkimuksen kulku

Ennen kuvausta sinulle laitetaan laskimokanyyli. Kuvauspyörällä sinulta mitataan verenpaine ja syke. Tutkimuksen aikana sydämen sykkeen tulisi olla 60 lyöntiä minuutissa. Liian nopeaa sykettä voidaan hidastaa suonensisäisellä lääkkeellä, jonka antaa lääkäri. Sinulle voidaan antaa myös sepelvaltimoita laajentavaa lääkettä. Sykettäsi seurataan koko tutkimuksen ajan rintakehäsi laitetavien EKG-elektrodien avulla.

Kuvauksessa sinulle annetaan varjoainetta, joka parantaa kudosten ja verisuonten näkyvyyttä. Varjoaine voi tuntua ohimenevänä lämpönä kehossa ja aiheuttaa metallin makua suussa. Kuvauksen aikana on tärkeä pysyä liikkumatta ja noudattaa annettuja hengitysohjeita. Tutkimuksen aikana maataan selällään ja kädet nostetaan pään yläpuolelle mahdollisuuksien mukaan. Tutkimus kestää noin 30 minuuttia.

Tutkimuksen jälkeen

Muista juoda tavallista enemmän nesteitä tutkimuspäivänä. Juominen edistää varjoaineen poistumista elimistöstä virtsan mukana. Tutkimuksen tulokset kuulet sinua hoitavalta lääkäriltä.

Ota yhteyttä hoitavaan yksikköön, mikäli sinulla tulee kysyttävää tai vastaanotto- tai soittoaika ei ole tiedossa.

Tampere University
Tampere University of Applied Sciences

Toteutettu opinnäytetyönä
Tekijät: Emma Ahonen & Tiia Kerttula

Pirkanmaan
hyvinvointialue

KUVA 3: Posterin 2. luonnos

Posterin ulkoasun toimivuus varmistettiin tulostamalla testiversio yhdessä työelämäohjaajien kanssa. Tulostetun version perusteella tehtiin vielä viimeiset muutokset. Koska tutkimukseen kuuluu osana kanylointi, päätettiin väite tutkimuksen kivuttomuudesta poistaa. Osalle potilaista kanyloinnista saattaa aiheutua kipua, joten väite olisi ollut epätosi. Lisäksi tekstien sijoituksia vaihdettiin loogisempaan järjestykseen. Kuvaus tutkimusasennosta siirrettiin Tutkimuksen kulku -osion ensimmäiseen kappaleeseen ja ohje paikallaan olost ja hengitysohjeiden noudattamisesta taas toiseen kappaleeseen, koska näin ne esiintyvät tutkimuksen kanalta kronologisessa järjestyksessä. Työelämäohjaajat ja yhteistyötaho hyväksyivät lopullisen posterin (Liite 1) 25.4.2025.

5.3 Posterin arviointi

Opinnäytetyön tavoitteena oli antaa sepelvaltimoiden tietokonetomografiatutkimukseen tuleville potilaille tietoa tutkimuksesta, valmistaa heitä tutkimukseen, lievittää mahdollisia pelkoja tai jännitystä sekä sujuvoittaa tutkimusprosessia ja lisätä säteilyturvallisuutta.

Mielestämme posterilla on hyvät edellytykset tavoitteen saavuttamiseen. Posterissa on tärkeää, että se on selkeä ja helposti ymmärrettävissä (Eloranta ja Virkki 2011). Posterissa pohjustetaan selkeästi ja lyhyesti millaiseen tutkimukseen potilas on tulossa ja mitä hän voi siltä odottaa. Teksti on helppolukuista ja helposti ymmärrettävissä. Tieto voi lisätä potilaan rauhallisuutta ja turvallisuuden tunnetta samalla vähentäen mahdollista jännitystä, ahdistusta tai pelkoa (Olliver ym. 2009; Pollard ym. 2019). Posterissa annetaan tietoa muun muassa laitteesta, tutkimuksen etenemisestä, hengityspidätyksistä, kanyloinnista ja tutkimuksen pituudesta, jotka ovat potilaan kannalta tärkeitä tietoja. Rauhallisen potilaan tutkimusprosessi etenee sujuvammin, kun syke pysyy tasaisena. Tällä voidaan lisätä säteilyturvallisuutta ja välttää potilaan saama ylimääräinen säteilyannos, kun lisäkuvia ei tarvita. (Kalisz ym. 2016, 2073–2074; Pollard ym. 2019.)

Opinnäytetyötä tehdessämme törmäsimme useamman kerran lähteisiin, joissa puhuttiin postereiden olevan jo menneisyydessä ja kuinka nykyään pitäisi hyödyntää enemmän audiovisuaalisia potilaan ohjausmenetelmiä, kuten videoita (Galmarini, Marciano & Schultz 2024). Teimme kuitenkin posterin, koska siitä oli yhteistyön kanssa sovittu, ja uskomme sen olevan potilaille hyödyllinen. Posterin on kaikkien tutkimukseen tulevien potilaiden luettavissa, eikä sitä varten tarvitse esimerkiksi älylaitetta. Lisäksi posterin voi olla matalan kynnyksen tapa tutustua tutkimukseen.

Posterin ulkoasusta onnistuttiin luomaan yksinkertainen ja selkeä. Visuaaliset elementit toimivat apuna tekstin ymmärtämisessä (Krasnoryadtseva, Dalbeth & Petrie, 2020). Posterin kuvaustilannetta havainnollistava kuva osoittaa potilaalle tutkimusasennon, erilaiset käytettävät välineet sekä kuvauslaitteen. Kuva auttaa potilasta valmistautumaan tutkimukseen ja helpottaa tutkimuksen sujuvaa kul-

kua, kun hän on etukäteen nähnyt, miten tutkimuksessa kuuluu olla. Selkeän kokonaisuuden luomiseksi otsikot erotettiin muusta tekstistä suuremmalla fonttikoollla ja kuva toimii tekstiosioiden jakajana.

6 OPINNÄYTETYÖPROSESSIN ARVIOINTI

6.1 Opinnäytetyöprosessi

Opinnäytetyöprosessi alkoi maaliskuussa 2024 ja päättyi toukokuussa 2025, kestäen kokonaisuudessaan 14 kuukautta. Opinnäytetyön aikataulu on esitetty taulukossa 1.

TAULUKKO 1. Opinnäytetyön aikataulu

Tehtävä	Ajankohta
Aiheseminaari	Maaliskuu 2024
Yhteistyöpalaveri	Toukokuu 2024
Tutkimuslupa	Tammikuu 2025
Tutustumiskäynti	Tammikuu 2025
Raportin kirjoittaminen ja posterin edistäminen	Syyskuu 2024 - Maaliskuu 2025
Opinnäytetyön ja posterin viimeistely sekä palautteen pyytäminen posterista	Huhtikuu 2025
Valmiin opinnäytetyön palautus	6.5.2025
Lopullisen opinnäytetyön esittely yhteistyötaholle	Toukokuu 2025

Opinnäytetyöprosessi alkoi maaliskuussa 2024 aiheseminaarilla. Seminaarissa käytiin läpi Pirhasta tulleita aihe-ehdotuksia. Aiheen valinnassa molemmille tekijöille oli tärkeää, että opinnäytetyö olisi toiminnallinen opinnäytetyö, koska konkreettisen tuotoksen tekeminen vaikutti kiinnostavalta. Lisäksi toiveena oli, että tuotos tulisi nimenomaan potilaiden käyttöön. Seminaarissa oli muutamia vaihtoehtoja, mutta posterit potilaille sepelvaltimoiden TT-tutkimuksesta herätti opinnäytetekijöiden erityisen kiinnostuksen. Siinä toteutuisivat molemmat toiveet. Lisäksi aiheesta ei ollut vielä aikaisempaa posteria yksikössä, mikä lisäsi tekijöiden intoa.

Maaliskuussa 2024 alkoi myös opinnäytetyön suunnitelman teko. Suunnitelmaa aloitettiin ensin yhteisillä luentokerroilla koululla, joissa sitä edistettiin opettajan avustuksella. Näiden jälkeen suunnitelmaa tehtiin omaan tahtiin loppukevään aikana. Yhteistyötahon kanssa pidettiin yhteistyöpalaveri 7.5.2024, jossa sovittiin alustavasti posterin sisällöstä. Alustava opinnäytetyösuunnitelma palautettiin yhteistyöpalaverin jälkeen toukokuussa 2024 ohjaavalle opettajalle. Suunnitelman tekoa jatkettiin syksyyn 2024 asti ja se lähetettiin hyväksyttäväksi sekä opinnäytetyötä ohjaavalle opettajalle että yhteistyötaholle. Hyväksymisten saamisen jälkeen haettiin opinnäytetyölupaa tammikuussa 2025.

Helmikuussa luvan saamisen jälkeen oli aika sopia tutustumiskäynti yksikköön. Käynnin ajankohdaksi sovittiin 24.3.2025, jolloin tutustuttaisiin yksikköön, syvennettäisiin tietämystä aiheesta ja keskusteltaisiin posterista. Lisäksi maaliskuun alussa pidettiin ohjaavan opettajan kanssa opinnäytetyöseminaari ja kuun lopussa oli abstraktin kirjoituspaja.

Opinnäytetyön raportin kirjoittamista tapahtui sekä yhdessä että erikseen syksystä 2024 asti. Aihealueita jaettiin niin, että molemmille oli selkeää, mistä omalla ajalla voi kirjoittaa. Joskus aiheita saatettiin vaihtaa päikseen, jolloin toinen tekijä saattoi löytää lisää lähteitä tai tietoa aiheeseen katsoessaan sitä uusin silmin. Heti alkuvaiheessa oli sovittu, että opinnäytetyötä tarkastetaan ja edistetään taasisin väliajoin myös yhdessä. Tapaamisissa käytiin tekstiä yhdessä läpi viimeisten muutosten osalta, jatkettiin raportin kirjoittamista sekä suunniteltiin ja tehtiin posteria. Jotkin osa-alueet, kuten tiivistelmä, johdanto ja pohdinta, kirjoitettiin kokonaan yhdessä.

Opinnäytetyön raportti viimeisteltiin huhtikuussa 2025. Valmis opinnäytetyö palautettiin 6.5.2025.

6.2 Eettisyys ja luotettavuus

Opinnäytetyön oleellisena osana on sen eettisyys ja luotettavuus. Työtä tehdessä tulee noudattaa hyvän tieteellisen käytännön ohjeita, joiden peruseriaatteita

ovat rehellisyys, luotettavuus, vastuunkanto ja arvostus. Tutkimusta tehdessä tulee esimerkiksi hankkia asianmukaiset luvat. (TENK 2023.) Tätä opinnäytetyötä varten tehtiin opinnäytetyösopimus, jossa sovittiin muun muassa työn julkaisemisesta, tekijänoikeuksista, osapuolten vastuista ja ohjauksesta.

Tämä opinnäytetyö on tehty eettisiä ohjeita noudattaen. Opinnäytetyön posterissa käytetty kuva on toisen opinnäytetyöntekijän itse ottama. Kuvan tekijänoikeudet kuuluvat siis hänelle ja hänet on asianmukaisesti merkitty kuvatekstiin. Kuvassa mallina toimi toinen opinnäytetyöntekijä, joka antoi luvan kuvan käytölle allekirjoittamalla Pirkanmaan hyvinvointialueen kuvan, videon tai muun tallenteen käyttöluvan. Kuvasta peitettiin laitteen logo eikä siinä näy muita ihmisiä. Lisäksi kuvan ottamiseen isotooppiyksikössä pyydettiin lupa ja lopullinen kuva hyväksyttiin vielä yhteistyötaholla.

Hyvän tieteellisen käytännön ja eettisten ohjeiden mukaan tulee muiden julkaisuihin viitata ja ne merkitä lähdeluetteloon asianmukaisesti (TENK 2023). Tässä opinnäytetyössä lähteiden merkkäamisessä ja niihin viittaamisessa noudatettiin TAMK:n kirjallisen raportoinnin ohjeita, mikä mahdollistaa lukijalle niiden tarkistamisen lisäten työn luotettavuutta. Lisäksi tiedonhankinnassa oltiin kriittisiä. Lähteiksi pyrittiin valitsemaan kirjallisia, enintään kymmenen vuotta vanhoja, alkupe räisiä suomenkielisiä ja kansainvälisiä lähteitä. Poikkeuksena muuttumatonta tietoa, kuten sydämen rakennetta koskevat lähteet, joista hyväksyttiin vanhempia-kin lähteitä. Teoreettista tietoa kerättiin useista lähteistä ja tiedon yhdenmukaisuus niissä tarkastettiin, mikä parantaa työn luotettavuutta. Kansainvälisiä lähteitä käyttäessä tulee kuitenkin ottaa huomioon käänöksissä mahdollisesti tulleet virheet, jotka heikentävät luotettavuutta.

Opinnäytetyön pohjana on käytetty yhteistyötahon potilasohjeita, joiden mukaan posterin asiasisältö muodostui. Potilasohjeita ei ole käytetty virallisena lähteenä. Kaikelle tiedolle etsittiin luotettavat kirjalliset lähteet, jotka kuitenkin vastasivat yksikön ohjeistuksia.

Posterin tekijänoikeudet pysyvät opinnäytetyön tekijöillä. Muutoksenteko-oikeudet annetaan tilaavalle yksikölle. Opinnäytetyössä hyödynnettiin Andor tekoälyavustajaa ja Copilot -tekoälyä abstraktin kääntämisessä sekä lähteiden etsimisessä.

6.3 Oma oppimiskokemus

Kumpikaan opinnäytetyön tekijöistä ei ollut aikaisemmin tehnyt vastaavaa työtä, joten kaikki oli alussa uutta. Mitä työssä tulisi olla, selveni kuitenkin kevään mittaan yhteispalaverin ja seminaarien myötä. Työn todellista kokoa ja siihen vaadittavaa työpanosta oli kuitenkin vaikea arvioida. Tämä sai aikaan pienen loppurutistuksen työn viimeisiä työstöviikkoja kohden.

Aihe oli osittain tuttu, sillä molemmat olivat suorittaneet tietokonetomografiaan liittyvät teoriaopinnot ja olleet useamman kerran myös tietokonetomografia harjoittelussa. Sydämen TT-tutkimus oli molemmille kuitenkin aiheena uusi. Suunnitelmaa ja varsinaista opinnäytetyötä aloitellessa aiheeseen tutustuttiin vain teoriatiedon avulla. Sen avulla aiheesta pääsi hyvin kärryille, mutta tutustumiskäynti sepelvaltimoiden TT-tutkimusta tekevässä yksikössä konkretisoi jo opitun tiedon, joka helpotti aiheesta kirjoittamista. Tutustumiskäynnillä pääsimme paitsi näkemään, miten tutkimus käytännössä etenee, mutta myös kyselemään tarkentavia kysymyksiä työelämäohjaajilta.

Teoreettisen tiedon etsiminen osoittautui osittain haasteelliseksi. Asioista kuten sydän ja sepelvaltimotauti löytyi hyvin tietoa, mutta potilaan ohjaus sekä tieto erityisesti sepelvaltimoiden tietokonetomografiasta oli vaikeammin löydettävissä. Lähteitä löytyi vähän ja ne olivat usein liian vanhoja. Tiedonhaussa avuksi otettiin Andorin tekoäly, joka auttoi löytämään tarpeisiimme vastaavia tuoreempia tieteellisiä artikkeleita. Useat löytämämme artikkelit olivat myös englanniksi ja välillä mikä oli luotettavuuden kannalta hyvä, mutta aiheeseen liittyvän erikoissanaston takia välillä hieman vaikea ymmärtää.

Posterin suunnittelu oli myös molemmille uutta. Se ei kuitenkaan aiheuttanut stressiä, vaan sen tekoa odotettiin jopa innolla. Loppupeleissä posterin ulkoasuun ei voinut vaikuttaa niin paljon kuin opinnäytetyöntekijät olisivat toivoneet, sillä sen ulkoasuun tuli noudattaa Pirhan asettamia ohjeita. Posterin suunnittelu koettiin kuitenkin miellyttävänä ja yhteistyö yhteistyötahon kanssa toimi sujuvasti.

Opinnäytetyön tekoa helpotti hyvä kommunikaatio tekijöiden välillä. Kommunikaation avulla molemmat pystyivät ilmaisemaan mielipiteensä ja ideansa vapaasti, joka varmasti paransi opinnäytetyön laatua. Molemmat pysyivät myös kärryllä siitä, mitä milloinkin tehtiin ja näin työnjako saatiin hoidettua sulavasti. Yhdessä työskentely oli helppoa ja luontevaa, mikä teki opinnäytetyön tekemisestä mukavampaa ja vähensi siitä tulevaa stressiä, kun tiesi toisen olevan siinä tukena. Molemmat olivat myös aina valmiita auttamaan toisiaan, vaikka tehtäviä olikin alustavasti jaettu. Molempien vahvuudet otettiin myös huomioon työtä tehdessä.

Opinnäytetyön tekijät oppivat paljon uusia taitoja ja pääsivät hiomaan jo olemassa olevia sellaisia. Tiedonhaku oli alkuun hieman haastavaa, sillä kumpikaan ei ollut aikaisemmin tehnyt sitä niin laajalla mittakaavalla ja järjestelmällisesti kuin opinnäytetyön teon aikana. Myös yhteistyötaidot paranivat, sillä prosessin aikana oltiin oman työparin lisäksi yhteistyössä muun muassa yhteistyötahon ja opinnäytetyöohjaajan, joiden kanssa opinnäytetyötä edistettiin. Koimme myös, että kehityimme ammatillisesti opinnäytetyöprosessin aikana.

6.4 Kehitysehdotukset

Kehitysehdotus voisi olla kysely tilaavan yksikön henkilökunnalle siitä, ovatko he huomanneet posterin olleen hyödyllinen. Kysymyksiä voisivat olla esimerkiksi: Ovatko potilaat olleet mielestäsi helpommin ohjattavissa posterin tulon jälkeen? Ovatko potilaat olleet rauhallisempia posterin tulon jälkeen? Oletko huomannut jonkin oleellisen tiedon puuttuvan posterista?

Toinen kehitysehdotus voisi olla posterin lisääminen yhteistyötahon verkkosivuille, missä potilas voisi tutustua siihen jo ennen saapumistaan yksikköön. Siellä

posterista olisi myös mahdollista tehdä saavutettavampi, sillä siihen voitaisiin lisätä automaattiluku. Näin ollen näkövammaiset ja ihmiset, jotka eivät osaa lukea, tai se on heille haastavaa, saisivat myös posterissa olevan tiedon.

LÄHTEET

Abbara, S., Blanke, P., D.Maroules C., Cheezum M., D. Choid, A., Han, B., Marwan M., Naoum C., Norgaard, B., Rubinshtein R., Schoenhagen P., Villines T. & Leipsic J. 2016. SCCT guidelines for the performance and acquisition of coronary computed tomographic angiography: A report of the Society of Cardiovascular Computed Tomography Guidelines Committee. *Journal of Cardiovascular Computed Tomography* 13.10.2016. Viitattu 20.4.2025.
<https://doi.org/10.1016/j.jcct.2016.10.002>.

Al-Shemmari, A. F., Herbland, A., Akudjedu, T. N. & Lawal, O. 2022. Radiographer's confidence in managing patients with claustrophobia during magnetic resonance imaging. *Radiography* 2022. Viitattu 12.2.2024
<https://doi.org/10.1016/j.radi.2021.09.007>

Aronen, H., Dean, P. & Niemi, P. 2017. Kuvantamisessa käytettävät kontrastiaineet. Teoksessa Blanco Sequeiros, R., Koskinen, S., Aronen, H., Lundblom, N., Vanninen, R. & Tervonen, O. (toim.) 2017. *Kliininen radiologia*. E-kirja. 1. painos. Helsinki: Kus tannus Oy Duodecim. Viitattu 6.2.2025. Vaatii käyttöoikeuden.
<https://www.oppoportti.fi/oppikirjat/krd01501?q=jodi>

Arup, M., Debashree, C., Binata, H., Prosenjit, P., Arif, U. & Supriyo, C. 2019. A review on coronary artery disease, its risk factors, and therapeutics. *Journal of cellular physiology* 20. 2.2019. Vaatii käyttöoikeuden. Viitattu 5.4.2025.
<https://doi.org/10.1002/jcp.28350>

Aspirin. 2023. www.terveyskirjasto.fi. Lääkeopas Duodecim. Kustannus Oy Duodecim 20.11.2023. Viitattu 21.4.2023
<https://www.terveyskirjasto.fi/far03941>

Atkinson, M. E. & Johnson, Roderick, D. 2020. *Anatomy for dental students*. E-kirja. 4.painos. Oxford: Oxford University Press. s.62. Viitattu 27.2.2025. Vaatii käyttöoikeuden.
<https://ebookcentral.proquest.com/lib/tampere/reader.action?docID=5891963&ppg=48>

Auvinen, A. 2025. Säteily ja terveys. www.terveyskirjasto.fi. Lääkärikirja Duodecim 3.4.2025. Viitattu 4.5.2025.
<https://www.terveyskirjasto.fi/dlk01082>

Baatout, S. 2023. *Radiology Textbook*. Springer International Publishing AG. E-kirja. s. 39. Viitattu 17.4.2025.
<https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/978-3-031-18810-7.pdf>

Baeßler, B., Wagner, V., Davies, S., Roest, A. M., Lethaus-Weigl, S., Pfister, R., Alex, Bunck, er C., Maintz, D., Baldus, S. & Michels, G. 2017. Causes of anxiety in patients undergoing coronary computed tomography angiography. *International Journal of Cardiovascular Research* 13.1.2017. Viitattu 29.4.2025.
<https://doi.org/10.4172/2324-8602.1000298>

Birkas, B., Kiss, B., Coelho, C. & Zsido, A. 2023. The role of self-reported fear and disgust in the activation of behavioral harm avoidance related to medical settings. *Frontiers in Psychiatry* 24.1.2023. Viitattu 26.4.2025.
<https://doi.org/10.3389/fpsy.2023.1074370>

Blanco Sequeiros, R. & Lundbom, N. 2017. Teoksessa Blanco Sequeiros, R., Koskinen, S., Aronen, H., Lundblom, N., Vanninen, R. & Tervonen, O. (toim.) 2017. *Klininen radiologia*. E-kirja. 1. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 16.5.2024. Vaatii käyttöoikeuden.
www.oppoportti.fi/op/tunnus.krd00104

Bos, D., Yu, S., Luong, J., Chu, P., Wang, Y., Einstein, A. J., . . . Smith-Bindman, R. 2021. Diagnostic reference levels and median doses for common clinical indications of CT: Findings from an international registry. *European Radiology* 13.10.2021. Viitattu 29.4.2025
<https://doi.org/10.1007/s00330-021-08266-1>

Cao, Z., Gao, X., Liu, G. & Pei, Y. 2023. Effects of metal implants and metal artifacts on back-projected two-dimensional entrance fluence determined by EPID dosimetry. *Journal of Applied Clinical Medical Physics* 13.8.2023. Viitattu 27.4.2025.
<https://doi.org/10.1002/acm2.14115>

Chair, S. Y. & Thompson, D. R. (2005). Patient teaching prior to coronary angiography in Hong Kong: A pilot study. *Journal of Clinical Nursing* 12.1.2005. Viitattu 23.4.2025. Vaatii käyttöoikeuden.
<https://doi.org/10.1111/j.1365-2702.2004.00946.x>

Charis, C. & Panayiotou, G. 2024. *Anxiety Disorders and Related Conditions: Conceptualization and Treatment from Psychodynamic and Cognitive Behavioral Perspectives*. E-kirja. Cham: Springer. Viitattu 4.11.2024. Vaatii käyttöoikeuden.
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-56798-8_2

Chhabra L, Zain M. A., Waqas, J. & Siddiqui W. J. 2023. *Angioplasty*. StatPearls Publishing 7.8.2023. Viitattu 24.4.2025.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/books/NBK499894/>

De Geer, J. 2016. *On the Use of Computed Tomography in Cardiac Imaging*. E-kirja. 1. painos. Linkopings Universitet. Viitattu 2.2.2025. Vaatii käyttöoikeuden
[ProQuest Ebook Central - Reader](#)

DenOtter TD. & Schubert J. 2023. *Hounsfield Unit*. StatPearls Publishing 6.3.2023. Viitattu 26.4.2025.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK547721>

Eloranta, T. & Virkki, S. 2011. *Ohjaus hoitotyössä*. Helsinki: Tammi. Viitattu 17.9.2024.

Frohlich, J. & Al-Sarraf, A. 2013 *Cardiovascular risk and atherosclerosis prevention*. *Cardiovascular Pathology*. Healthy Heart Program Prevention Clinic,

Galmarini, E., Marciano, L. & Schulz, P. J. 2024. The effectiveness of visual-based interventions on health literacy in health care: a systematic review and meta-analysis. *BCM Health Services Research* 2024. Viitattu 4.5.2025.
<https://doi.org/10.1186/s12913-024-11138-1>

Hedman, M., Ukkonen, H., Saraste, A. & Kivistö, S. 2024. Sepelvaltimoiden ja sydämen tietokonetomografiakuvauksen tekniikka. Teoksessa Airaksinen, J., Aalto-Setälä, K., Hartikainen, J., Junttila, J., Laine, M., Lommi, J., Raatikainen, P., Saraste, A. (toim.) 2024. *Kardiologia*. E-kirja. 4. painos. Helsinki: Duodecim. Viitattu 22.8.2024. Vaatii käyttöoikeuden.
<https://www.oppiportti.fi/oppikirjat/kar01409>

Hsieh J & Flohr T. 2021. Computed tomography recent history and future perspectives. *Journal of Medical Imaging* 11.8.2021. Viitattu 25.4.2025.
<https://doi.org/10.1117/1.JMI.8.5.052109>

Huang, H., Liang, J., Chen, X., Shi, L., Zeng, G., Wu, Y. & Yang, C. 2022. Clinical application value of multimedia education and nursing intervention in a coronary computed tomography angiography. *Clinical Nursing Research* 19.3.2022. Viitattu 27.4.2025.
<https://doi.org/10.1177/10547738221075726>

IAEA. 2021. *Integrated Non-Invasive Cardiovascular Imaging: a Guide for the Practitioner*. E-kirja. ProQuest Ebook Central. Viitattu 14.8.2024. Vaatii käyttöoikeuden.
[Integrated Non-invasive Cardiovascular Imaging: A Guide for the Practitioner](#)

Ishikawa T, Suzuki S, Harashima S, Fukui R, Kaiume M & Katada Y. 2020. Metal artifacts reduction in computed tomography: A phantom study to compare the effectiveness of metal artifact reduction algorithm, model-based iterative reconstruction, and virtual monochromatic imaging. *Medicine* 11.12.2020. Viitattu 27.4.2025.
<https://doi.org/10.1097/MD.00000000000023692>

Jalanko, T., Ettala, O. & Sairanen, J. 2017. Erektiohäiriön hoito. *Lääketieteellinen Aikakauslehti Duodecim* 2017. Viitattu 15.4.2025.
<http://hdl.handle.net/10138/298026>

John W. Hirshfeld, Victor A. Ferrari, Frank M. Bengel, Lisa Bergersen, Charles E. Chambers, Andrew J. Einstein, Mark J. Eisenberg, Mark A. Fogel, Thomas C. Gerber, David E. Haines, Warren K. Laskey, Marian C. Limacher, Kenneth J. Nichols, Daniel A. Pryma, Gilbert L. Raff, Geoffrey D. Rubin, Donnette Smith, Arthur E. Stillman, Suma A. Thomas, Thomas T. Tsai, Louis K. Wagner, L. Samuel Wann. 2018. ACC/HRS/NASCI/SCAI/SCCT Expert Consensus Document on Optimal Use of Ionizing Radiation in Cardiovascular Imaging: Best Practices for Safety and Effectiveness: A Report of the American College of Cardiology Task Force on Expert Consensus Decision Pathways. *Journal of the American College of Cardiology* 11.6.2018. Viitattu 25.3.2025.
<https://doi.org/10.1016/j.jacc.2018.02.016>

- Kada, S., Satinovic, M., Booth, L. & Miller, P. K. (2019). Managing discomfort and developing participation in non-emergency MRI: Children's coping strategies during their first procedure. *Radiography* 2/2019. Viitattu 12.2.2025. [10.1016/j.radi.2018.06.009](https://doi.org/10.1016/j.radi.2018.06.009)
- Kajander, S., Ukkonen, H. & Knuuti J. 2012. Sepelvaltimoiden TT-kuvaus: Tekniikka, käyttöaiheet ja rajoitukset. *Sydänääni* 2012. Viitattu 16.5.2024. https://www.fincardio.fi/site/assets/files/3385/sa1a_12_teema_luku2.pdf
- Kalisz K., Buethe J., Saboo S., Abbara S., Halliburten S. & Rajiah P. 2016. Artifacts at Cardiac CT: Physics and Solutions. *Radiographics* 21.10.2016. Viitattu 12.9.2024. <https://doi.org/10.1148/rq.2016160079>
- Kalra M. K., Maher M. M., Rizzo S., Kanarek D. & Shepard J. A. 2004. Radiation exposure from chest CT: issues and strategies. *Journal of Korean Medical Science* 30.4.2004. Viitattu 15.4.2025 <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC2822293/>
- Katto, R. 2020. Menetelmä- ja tulkitsijakohtaiset erot sydämen kaikukuvauksessa, magneettikuvauksessa ja tietokonetomografiassa tehtävissä mittauksissa toimenpidearvioon tulevilla aorttastenoosipotilailla. *Lääketieteellinen tiedekunta. Helsingin yliopisto. Tutkielma*. Viitattu 24.3.2025 <https://helda.helsinki.fi/server/api/core/bitstreams/ff7f51df-c9a6-4cfd-80b1-2f04068fcb79/content>
- Kettunen R. 2023. Sepelvaltimotauti. www.terveyskirjasto.fi. Lääkärikirja Duodecim. Kustannus Oy Duodecim 1.11.2023. Viitattu 28.8.2024. [Sepelvaltimotauti - Terveyskirjasto](https://www.terveyskirjasto.fi/lääkärikirja/duodecim/sepelvaltimotauti)
- Knuuti, J., Wijns, W., Saraste, A., Capodanno, D., Barbato, E., Funck-Brentano, C., Prescott, E., Storey, R. F., Deaton, C., Cuisset, T., Agewall, S., Dickstein, K., Edvardsen, T., Escaned, J., Gersh, B. J., Svitil, P., Gilard, M., Hasdai, D., Hatala, R., Mahfoud, F., Masip, J., Muneretto, C., Valgimigli, M., Achenbach, S & Bax, J. 2020. 2019 ESC Guidelines for the diagnosis and management of chronic coronary syndromes: The Task Force for the diagnosis and management of chronic coronary syndromes of the European Society of Cardiology (ESC). *European Heart Journal* 31.8.2019. Viitattu 29.4.2025. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehz425>
- Koivula, M. Ohitusleikkauspotilaiden pelot, ahdistuneisuus ja sosiaalinen tuki. *Hoitotiede. Lääketieteen tiedekunta. Tampereen yliopisto. Väitöskirja*. Viitattu 4.11.2024 <https://trepo.tuni.fi/bitstream/handle/10024/67212/951-44-5377-8.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Koponen, P., Borodulin, K., Lundqvist, A., Sääksjärvi, K. & Koskinen, S. 2018. Terveys, toimintakyky ja hyvinvointi Suomessa. *FinTerveys 2017 -tutkimus. Terveiden ja hyvinvoinnin laitos* 4/2018. Viitattu 27.2.2025. https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/136223/Rap_4_2018_FinTerveys_verkko.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Kostamo, P. Airaksinen, T. & Vilka, H. 2022. Kirjoita itsesi asiantuntijaksi: opas toiminnalliseen opinnäytetyöhön. E-kirja. Helsinki: Art House. Viitattu 14.3.2025. Vaatii käyttöoikeuden.

<https://www.ellibslibrary.com/reader/9789518849110>

Kyngäs, H. Kääriäinen, M. Poskiparta, M. Johansson, K. Hirvonen, E. Renfors, T. 2007. Ohjaaminen hoitotyössä. Porvoo: WSOY. Viitattu 12.9.2024

Krasnoryadtseva, A., Dalbeth, N. & Petrie, K. 2020. The effect of different styles of medical illustration on information comprehension, the perception of educational material and illness beliefs. *Patient Education and Counseling* 3.3.2020. Viitattu 26.4.2025. Vaatii käyttöoikeuden.

<https://doi.org/10.1016/j.pec.2019.09.026>

Kulmala, J. 2013. Hiljainen ystävä: Sydänterveys sekä sydän- ja verisuonisairaudet. Helsinki: DM World Oy.

La Grutta, L., La Grutta, S., Galia, M., Lo Piccolo, G., Gentile, G., La Tona, G., Epifanio, M. S., Maffei, E., Cademartiri, F., Lo Baido, R., Lagalla, R. & Midiri, M. 2014. Acceptance of noninvasive computed tomography coronary angiography: For a patientfriendly medicine. *La Radiologia Medica* 2/2014. Viitattu 27.4.2025. <https://doi-org.libproxy.tuni.fi/10.1007/s11547-013-0319-2>

Laki potilaan asemasta ja oikeuksista. 17.8.1992/785. Viitattu 17.9.2024.

<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1992/19920785>

Lundvall, L.-L., Dahlgren, M. A. & Wirell, S. 2013. Professionals' experiences of imaging in the radiography process – A phenomenological approach. *Radiography* 28.10.2013. Viitattu 12.2.2025

<https://doi.org/10.1016/j.radi.2013.10.002>

Makanjee, C. R., Bergh, A.-M., Xu, D. & Sarswat, D. 2021. Creating personal space for unspoken voices during diagnostic medical imaging examinations: A qualitative study. *BMC Health Services Research* 11.9.2021.

<https://doi.org/10.1186/s12913-021-06958-4>

Malek, L. & Postuła, M. 2021. *Diagnostic Challenges in Sports Cardiology*. Basel, Switzerland: MDPI - Multidisciplinary Digital Publishing Institute. E-kirja. Viitattu 26.2.2025.

[Diagnostic Challenges in Sports Cardiology | MDPI Books](#)

Mancia, G., Kreutz, R., Brunström, M., Burnier, M., Grassi, G., Januszewicz, A., Muiesan, M., Tsioufis, K., Agabiti-Rosei, E., Algharably, E., Azizi, M., Benetos, A., Borghi, C., Hitij, J., Cifkova, R., Coca, A., Cornelissen, V., Cruickshank, J., Cunha, P., Danser, A., Pinho, R., Delles, C., Dominiczak, A., Dorobantu, M., Doumas, M., Fernández-Alfonso, M., Halimi, J.-M., Járαι, Z., Jelaković, B., Jordan, J., Kuznetsova, T., Laurent, S., Lovic, D., Lurbe, E., Mahfoud, F., Manolis, A., Miglinas, M., Narkiewicz, K., Niiranen, T., Palatini, P., Parati, G., Pathak, A., Persu, A., Polonia, J., Redon, J., Sarafidis, P., Schmieder, R., Spronck, B., Stabouli, S., Stergiou, G., Taddei, S., Thomopoulos, C., Tomaszewski, M., Van de Borne, P., Wanner, C., Weber, T., Williams, B., Zhang, Z.-Y. & Kjeldsen, S. 2023. 2023 ESH Guidelines for the management of arterial hypertension The

Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension. Endorsed by the International Society of Hypertension (ISH) and the European Renal Association (ERA). Journal of Hypertension 12/2023. Viitattu 9.4.2025.

<https://www.doi.org/10.1097/HJH.0000000000003480>

Matthews, E. 2015. Adverse Effects of Iodine-derived Intravenous Radiopaque Contrast Media. Baltimore: Radiologic Technology 07/2015. Viitattu 6.2.2025. Vaatii käyttöoikeuden.

https://andor.tuni.fi/permalink/358FIN_TAMPO/176jdvt/cdi_proquest_miscellaneous_1698392375

Musa, A., Arnold, E. C., Carpenter-Thompson, R., Baron, D. A., Anavim, A., Al-Hihi, M., Lang, E., Trivedi, P., Grewal, A. K., Pendi, K., Swantek, J. B. & Ter-Oganesyan, R. 2020. Attitudes of preprocedural patient anxiety: a 2019 cross-sectional study of radiology nurses. Journal of Radiology Nursing 7/2019. Viitattu 12.2.2025.

[10.1016/j.jvir.2019.04.007](https://doi.org/10.1016/j.jvir.2019.04.007)

Mustajoki, P. 2022. Kolesteroli. www.terveyskirjasto.fi. Lääkeopas Duodecim. Kustannus Oy Duodecim 28.3.2022. Viitattu 28.4.2025.

<https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00035/kolesteroli#s7>

Mustajoki, S. 2024. Verenohennuslääkkeet (antikoagulaatiohoito). Lääkärikirja Duodecim 1.10.2024. Viitattu 28.4.2025

<https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00007/verenohennuslaakkeet-antikoagulaatiohoito>

Mäkelä, P. & Niemelä, S. 2022. Alkoholi ja terveys. www.terveyskirjasto.fi. Lääkärikirja Duodecim 25.10.2022. Viitattu 28.4.2025.

<https://www.terveyskirjasto.fi/dlk01120>

Mäkelä, S. & Pohjonen, P. 2019. Varjoaineen jälkeinen akuutti munuaisvaurio - peikko vailla perustetta? Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim 2019. Viitattu 4.5.2025.

<https://www.duodecimlehti.fi/duo14767>

NEUVOSTON DIREKTIIVI 2013/59/EURATOM. Turvallisuutta koskevien perusnormien vahvistamisesta ionisoivasta säteilystä aiheutuvilta vaaroilta suojelemiseksi ja direktiivien 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom ja 2003/122/Euratom kumoamisesta. Euroopan unionin virallinen lehti 5.12.2013. Viitattu 11.4.2025.

[L_2014013FI.01000101.xml](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/fin/TXT/?uri=CELEX:32013L0059)

Niemi, A. 2006. Röntgenhoitajien turvallisuuskulttuuri säteilyn lääketieteellisessä käytössä: Kulttuurinen näkökulma. Oulun yliopisto. Väitöskirja.

<https://urn.fi/URN:ISBN:9514282949>

Nieminen, M. 2017. Röntgensäteilyyn perustuvat menetelmät. Teoksessa Blanco Sequeiros, R., Koskinen, S., Aronen, H., Lundblom, N., Vanninen, R. & Tervonen, O. (toim.) 2017. Kliininen radiologia. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 2.5.2025. Vaatii käyttöoikeuden.

<https://www.oppiportti.fi/oppikirjat/krd01403?q=tietokonetomografia>

Ohana, M., Sellers, S. L., Mooney, J., Kueh, S.-H., Grover, R., Arepalli, C. D., Selvakumar, K., Kim, U., Blanke, P. & Leipsic, J. A. 2018. Prevalence and impact of scan-related anxiety during coronary CT angiography: A prospective cohort study of 366 patients. *Journal of Cardiovascular Computed Tomography* 4.5.2018. Viitattu 29.4.2025.

<https://doi.org/10.1016/j.jcct.2018.04.013>

Olliver, L., Apiou, F., Leclere, J., Sevellec, M., Asselain, B., Bredart, A., & Neuschwander, S. 2009. Patient experiences and preferences: development of practice guidelines in a cancer imaging department. *NIH* 2.8.2009. Viitattu 17.9.2024.

<https://doi.org/10.1102/1470-7330.2009.9040>

Paile, W. 2000. Ionisoivan säteilyn haitat. *Lääketieteellinen Aikakauskirja Duodecim* 2000. Viitattu 15.4.2025.

<https://www.duodecimlehti.fi/duo91423>

Parkkila, S. 2024a. Sydämen eteiset ja kammiot. Teoksessa Airaksinen, J., Aalto-Setälä, K., Hartikainen, J., Juntila, J., Laine, M., Lommi, J., Raatikainen, P., Saraste, A. (toim.) 2024. *Kardiologia*. E-kirja. 4. painos. Helsinki: Duodecim. Viitattu 22.8.2024. Vaatii käyttöoikeuden.

<https://www.oppiportti.fi/oppikirjat/kar01002>

Parkkila, S. 2024b. Sydämen verenkierto. Teoksessa Airaksinen, J., Aalto-Setälä, K., Hartikainen, J., Juntila, J., Laine, M., Lommi, J., Raatikainen, P., Saraste, A. (toim.) 2024. *Kardiologia*. E-kirja. 4. painos. Helsinki: Duodecim. Viitattu 22.8.2024. Vaatii käyttöoikeuden.

<https://www.oppiportti.fi/oppikirjat/kar01004>

Perttilä, A. 2007. Ohjeita posterin tekoon. *Laurea-Ammattikorkeakoulu* 2007. Viitattu 14.3.2025.

<https://docplayer.fi/101316-Ohjeita-posterin-tekoon.html>

Pharmaca Fennica. 2023. MIDAZOLAM HAMELN injektio/infusioneste, liuos 1 mg/ml, 5mg/ml. Viitattu 15.4.2025.

<https://pharmacafennica.fi/spc/2973397>

Pollard, N., Lincoln, M., Nisbet, G. & Penman, M. 2019. Patient perceptions of communication with diagnostic radiographers. *Radiography* 11/2019.

Ramjattan, N. A., Lala, V., Kousa, O., Shams, P. & Makaryus, A.N. 2024. *Coronary CT Angiography*. StatPearls Publishing 19.1.2024. Viitattu 3.5.2025

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470279>

Rinta-Kiikka, I., Laarne P. & Holli-Helenius, K. 2020. Säteilylaki uudistui - koko organisaation turvallisuuskulttuuri korostuu potilaan kuvantamisessa. *Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim* 2020. Viitattu 1.5.2025.

[Säteilylaki uudistui - koko organisaation turvallisuuskulttuuri korostuu potilaan kuvantamisessa](#)

Ruonala, V. 2025. Potilasaltistuksen vertailutasot. STUK 13.2.2025. Viitattu 2.5.2025.

https://stuk.fi/documents/150192312/234271980/Vertailutasot%20kardiologisissa%20toimenpiteiss%C3%A4_paivitetty3.3.2025.pdf/dae0d2c8-df57-dbf8e80-dc70387f1300/Vertailutasot%20kardiologisissa%20toimenpiteiss%C3%A4_paivitetty3.3.2025.pdf?t=1740999165147

Saha, H. Krooninen munuaisten vajaatoiminta (uremia). www.terveyskirjasto.fi. Lääkärikirja Duodecim 29.11.2024. Viitattu 4.5.2025

<https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00587/krooninen-munuaisten-vajaatoiminta-uremia>

Saravanan, S., Palaniappan, N., Panneerselvam, A., Palaniyandi, T., Rajinikanth, S., Shanmugam, R. & Wahab, M. 2024. Emerging therapeutic and diagnostic strategies for coronary artery disease: Current trends and future perspectives. Current Problems in Cardiology 12/2024. Viitattu 21.3.2025.

<https://doi.org/10.1016/j.cpcardiol.2024.102863>.

Sergejeff, J.; Pöyskö, H.; Pietilä, A.-R.; Teppo, J.; Pohjola, M. & Henner, A. 2012. Potilasannoksen optimointi panoraamatutkimuksissa – yhteistyöllä ja moniammatillisest. Radiografia 8, 8–9.

Serruys, P., Kotoku, N., Nørgaard B., Garg, S., Nieman, K., MD, Dweck, M., Bax, J., Knuuti, J., Narula, J., Perera, D., Taylor, B., Leipsic, J., NicoL, E., Piazza, N., Schultz, C., Kitagawa, K., De Bruyne, B., Collet, C., Tanaka, K., Mushtaq, S., Belmonte, M., Dudek, D., Zlahoda-Huzior, A., Tu, S., Wijns, W., Faisal Sharif, F., Mey, J., Andreini, D. & Onuma, Y. 2023. Computed tomographic angiography in coronary artery disease. Cardiovascular Research Centre for Advanced Imaging 3.4.2023. Viitattu 27.4.2025.

<https://doi-org.libproxy.tuni.fi/10.4244/EIJ-D-22-00776>

Shanmukhe, A. & Gowda, Y. 2024. Recent Evidence for the Prevention of Coronary Artery Disease. Journal of Nursing Sciences 31.7.2024. Viitattu 17.4.2025.

https://doi.org/10.26463/rjns.14_2_16

Standing, S. 2021 Gray's Anatomy: The Anatomical Basis of Clinical Practice. E-kirja. 42.painos. New York: Elsevier. Viitattu 27.2.2025. Vaatii käyttöoikeuden.

<https://www-clinicalkey-com.libproxy.tuni.fi/student/content/toc/3-s2.0-C20170037291>

STUK. 2016. Isotooppilääketieteen TT-opas. STUK opastaa/Marraskuu 2016. Helsinki: STUK. Viitattu 1.5.2025.

<https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/131345/STUK-opastaa-TT.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Säteilylaki 9.11.2018/859. Viitattu 29.4.2025.

<https://www.stuklex.fi/fi/haku/ls/20180859?allWords=vertailutasot>

STUK S/4/2019. Säteilyturvakeskuksen määräys oikeutusarvioinnista ja säteily-suojelun optimoinnista lääketieteellisessä altistuksessa. Liite 1. Viitattu 15.4.2025.

<https://www.stuklex.fi/fi/maarays/stuk-s-4-2019>

STUK. n.d. STUK valvoo säteilytoimintaa. Viitattu 17.2.2025.

[STUK valvoo säteilytoimintaa | Säteilyturvakeskus STUK](#)

STUK. 2004. Säteilyn käyttö. Säteily- ja ydinturvallisuus. Hämeenlinna: Karisto Oy:n kirjapaino. PDF-dokumentti. Viitattu 1.5.2025.

[Taitto STUK-K3 osa1.pmd](#)

Tarkin, J. & Kaski, J. 2013. Pharmacological treatment of chronic stable angina pectoris. *Clinical Medicine* 2/2013. Viitattu 21.3.2025.

<https://doi.org/10.7861/clinmedicine.13-1-63>

TENK. 2023. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. *Tutkimuseettisen neuvottelukunnan julkaisuja 2/2023*. PDF-tiedosto. Viitattu 4.11.2024

[Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa](#)

Tunturi, S. 2024. Kreatiini (P-Krea). *Kustannus Oy Duodecim* 30.12.2024. Viitattu 4.5.2025

<https://www.terveyskirjasto.fi/snk03121>

Tugwell-Allsup, J. & Pritchard, A. W. 2017. The experience of patients participating in a small randomised control trial that explored two different interventions to reduce anxiety prior to an MRI scan. *Radiography* 11.12.2017. Viitattu 12.2.2025.

[10.1016/j.radi.2017.11.001](https://doi.org/10.1016/j.radi.2017.11.001)

Tilastokeskus. 2021. Kuolleisuus verenkiertoelinten sairauksiin väheni naisilla, miehillä ennallaan. Helsinki: Tilastokeskus 10.12.2021. Viitattu 17.4.2025.

https://stat.fi/til/ksyyt/2020/ksyyt_2020_2021-12-10_kat_002_fi.html

Verenpainelääkkeet. 2025. Lääkärikirja *Duodecim* 6.3.2025 Viitattu 26.4.2025.

<https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00915#s4>

Vrints, C., Andreotti, F., Koskinas, K., Rossello, X., Adamo, M., Ainslie, J., Banning, A., Budaj, A., Buechel, A., Chiariello, G., Chieffo, A., Christodorescu, R., Deaton, C., Doenst, T., Jones, H., Kunadian, V., Mehilli, J., Milojevic, M., Pugliese, J., Rubboli, A., Semb, A., Senior, R., Berg, J., Belle, E., Craenenbroeck, E., Vidal-Perez, R. & Winther, S. ESC Scientific Document Group, 2024. ESC Guidelines for the management of chronic coronary syndromes: Developed by the task force for the management of chronic coronary syndromes of the European Society of Cardiology (ESC) Endorsed by the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS), *European Heart Journal* 30.8.2024. Viitattu 26.4.2025.

<https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehae177>

Walta, L. 2012. Potilaan hoitaminen diagnostisessa radiografiassa ja sen kuormittavuus röntgenhoitajan arvioimana—Tavoitteena inhimillinen ja turvallinen kuvantamistapahtuma. *Turun yliopisto Väitöskirja*. Viitattu 12.2.2025.

<https://urn.fi/URN:ISBN:978-951-29-4999-1>

Wang, C., Lê-Scherban, F., Taylor, J., Salmoirago-Blotcher, E., Allison, M., Geffen, D., Robinson L. & Michael Y. L. 2021. Associations of Job Strain, Stressful

Life Events, and Social Strain with Coronary Heart Disease in the Women's Health Initiative Observational Study. *Journal of the American Heart Association* 23.2.2021. Viitattu 29.4.2025.
<https://doi.org/10.1161/JAHA.120.017780>

Whitehead, A., Zhen, L., LaPenna, K., Abbes, N., Sharp, T., Lefer, D., Lazartigues, E. & Yue, X. 2024. Cardiovascular dysfunction induced by combined exposure to nicotine inhalation and high-fat diet. *American journal of physiology. Heart and circulatory physiology* 2.1.2024. Viitattu 20.3.2025.
<https://doi-org.libproxy.tuni.fi/10.1152/ajpheart.00474.2023>

LIITTEET

Liite 1. Posterit

Sepelvaltimoiden tietokonetomografiatutkimus

Tietokonetomografia

Tietokonetomografia on kuvantamismenetelmä, joka hyödyntää röntgensäteilyä. Tällä menetelmällä saadaan kehosta poikittaisia leikekuvia. Tietokonetomografialaite on muodoltaan putkimainen ja kuvauksen aikana kuvauspöytä liikkuu kuvauslaitteen sisään ja pois muutamia kertoja.



Tutkimuksen kulku

Ennen kuvausta sinulle laitetaan laskimokanyyli. Kuvauspöydällä sinulta mitataan verenpaine ja syke. Tutkimuksen aikana sydämen sykkeen tulisi olla 60 lyöntiä minuutissa. Liian nopeaa sykettä voidaan hidastaa suonensisäisellä lääkkeellä, jonka antaa lääkäri. Sinulle voidaan antaa myös sepelvaltimoita laajentavaa lääkettä. Sykettäsi seurataan koko tutkimuksen ajan rintakehälläsi laitettavien EKG-elektrodien avulla. Tutkimuksen aikana maataan selällään ja kädet nostetaan pään yläpuolelle mahdollisuuksien mukaan.

Kuvauksessa sinulle annetaan varjoainetta, joka parantaa kudosten ja verisuonten näkyvyyttä. Varjoaine voi tuntua ohimenevänä lämpönä kehossa ja aiheuttaa metallin makua suussa. Kuvauksen aikana on tärkeä pysyä liikkumatta ja noudattaa annettuja hengitysohjeita. Tutkimus kestää noin 30 minuuttia.

Tutkimuksen jälkeen

Muista juoda tavallista enemmän nesteitä tutkimuspäivänä. Juominen edistää varjoaineen poistumista elimistöstä virtsan mukana. Tutkimuksen tulokset kuulet sinua hoitavalta lääkäriltä.

Ota yhteyttä hoitavaan yksikköön, mikäli sinulla tulee kysyttävää tai vastaanotto- tai soittoaika ei ole tiedossa.



Tampere University
Tampere University of Applied Sciences

Toteutettu opinnäytetyönä
Tekijät: Emma Ahonen & Tinja Kertula

**Pirkanmaan
hyvinvointialue**