

Laura Pennanen ja Rebekka Toppinen

**SÄTEILYSUOJIEN KÄYTTÖ SYDÄNPOTILAIEN KUVANTAMISTUTKIMUK-
SISSA**

Opas sydänpotilaille

SÄTEILYSUOJIEN KÄYTTÖ SYDÄNPOTILAI- DEN KUVANTAMISTUTKIMUK- SISSA

Opas sydänpotilaille

Laura Pennanen ja Rebekka Toppinen
Opinnäytetyö
Syksy 2018
Radiografia ja sädehoito
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Radiografian ja sädehoidon tutkinto-ohjelma

Tekijät: Laura Pennanen ja Rebekka Toppinen

Opinnäytetyön nimi: Säteilysuojien käyttö sydänpotilailla kuvantamistutkimuksissa

Työn ohjaajat: Anja Henner ja Karoliina Paalimäki-Paakki

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Syksy 2018

Sivumäärä: 45 + liitteet

Sydän- ja verisuonitaudit ovat yleisin kuolinsyy maailmanlaajuisesti. Ionisoivaa säteilyä käyttävät menetelmät ovat keskeisessä asemassa sydänsairauksien hoidossa ja ovatkin vähentäneet merkittävästi sairastuneiden ja kuolleiden määrää. Suurin osa potilaista haluaisi kuitenkin enemmän tietoa kuvantamistutkimuksista ja säteilyyn liittyvistä riskeistä. Lain mukaan potilaalla on oikeus saada tarvittava tieto tutkimuksesta ja sen riskeistä, jotta potilas pystyisi itse tekemään päätöksiä hoitoonsa liittyen.

Teimme PowerPoint-mallisen oppaan säteilysuojista, joka lisää sydänpotilaiden tietämystä säteilystä ja säteilysuojelusta ja, joka palvelee selkeydellään ja ymmärrettävyydellään potilaita sekä tarvittaessa esimerkiksi säteilytyötätekeviä henkilöitä. Säteilysuojien käytön lisäksi oppaassa kerrotaan röntgensäteilystä ja sen käyttökohteista lääketieteessä, röntgensäteilyn haitoista ja säteilyherkistä elimistä, jotta potilas ymmärtäisi, miksi säteilysuojia käytetään. Opinnäytetyömme on osa Sydämen asialla-projektia, joten se on suunnattu ensisijaisesti sydänpotilaille.

Perehdyimme materiaaliin tutkimustiedon ja artikkelien pohjalta ja teimme tietoperustan, jossa kerrotaan tarkemmin säteilystä, säteilyn terveysvaikutuksista, sydänsairauksista, potilaan säteilysuojelusta sekä hyvästä potilasoppaasta. Oppaassa oleva tieto perustuu tietoperustaan, mutta lyhyemmin ja yksinkertaisemmin selitettynä kuvien ja taulukkojen kera.

Tavoitteena oli saada aikaan helposti saatavilla oleva ja selkeä opas sydänpotilaiden käyttöön. Näin he saisivat tietoa säteilysuojista ja niiden merkityksestä terveydelleen. Pitkän aikavälin tavoitteena oli potilaiden saaman hyödyn lisäksi saada röntgenhoitajia pohtimaan säteilysuojien käytön merkitystä. Oppimistavoitteenamme oli lisätä omaa tietämystämme aiheesta ja lisäksi haluamme soveltaa oppimaamme tulevana röntgenhoitajina käytännön työssä.

Lähetimme oppaan röntgenhoitajaopiskelijoille arvioitavaksi ja saimme paljon erilaisia kehitysideoita oppaan sisältöön ja ulkonäköön liittyen. Teimme tarvittavat muutokset, jolloin opas selkeytyi ja siitä tuli helpommin luettava. Kysyimme palautetta Sydänyhdistyksen jäseniltä oppaan esittämisen yhteydessä. Oppaan sisältö koettiin hyödylliseksi, ja moni sai paljon uutta tietoa säteilysuojelusta. Opas on saatavilla sydänpotilaille verkkomateriaalina PowerPoint-muodossa. Jatkokehityshaasteena aiheesta voisi tehdä videon tai paperisen version, joka voisi olla saatavilla sairaaloiden odotushuoneissa.

Asiasanat: säteilysuoja, säteilysuojelu, sydänpotilas, opas

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Degree Programme in Radiography and Radiation Therapy

Authors: Laura Pennanen and Rebekka Toppinen

Title of thesis: Use of radiation protectors in cardiac patients in imaging studies

Supervisors: Anja Henner ja Karoliina Paalimäki-Paakki

Term and year when the thesis was submitted: Autumn 2018 Number of pages: 45 + attachments

Cardiovascular diseases are globally the most common cause of death. Methods using ionizing radiation play an important role in treatment of cardiovascular diseases, and number of people who fall sick or die has decreased because of such methods. However most of the patients do not receive enough information about imaging examinations nor risks of ionizing radiation. We wanted to make a product that would increase cardiac patients' knowledge on radiation and radiation protection. We made a PowerPoint-form guide of radiation protection clothing that are used on patients during the examination to serve patients and radiation workers. There is also information about x-ray and its use in medicine, risks of x-ray and radiosensitive organs in the guide so the patient would understand the reason of using of radiation protection clothing. Our thesis is part of the Sydämen asialla-project so it is directed primarily to cardiac patients.

Our aim was to make a guide that is easily available and simply enough for cardiac patients so they would receive information about radiation protection clothing that they would understand its meaning to their health. As a long-term aim was to add also radiation workers' investing in radiation protection and using of radiation protection clothing because their use is not regular enough. Our learning aim was to add our knowledge on the subject and apply the knowledge we achieved in practice as coming radiographers.

Before making the guide we searched information about radiation, health effects of ionizing radiation, cardiovascular diseases, radiation protection of the patient and criteria of a good patient guide. In our report those things are explained thoroughly but in the guide they are explained on a shorter and simpler way with diagrams and pictures.

We e-mailed the guide to radiographer students for their opinion and we received lots of ideas to improve the guide's appearance and contents so we made some changes and the outcome was more understandable and fluent guide. We asked feedback from cardiac patients after we had presented the guide for them. The guide was experienced useful and cardiac patients learned lots of new things about radiation protection. The guide is available for cardiac patients on a virtual environment as an e-learning material on a PowerPoint-form. As a challenge for further development could be a video of the subject or a pamphlet that could be in hospital's waiting rooms.

Keywords: radiation protection, heart patient, guide

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	6
2	SÄTEILYSUOJIEN KÄYTTÖ SYDÄNPOTILAILLA KUVANTAMISTUTKIMUKSISSA	8
2.1	Säteilyn terveysvaikutukset ja säteilylle herkät elimet	9
2.2	Sydänsairaudet ja sydänpotilaiden kuvantamistutkimukset	14
2.3	Potilaan säteilysuojelu	18
2.3.1	Potilaan tiedonsaantioikeus	19
2.3.2	Säteilysuojat ja niiden käyttö	19
2.4	Hyvä potilasopas	21
3	PROJEKTIN LÄHTÖKOHDAT, TARKOITUS JA TAVOITE	23
4	PROJEKTIN TOTEUTUS	25
4.1	Oppaan tuottaminen	25
4.2	Oppaan laatukriteerit	26
4.3	Yhteistyösopimus ja tekijänoikeudet	29
5	PROJEKTIN ARVIOINTI	30
5.1	Oppaan arviointi laatukriteerien perusteella	30
5.2	Projektin riskien ja ongelmien arviointi	33
5.3	Projektityöskentelyn sekä kustannusten arviointi	34
6	POHDINTA	36
	LÄHTEET	39
	LIITTEET	46

1 JOHDANTO

Lääketieteelliset säteilytutkimukset ovat osa nykyaikaista sairauksien diagnostiikkaa ja osin myös hoitoa. Säteily, jota tutkimuksissa käytetään, on ionisoivaa. Ionisoiva säteily on haitallista ihmiselle, sillä kudokseen imeytynyt säteily saa aikaan fysikaalisia ja kemiallisia reaktioita, jotka voivat johtaa biologisiin muutoksiin. Terveyshaitat johtuvat DNA-molekyylin eli solun perimän vauriosta. Tämä vaurio voi vuosien päästä aiheuttaa syövän, jos säteily on jättänyt solun perimään pysyvän haitan eli mutaation. (Säteilyturvakeskus 2018, viitattu 25.8.2018.)

Laki potilaan asemasta oikeuttaa potilaan saamaan tietoa tutkimuksesta ja siihen liittyvistä seikoista kuten tutkimuksen kulusta, haitoista ja riskeistä (Laki lääketieteellisestä tutkimuksesta 488/1999 2:6.3 §). Ukkolan, Oikarisen, Hennerin, Haapean ja Tervosen tutkimuksessa potilaat eivät kokeneet saaneensa riittävästi tietoa kuvantamistutkimuksista (2017, 5 & 2015, 7). Epävarmuuden vähentämiseksi he olisivat toivoneet saavansa enemmän rehellistä informaatiota mm. säteilyannoksista.

Tärkeimmät säteilyannoksen pienentämiseen vaikuttavat tekijät ovat säteilyannoksen ja kuvanlaadun optimointi. Näiden lisäksi potilaan saamaa säteilyannosta saadaan pienennettyä käyttämällä säteilysuojia säteilykeilan reunalla, jolloin suojataan potilasta hajasäteilyltä. (Hyvönen ym. 2016, 24–25.) Potilaan säteilysuojelussa materiaalina käytetään yleensä lyijyä, jonka suojausteho on suhteellisen hyvä. Jantusen, Kortelaisen, Lehkosen ja Woodin mukaan 0,5 mm lyijysuoja vaimentaa hajasäteilyä jopa 99 %, kun putkijännitteenä on käytetty 80 kV. (2006, 26.)

Säteilysuojia käsittelevän oppaan luomiselle on edellä mainittujen syiden vuoksi tarvetta. Tehtävänäme oli laatia säteilysuojista opas, joka on suunnattu sydänpotilaille. Sydän- ja verisuonitautien yleisyyden vuoksi tällaiselle oppaalle olisi tulevaisuudessa tarvetta. Maailmanlaajuisesti sydän- ja verisuonitaudit ovat yleisin kuolinsyy. Menetelmät, joita käytetään sydänsairauksien hoitoon, edellyttävät usein säteilyn käyttöä. (IAEA 2017, viitattu 11.1.2018.)

Opinnäytetyömme päätehtävänä oli valmistaa opas säteilysuojien käytöstä. Opas on suunnattu sydänpotilaille. Tarkoituksenamme on, että se palvelisi mahdollisimman monia potilaita antaen heille yksinkertaisella tavalla tärkeää tietoa säteilysuojien käytöstä. Oppaan tarkoituksena on lisätä potilaiden tietämystä aiheesta ja tätä kautta antaa heille rohkeutta vaatia asiaankuuluvia säteilysuojia.

Opas on tehty mahdollisimman ymmärrettäväksi, ja asioiden selkeyttämiseksi siihen on lisätty paljon kuvia. Niiden on tarkoitus lisätä potilaan mielenkiintoa. Vaikka tuote on ensisijaisesti suunnattu sydänpotilaille, sen tarkoituksena on myös lisätä röntgenhoitajien ja muiden säteilytyötä tekevien säteilysuojien käyttöä.

2 SÄTEILYSUOJIEN KÄYTTÖ SYDÄNPOTILAILLA KUVANTAMISTUTKIMUKSISSA

Säteily on sähkömagneettista aaltoliikettä lukuun ottamatta hiukkassäteilyä. Säteilystä on ionisoivaa ja ionisoimatonta. Ionisoiva säteily on korkeaenergistä säteilyä, jonka vuoksi se kykenee irrottamaan aineen atomeista elektroneja ja rikkomaan molekyylejä. Ionisoiva säteily on terveydelle haitallista sen elävien solujen tai solun perimää vaurioittavan ominaisuutensa vuoksi. Ionisoimaton säteily on taas sähkömagneettista aaltoliikettä. (Säteilyturvakeskus 2017, viitattu 5.9.2017.) Röntgensäteily on ionisoivaa säteilyä, joka eroaa ionisoimattomasta säteilystä aallonpituudeltaan (Tapiovaara, Pukkila & Miettinen 2004, 18–19). Röntgensäteilyn lisäksi gamma- ja hiukkassäteily ovat ionisoivaa säteilyä. Ionisoimatonta säteilyä ovat magneettikentät, radioaallot, mikroaallot, infrapuna, näkyvä valo ja ultravioletti (Säteilyturvakeskus 2017, viitattu 5.9.2017).

Lääketieteessä käytettäviä ionisoivia säteilylajeja ovat röntgensäteily sekä alfa-, beeta- ja gammasäteily. Röntgensäteilyä käytetään muodostamaan röntgenkuva, joka on mustavalkoinen negatiivikuva, ikään kuin varjokuva. Röntgensäteilyn käyttö diagnostiikassa perustuu säteilyn vaimenemiseen kudoksessa sekä siihen, että röntgensäteilyllä on kyky läpäistä kudoksia. Kohdat, jotka vaimentavat voimakkaasti säteilyä, näkyvät röntgenkuvassa vaaleana, kun taas kohdat, jotka vaimentavat säteilyä heikommin, näkyvät tummina. Röntgensäteilyä käytetään lääketieteessä natiiviröntgen-, tietokonetomografia-, angiografia-, läpivalaisu-, mammografia- ja hammastutkimuksiin (Tapiovaara, Pukkila & Miettinen 2004, 14, 40–50). Säteilyhoitoon käytetään röntgensäteilyä ja gammasäteilyä, jotka ovat sähkömagneettista säteilyä sekä lisäksi hiukkassäteilyä. Säteilyhoitoon käytetyn säteilyn energia on huomattavasti korkeampi kuin kuvantamistarkoituksessa käytetyssä säteilyssä. (Sipilä 2004, 184.) Säteilyä käytetään maailmanlaajuisesti tautien diagnosointiin ja hoitoon. Vuosittain Suomessa tehdään yli neljä miljoonaa röntgenkuvausta ja TT-tutkimusta ja noin 10 000 syöpäpotilasta saa sädehoitoa. (Potterton 2017, viitattu 29.9.2017.)

Isotooppitutkimuksessa, jossa käytetään gammasäteilyä, voidaan tutkia elinten toiminnallisia ja aineenvaihdunnallisia muutoksia. Isotooppilääketieteessä käytetään radioaktiivisia aineita radiolääkkeiden muodossa sairauksien hoitoon ja tutkimiseen. Gammakuvaus perustuu siihen, että potilas saa suonensisäisesti radiolääkettä, jonka kertymää ja jakautumista elimessä seurataan ottamalla kuvia eri suunnista gammakameralla. Tämä on staattista kuvausta. Dynaamisessa kuvauksessa

radiolääkkeen saapumista ja poistumista elimistöstä seurataan gammakameran avulla. Isotooppi-tutkimus mahdollistaa sairauden aikaisen toteamisen, sillä se havaitsee muutokset elinten toiminnassa jo hyvin varhain. Isotooppitutkimuksia ovat gammakuvaus, joista tyypillisin on luuston gammakuvaus sekä PET-tutkimukset, jotka mahdollistavat fysiologisten toimintojen kvantitatiivisen mit-tauksen. Isotooppilääketiedettä käytetään hyödyksi onkologiassa, kardiologiassa, neurologiassa, psykiatriassa ja endokrinologiassa. (Korpela 2004, 220, 236–239.)

2.1 Säteilyn terveysvaikutukset ja säteilylle herkät elimet

Suomalaisen säteilyannos ei koostu pelkästään lääketieteellisestä säteilystä vaan noin puolet an-noksesta aiheutuu sisäilman radonista sekä noin neljäsosa avaruuden kosmisesta säteilystä, maa-perän ulkoisesta säteilystä ja luonnon radioaktiivisuudesta. Voidaan siis sanoa, että keskimäärin noin viidesosa säteilyaltistuksesta aiheutuu lääketieteellisen säteilyn käytöstä (röntgen- ja isotoop-pitutkimukset). (Säteilyn terveysvaikutukset 2009, 2.) Tavallisissa natiiviröntgentutkimuksissa sä-teilyannokset ovat suhteellisen pieniä. Esimerkiksi yksi keuhkojen posterior–anterior (PA) -projek-tiosta aiheutuva annos on keskimäärin 0,03 mSv, joka vastaa kolmen päivän altistusta luonnon taustasäteilylle. Keuhkojen tietokonetomografiassa potilaan saama annos on keskimäärin 4 mSv, joka vastaa 16 kuukauden altistumista luonnon taustasäteilylle. Sydämen sepelvaltimoiden varjo-ainetutkimuksesta koitua annos on keskimäärin 8 mSv, joka vastaa 2,5 vuoden altistusta luonnon taustasäteilylle. (Röntgentutkimusten säteilyannoksia 2017, viitattu 4.10.2017.) Potilaille, jotka pel-käävät säteilyä, on hyvä kertoa säteilyn määrästä suhteuttaen se esimerkiksi tupakointiin tai lento-matkalla saatuun säteilymäärään (Louhivuori 2016, 38).

Säteilyn haittavaikutukset voidaan jakaa kahteen ryhmään: deterministisiin eli suoriin ja stokastisiin eli satunnaisiin haittoihin. Deterministiset vaikutukset esiintyvät melko nopeasti altistuksen jälkeen. Toisaalta myös krooninen altistus voi saada aikaan deterministisen haitan. Tällöin kokonaisannok-sen on oltava riittävän suuri. (Paile 2005, 79.) Deterministiset vaikutukset liittyvät siis tilanteisiin, joissa säteilyä saadaan suuri kerta-annos. Deterministisillä haitoilla on kynnyсарvo. Jos arvo jää alle tietyn rajan, haittaa ei synny ollenkaan. Toisaalta taas, jos raja ylittyy, haitta tulee varmasti. Tärkein tekijä haitan suuruudelle on annosnopeus sekä altistuneen alueen laajuus. Deterministiset haitat johtuvat solukuolemasta. (Paile 2002a, 44.) Yleisin deterministinen haitta on ihovaurio, joka voi tulla esimerkiksi toimenpideradiologiassa tehdystä tutkimuksesta, jossa tutkimukset saattavat

helposti venyä pitkiksi (Killewich, Falls, Mastracci & Brown 2011, 9). Kynnysarvo ihovaurion syntymiselle on 2 Gy:tä, jonka ylittyessä iho voi alkaa punoittamaan. Tutkimus, jossa tutkittiin deterministisen ihovaurion syntymistä potilailla, joille asennettiin läpivalaisussa aorttastentti, osoitti, että vain 2,3 % (n=172) tutkimukseen osallistuvista potilaista 2 Gy:n kynnysarvo ylittyi. Myöhemmin näiltä potilailta kysyttiin, oliko heille ilmaantunut säteilystä iholle muutoksia. Yksi potilas oli kuollut tuntemattomista syistä ja muille ei ollut ilmaantunut lainkaan ihomuutoksia. (Kuhelj, Zdesar, Jevtic, Skrk, Omahen, Zontar, Surlan, Glusic, Popovic, Kocijancic & Salapura 2010, 960.) Tutkimuksessa, jossa seurattiin potilailla ihovaurioiden syntymistä 5 Gy:tä ylittyneissä läpivalaisututkimuksissa, ei kenelläkään potilaista ilmennyt säteilyn aiheuttamia ihovaurioita. Johtopäätös on, että mahdollisuus säteilyn aiheuttaman ihovaurion syntymiselle läpivalaisuohjatuissa toimenpiteissä on alle 0,01 %. (Kirkwood, Arbique, Guild, Timaran, Valentine & Anderson 2014, 743–745.) Taulukossa 1 on esitetty kynnysarvot ihovaurion syntymiselle. Yksi deterministinen haitta on säteily sairaus, jonka uhka on pieni, sillä sairauteen tarvitaan koko kehon usean grayn altistus, esimerkiksi ydinvoimalaonnettomuus. Säteily voi johtaa harmaakaihin syntyyn, mikä saa silmän mykiön reunassa sijaitsevat jakautuvat solut vaurioitumaan. (Paile 2002b, 50, 59.) Sikiöaikana herkimmin säteilystä vaurioituu keskushermosto. Tämän vuoksi sikiö- tai varhaislapsuusaikana voi kehittyä aivovamma, joka saattaa heikentää lapsen älykkyyttä. Pienten lasten pään TT-tutkimuksen oikeutusarvioinnissa tulee olla erityisen tarkkana. (Paile 2005, 79–80.) Näiden haittojen välttämiseksi säteilysuojelu on ensiarvoisen tärkeää. (Paile 2002a, 44–46.)

TAULUKKO 1. Kynnysarvot ihovaurion syntymiselle (Koenig, Wolff, Mettler & Wagner 2001, 3-11)

Ihovaurio	Annos (Gy)	Ihovaurion puhkeaminen
Ohimenevä punoitus	2	Tunteja
Punoitus	6	10 päivää
Pysyvä epilaatio	7	3 viikkoa
Kuiva hilseily	14	4 viikkoa
Märkä hilseily	18	4 viikkoa
Keskiasteen haavaumat	24	6 viikkoa
Myöhäinen punoitus	15	8-10 viikkoa
Iskeeminen nekroosi	18	> 10 viikkoa
Ihon surkastuminen	10	12 viikkoa – vuosi
Kovettuminen	10	> vuosi
Myöhäinen nekroosi	> 12	> vuosi

Stokastiset haitat ovat tilastollisia haittoja, joille ei ole kynnysarvoa. Ne voivat periaatteessa syntyä pienestäkin altistuksesta. Stokastiset haitat ovat peräisin geneettisestä muutoksesta yhdessä solussa. Säteilyn annosnopeus ei vaikuta riskiin kovinkaan paljon, vaan kokonaisriskin määrää elin-aikana kertynyt kumulatiivinen annos. Stokastiset haitat tulevat esiin vasta vuosien kuluttua. Stokastinen haitta voi olla esimerkiksi vuosien päästä ilmenevä syöpä. Sitä, onko säteily ollut syövän synnyn syynä, ei voida varmuudella todistaa. (Paile 2002a, 44–46.) Syövän riski on kuitenkin todellinen, sillä nykyisen tiedon mukaan yhden Sievertin annos lisää koko väestön syöpäkuoleman riskiä keskimäärin viidellä prosentilla. Pienillä lapsilla tämä riski on suurempi kuin aikuisilla. Stokastisten haittojen kannalta potilaan aikaisemmillä ja tulevilla röntgentutkimuksilla ei ole juuri merkitystä, lukuun ottamatta lasten aivojen TT-tutkimusta. Aikaisempia tutkimuksia siis mietitään oikeutusmielessä lähinnä sen vuoksi, olisiko kuvista saatavissa jo mahdollinen tarvittava tieto. (Paile 2005, 80–81.) Stokastisten haittojen kannalta koko väestön säteilynsuojelu on tärkeämpää kuin yksilön. Tämän vuoksi koko väestöryhmän säteilyannos on siis olennainen. (Paile 2002a, 45.)

Eri elinten ja kudosten reagoiessa säteilylle eri tavalla on niille määritelty painotuskertoimet, jotka kuvaavat kunkin elimen tai kudoksen syöpäherkkyyttä. Efektiivinen annos, joka kuvaa koko elimistölle aiheutuvaa säteilyrasitusta, lasketaan säteilylle altistuneiden kudosten ekvivalenttiannosten ja painotuskertoimien avulla. (Rantanen 2000, 658.) Taulukossa 1 on esitetty säteilylle herkkien elin-

ten ja kudosten painotuskertoimet. Vaikka kuvantamistutkimusyksiköissä on yleensä kirjalliset ohjeet säteilysuojien käyttöön, toimii taulukko kudosten ja elinten painotuskertoimista hyvänä ohjeena sille, mitä elimiä kannattaa suojata niiden tullessa säteilyn primäärikeilaan tai sen lähelle (Paalimäki-Paakki 2015, 25).

TAULUKKO 2. Kudosten painotuskertoimet (ICRP Publication 103 2007, 65)

Kudos tai elin	w T
Sukurauhaset	0,08
Punainen luuydin	0,12
Paksusuoli	0,12
Keuhkot	0,12
Mahalaukku	0,12
Virtsarakko	0,04
Rintarauhaset	0,12
Maksa	0,04
Ruokatorvi	0,04
Kilpirauhanen	0,04
Iho	0,01
Luun pinta	0,01
Aivot	0,01

Kilpirauhanen on tärkeä hormoneja tuottava umpirauhanen, joka sijaitsee kurkunpään alapuolella (Suomen kilpirauhasliitto ry 2017, viitattu 13.9.2017). Kilpirauhasen syövän riskiä lisää kaulan alueelle annettu sädehoito ja ionisoiva säteily (Peltari, Mäenpää & Välimäki 2007, 2093). Se altistuu ionisoivalle säteilylle pään, kaulan ja vartalon alueen röntgenkuvantamistutkimuksissa. Kilpirauhasen päälle laitettava lyijysuoja, jonka lyijyekvivalenttiarvo on 0,5 mmPb, saavuttaa 30-50 %:n annossäästön kilpirauhasessa. Pään- ja kaulan alueen natiiviröntgentutkimuksessa tehokas tapa vähentää kilpirauhasen annosta on ottaa kuva posterior–anterior-projektiona. (Lingberg, Virtanen & Petäjäjärvi 2016, 33.)

Naisen rinnat ovat yksi säteilylle herkimmistä elimistä. Koska rinnat sijaitsevat edessä, tehokas tapa vähentää niiden säteilyannosta on ottaa vartalon alueen kuva PA-suunnasta. Natiiviröntgentutkimuksessa PA-kuvauksella saadaan jopa 80 % pienempi rintarauhasen sädeannos kuin anterior–posterior(AP)-kuvauksella. Myös ulkoisten säteilysuojien käyttö rintojen päällä AP- ja lateraaliprojektioissa natiiviröntgentutkimuksessa vähentää rintarauhasen säteilyannosta 80 % käytettäessä lyijyekvivalenttiarvoltaan 0,5 mmPb:n säteilysuojaa. (Lingberg ym. 2016, 33.) Pään alueen tietokonetomografiatutkimuksessa rintojen pinta-annosta voidaan pienentää noin 50 % käyttämällä lyijysuojaa rintojen päällä. Primaarisäteilykeilassa käytetään vismuttisuojaimia rintojen, kilpirauhasen ja silmien suojaamiseen ilman, että kuvanlaatu kärsii pientä pinta-artefaktaa lukuun ottamatta. (Kortesiani 2008, viitattu 19.9.2017.) Tutkimuksen mukaan koronaariangiografia tietokonetomografiatutkimuksessa vismuttisuojaimeiden käyttö rintojen alueella pienentää rintarauhasen sädeannosta 46-57 % potilaan anatomian ja käytetyn tekniikan mukaan, mutta samalla suojaimeiden käyttö huonontaa kuvan laatua juuri sepelvaltimoiden alueella huonontaa diagnostiikkaa. Ellei rintasuojia käytetä, potilaan säteilyannos kannattaa minimoida käyttämällä oikeita kuvausohjelmia ja kuvausarvoja. (Einstein, Elliston, Groves, Cheng, Wolff, Pearson, Peters, Johnson, Bokhari, Johnson, Bhatia, Pozniakoff & Brenner 2013, viitattu 19.9.2017.)

Sukurauhaset kuuluvat myös säteilyherkkiin elimiin. Kahden Gy:n annos 3,49 mGy/h annosnopeudella hiirien kiveksille säteilytetty gammasäteily tutkimuksen mukaan vahingoitti kiveksiä muun muassa vaikuttamalla laskevasti sperman määrään ja liikkuvuuteen (Gong, Shin, Son, Yang, Heo ja Kim 2014, viitattu 4.10.2017). Kerta-annoksena 2 Gy:tä aiheuttaa miehillä kuukausia tai vuosia kestävä steriliteetti. Jos säteilystä aiheutuvan steriliteetin jälkeen nainen tulee raskaaksi, on erittäin epätodennäköistä, että syntyvä lapsi olisi epämuodostunut, koska raskaus, joka saa alkunsa säteilyn takia vioittuneesta siittiöstä päättyy suurella todennäköisyydellä keskenmenoon. (Paile 2002, 59–60.) Kivessuoja on kuppimainen suoja, jonne kivekset asetetaan. (Mikkonen 2006, Terve.fi, Kysy asiantuntijalta, viitattu 4.10.2017). Ekvivalenttiarvoltaan 1 mmPb:n kivessuojan käyttö kaikissa natiiviröntgentutkimuksissa voi vähentää kivesten annosta jopa 95 %. Vastaavasti naisen sukupuolirauhasen säteilyannosta voidaan pienentää noin 50 % 1 mmPb:n säteilysuojalla. (Lindberg 2016, 33.) Yleensä munasarjojen tarkkaa paikkaa ei tiedetä, joten niiden suojaaminen ei ole niin tehokasta kuin kivesten suojaaminen (Tapiovaara ym. 2004, 151).

Silmän linssi on erilainen suojauskohde, sillä satunnainen säteilyaltistus ei aiheuta harmaakaihia, ellei annos ole tarpeeksi suuri (Lasten röntgentutkimusohjeisto 2005, 5). Kynnysarvo harmaakaihille on 500 mGy (Paile 2014, 7). Linssin vauriot ja kaihi tulevat todennäköisemmin kumulatiivisen

säteilyannoksen myötä. Usein tehdyt tietokonetomografiatutkimukset pään alueelle voivat kasvat-
taa kumulatiivista annosta merkittävästi. (Lasten röntgentutkimusohjeisto 2005, 5.) Tietokonetomo-
grafiutkimuksessa silmien päällä käytetään vismuttisuojaa kuvausalueella. Joskus suoja voi ai-
heuttaa artefaktia suojan alapuolella oleviin kudoksiin, joten sen käyttöä on harkittava tapauskoh-
teisesti. Suojan ja silmien väliin voi laittaa esimerkiksi pumpulia, mikä vähentää artefaktia, mutta
paksu kerros suojan ja ihon välissä vähentää suojan tehoa. Suunnittelukuviin suoja ei saa laittaa,
jotta laite ei saisi virheellistä tiheysininformaatiota. (Merimaa, Seuri, Bly Föhr, Hippeläinen, Husso,
Kaasalainen, Kauppinen, Kivisaari, Kosterniemi, Lauerma, Martelius, Perhoma, Schildt, Toivai-
nen-Salo, Tyrväinen & Valanne 2012, 15, 16.) Uusimmat tutkimukset osoittavat silmän linssin ole-
van herkempi säteilylle kuin aiemmin uskottiin, joten ICRP (International Commission on Radiological
Protection) julkaisi säteilytyöntekijöille uudet annosrajat, joiden mukaan silmän linssin annos ei saa
ylittää 20 mSv: ä vuodessa viiden vuoden aikana eikä 50 mSv: ä yksittäisenä vuotena (Rehani,
Vano, Ciraj-Bjelac & Kleiman 2011, 301).

Punaisessa luuytimessä muodostuu verisoluja ja –hiutaleita. Aikuisella punaista luuydintä löytyy
pääasiassa rintalastasta, kylkiluista, selkärangasta ja lantiosta, kun taas lapsella sitä löytyy myös
pitkistä luista, kuten reisiluusta. (Doiron 2014, viitattu 13.10.2017.) Punaiseen luuytimeen kohdis-
tuva ionisoiva säteily on yhteyksissä leukemian kehittymiselle (Kuznetsova, Labutina & Hunte,
2016, 9).

2.2 Sydänsairaudet ja sydänpotilaiden kuvantamistutkimukset

Sydän- ja verisuonitaudit ovat yleisin kuoliinsyy maailmanlaajuisesti. Ionisoivaa säteilyä käyttävät
menetelmät ovat keskeisessä asemassa sydänsairauksien hoidossa. Lähes kaikki diagnostiset ku-
vantamismenetelmät edellyttävät säteilyä. Ne on luokiteltu invasiivisiin ja ei-invasiivisiin menetel-
miin. Säteilyä käyttävät menetelmät ovat vähentäneet merkittävästi sairastuneiden ja kuolleiden
määrää. (IAEA 2017, viitattu 29.9.2017.) Sydänpotilas voi joutua käymään monessakin ionisoivaa
säteilyä käyttävässä menetelmässä sairautensa aikana, kuten thoraxkuvauksessa, sydänper-
fuusion gammakuvaus, sepelvaltimoiden tietokonetomografiatutkimuksessa, positroniemis-
siotomografiassa sekä koronaariangiografiassa. (Syväne & Hekkala 2018, sydän- ja verisuonitau-

tien tutkimukset, viitattu 19.9.2018.) Jotkin sydämeen kohdistuvat tutkimusmenetelmät ja toimenpiteet aiheuttavat melko suuren säteilyrasituksen potilaalle. Tutkimuksessa seurattiin suuren potilasjoukon (n = 18115) ihoannoksia erilaisissa sydämeen kohdistuvissa toimenpiteissä, joissa läpivalaisua käytettiin. Kolmen vuoden aikana (2008-2011) keskimääräinen kumulatiivinen potilaan saama ihoannos laski 40 % (969 mGy:stä 568 mGy:n) uuden tekniikan, protokollien ja säteilysuojeluvälistuksen ansiosta. Stokastisen haitan eli syövän syntymisen sekä deterministisen ihovaurion välttämiseksi tulisi säteilyn käyttöä optimoida ALARA-periaatteen (As Low As Reasonably Achievable) mukaisesti. Potilaan saaman säteilyn minimoiminen vähentää myös henkilökunnan säteilyannosta. (Fetterly, Mathew, Lennon, Bell, Holmes & Rihal 2012, 869–871.)

Sydänsairaudet voidaan jaotella ns. hankittuihin ja synnynnäisiin sydänsairauksiin. Yleisin hankittu sydänsairaus on sepelvaltimotauti. Muita ovat erilaiset rytmihäiriöt, läppäviat ja sydänlihassairaudet eli kardiomyopatiat. (Mäkijärvi 2014, viitattu 8.9.2017.) Tyypillisimmät syyt sepelvaltimotautiin ovat ateroskleroosi eli valtimoseinämien kovettuminen, jonka yleensä aiheuttavat epäterveelliset elintavat. Sepelvaltimotaudin eri ilmenemismuotoja ovat (rasitus)rintakipu ja sydäninfarkti. Pahimmillaan oireena voi olla äkkikuolema kliinisesti terveellä ihmisellä. Sydämen vajaatoiminta kehittyy muiden sydänsairauksien pohjalta, yleisimmin näitä ovat sepelvaltimotauti, verenpainetauti ja erilaiset hankinnaiset läppäviat. (THL 2015, viitattu 8.9.2017.) Synnynnäisiä syitä ovat läppäviat, väliseinäaukot, sydämen rakennepoikkeamat, perinnölliset kardiomyopatiat ja rytmihäiriöt (Mäkijärvi 2014, viitattu 8.9.2017).

Sydänsairautta epäiltäessä potilaalle tehdään ensin kliininen tutkimus, johon kuuluu potilaan haastattelun lisäksi mm. sydämen, keuhkojen ja suurten verisuonten kuuntelu. Jos potilaalla epäillään sepelvaltimotautia, rekisteröidään lepo-EKG. Lisäksi otetaan perusverenkuva sekä muita asiaankuuluvia laboratoriotutkimuksia. Jos lääkäri kokee näiden tutkimusten jälkeen tarpeelliseksi, ensimmäisenä diagnostisena tutkimuksena tehdään rasitus-EKG, joka antaa iskemian arvion lisäksi tietoa myös esimerkiksi oireista, fyysisestä suorituskyvystä ja verenpaineen rasitusvasteesta. (Käypä hoito 2015, viitattu 7.9.2017.)

Sepelvaltimotautia epäiltäessä kuvantamistutkimustutkimuksissa voidaan lähteä liikkeelle thoraxröntgenkuvasta, jos koetaan, että se on erotusdiagnostiikan kannalta tarpeen (Käypä hoito 2015, viitattu 8.9.2017). Thoraxröntgen otetaan aina, jos epäillään sydänvikaa. Kuvasta nähdään sydämen koko, muoto, keuhkoverenkierto ja pleuranesteen määrä. (Lauerma 2005, 179.) Muita sy-

dänpotilaan kuvantamistutkimuksia ovat rasisuskaikukuvaus, sydänlihaksen perfuusion gammakuvaus, sepelvaltimoiden TT-tutkimus, sepelvaltimoiden kajoava varjoainetutkimus ja sepelvaltimoiden magneettiangiografia sekä sydämen MRI. (Käypä hoito 2015, viitattu 8.9.2017, Knipe & Morgan 2017, viitattu 9.9.2017.)

Rasisuskaikukuvauksessa voidaan todeta sepelvaltimotauti iskemian aiheuttaman palautuvan seinämäliikehäiriön perusteella. Lisäksi kaikukuvaus voi antaa informaatiota sydämen toiminnasta ja koosta, supistuvuudesta, rakenteesta sekä infarktialueista. (Käypä hoito 2015, viitattu 7.9.2017.) Rasisuskaikukuvauksen herkkyys diagnostiikassa on hyvä, 80–85 % (Käypä hoito 2005, viitattu 8.9.2017).

Sepelvaltimotauti aiheuttaa sydänlihaksen verenkiertohäiriöitä, joiden mittauksessa käytetään gammakameraa. (Lauerma 2005, 189.) Sydänlihaksen perfuusion gammakuvauksessa käytetään teknetium-leikattua radioaktiivista lääkeainetta, joka verenkierron mukaisesti kertyy sydänlihakseen. Jos sepelvaltimoissa on ahtauma, se aiheuttaa paikallisen pienenemän rasisuksen aikana annetun merkkiaineen sydänlihasjakaumassa. Isotooppitutkimuksen herkkyys sepelvaltimotaudin on diagnostiikassa 90 %. Tutkimuksella voidaan todeta myös infarktialueet sekä mitata vasemman kammion tilavuus. (Käypä hoito 2015, viitattu 7.9.2017.) Isotooppitutkimusta voidaan lisäksi käyttää mm. synnynnäisten sydänvikojen oikovirtausten selvittelyssä (Lauerma 2005, 189). Kaikukuvausta ja isotooppitutkimusta suositellaan, jos rasisus-EKG ei onnistu tai sepelvaltioiden TT-tutkimusta tai kajoavaa sepelvaltimoiden varjoainetutkimusta ei voida suorittaa varjoaineallergian tai munuaisten vajaatoiminnan vuoksi. (Käypä hoito 2015, viitattu 7.9.2017.)

Sepelvaltimoiden TT-tutkimuksessa potilaalle annetaan laskimoon varjoainetta, joka auttaa havainnoimaan sepelvaltimoiden tarkan anatomian. Jos potilaalla on runsaasti kalkkia suonissa, se vaikeuttaa ahtaumien toteamista sekä lisää väärin diagnoosien todennäköisyyttä. Luotettavan tutkimustuloksen edellytyksenä on hyvä kuvanlaatu, joten tutkimusta ei suositella potilaille, joilla on nopea tai epäsäännöllinen syke. Tutkimusta voidaan käyttää, jos rasisus-EKG ei ole mahdollinen tai jos rasisus-EKG-tuloksen jälkeen ei olla varmoja diagnoosista. TT-tutkimuksen herkkyys diagnostisena tutkimuksena on erinomainen, yli 95 %. (Käypä hoito 2015, viitattu 7.9.2017.)

Magneettitutkimusta käytetään sydänlihassairauden, kertymäsairauden ja iskemian kuvantamiseen (Yli-Mäyry 2014, viitattu 25.8.2018). Sepelvaltimotautipotilailla MR-angiografiatutkimusta voi-

daan käyttää TT-angiografian vaihtoehtoisena tutkimuksena esimerkiksi potilailla, joiden munuaisten vajaatoiminta estää jodivarjoaineen käytön. Etuna MR-angiografiassa on säteettömyys sekä se, että siinä ei tarvitse käyttää jodivarjoainetta. (Knipe & Morgan 2017, viitattu 9.9.2017.) Lisäksi magneettitutkimuksessa on hyvä näkyvyys ja pehmytkudoskontrasti (Lauerma 2005, 188). Haittana MR-angiografiassa taas on runsas liikeartefakta ja sen aiheuttama heikko kontrasti pieniä suonia kuvattaessa sekä lisäksi pitkä kuvausaika. (Knipe & Morgan 2017, viitattu 9.9.2017.) Synnynnäisten sydänvikojen pre- ja postoperatiivisessa selvittelyssä sekä sydänpussin sairauksissa magneettitutkimusta käytetään ensisijaisena menetelmänä (Yli-Mäyry 2014, viitattu 25.8.2018).

Sepelvaltimoiden kajoava varjoainetutkimus voidaan joutua tekemään, jos ollaan epävarmoja diagnoosista kajoamattomien tutkimusten jälkeen tai kajoamattomat tutkimukset eivät ole mahdollisia. Lisäksi voidaan haluta arvioida kajoavien toimenpiteiden tarvetta. (Käypä hoito 2015, viitattu 7.9.2017.) Sepelvaltimoiden varjoainetutkimus eli koronaariangiografia on ainoa luotettava sepelvaltimoahtauksen toteamismenetelmä (Lauerma 2005, 187). Jos rasisitus-EKG:ssa havaitaan merkkejä hapenpuutteesta tai oireet eivät pysy loitolla asianmukaisesta lääkehoidosta huolimatta, voidaan joutua suorittamaan kajoava varjoainetutkimus. Tutkimus voidaan joutua tekemään nopeastikin, jos potilaalla on oireita, jotka ennakoivat sydäninfarktia. Varjoainetutkimuksessa viedään katetri sydämeen käden tai reiden valtimoa pitkin. Varjoaineen avulla ja kuvaamalla useista suunnista saadaan tietoa ahtaumista. Löydösten perusteella arvioidaan, voidaanko tehdä pallolaajennus tai ohitusleikkaus. (Mustajoki & Kaukua 2008, viitattu 8.9.2017.) Koronaariangiografiaa käytetään myös sepelvaltimotaudin ohitusleikkauksen jälkeiseen seurantaan, jossa on tarkoituksena tutkia siirteiden aukioloa (Lauerma 2005, 188). Kuvasuomenetelmänä käytetään läpivalaisua (Tapiovaara, Pukkila ja Miettinen 2004, 50).

Sydämen rakennetta ja toimintaa voidaan arvioida sydämen kaikukuvauksella. Se voi paljastaa sairauksia, jotka saattavat aiheuttaa sepelvaltimotaudille tyypillisiä oireita. Näitä voivat olla esimerkiksi läppäviat, sydämen vajaatoiminta ja hypertrofinen kardiomyopatia. Kaikukuvaus tehdään aina potilaalle, jos hänelle suunnitellaan kajoavia toimenpiteitä tai jos oireet tai löydökset viittaavat sydämen vajaatoimintaan, läppävikaan tai sydäninfarktiin tai jos potilaalta tutkitaan muuta sydänperäistä rintakipua. Tämän vuoksi kaikille sepelvaltimotautipotilaille suositellaan vasemman kammion toiminnan arvioimista kaikukuvaksella. Tähän voidaan käyttää myös magneettitutkimusta. (Käypä hoito 2015, viitattu 7.9.2017.) Kaikukuvaus eli sydämen ultraäänitutkimus tehdään yleensä ihon päältä. Liikuttelemalla anturia ihon päältä saadaan reaaliaikaista tietoa sydämen supistumisesta, läppien toiminnan ja veren virtauksesta sydämen lokeroissa. Kaikukuvauksesta saatua löydöstä

käytetään sydänsairauksien ja rytmihäiriöiden hoitopäätöksissä. (Yli-Mäyry & Laine 2014, viitattu 25.8.2018.)

2.3 Potilaan säteilysuojelu

Potilaan säteilysuojeluun liittyy olennaisesti kaksi periaatetta, joita ovat oikeutus- ja optimointi- eli ALARA- periaate. Oikeutuksen arvioi lääkäri, joka lähettää potilaan tutkimukseen, jossa säteilyä käytetään. Tutkimus on ainoastaan silloin oikeutettu, jos siitä saatava hyöty on suurempi kuin haitta, ja jos ei ole olemassa korvaavia menetelmiä tehdä tutkimusta. Optimointi- eli ALARA-periaate tarkoittaa sitä, että tutkimuksessa saatu säteilyannos pidetään niin pienenä kuin diagnostisesti on mahdollista. (Röntgentutkimukset terveydenhuollossa 2014, viitattu 7.9.17)

Säteilyturvakeskuksen tulee vahvistaa säteilylaitteiden, rakennusten ja rakenteiden turvallisuusvaatimukset, jotta säteilyä voidaan käyttää turvallisesti (Säteilylaki 592/1991 7:24 §). Lääketieteessä käytettävien säteilylaitteiden asennukseen, korjaukseen ja huoltoon tarvitaan turvallisuuslupa, ja ne saa suorittaa vain tarvittavan ammattitaidon omaava henkilö (Säteilylaki 592/1991 7:25 §). Toiminnan harjoittaja on velvollinen toteuttamaan tarvittavat laadunvarmistustestit säteilylaitteille ja välineille sekä varmistaa, että säteilyä koskevat ohjeet ovat asianmukaiset (Säteilylaki 592/1991 10:40 §). Lisäksi toiminnan harjoittaja on velvollinen järjestämään säteilylähteiden käyttöön liittyvän koulutuksen säteilytyöntekijöille (Säteilylaki 592/1991 4:14a:1 §).

Säteilylle altistuvan toimenpiteen suorittajan on säteilyannoksen minimoimiseksi varmistettava, että säteilylaitteet sekä varo- ja suojausjärjestelmä toimivat moitteettomasti, potilas on suojattu asianmukaisesti ja säteily kohdistettu vain tutkittavaan kehon osaan sekä potilaalle annettava radioaktiivisen aineen kelvollisuus (Säteilylaki 592/1991 10:39b §). Jokaiseen radiologiseen tutkimukseen on löydettävä kirjalliset ohjeet, joista laitteiden käyttäjät voivat tarkistaa muun muassa kuvausetäisyyden ja tutkimukseen sisältyvät kuvausprojektiot, kuvaus- ja läpivalaisuarvot, potilaan säteilysuojauksen ja tutkimuksesta potilaittain kirjattavat tiedot. Hedelmöitymisikäisen naisen raskaudentila on selvitettävä, ja tilanteessa, missä raskaana olevaa naista joudutaan kuvaamaan, on sikiön säteilyaltistus minimoitava. (Järvinen 2005, 87). Sikiön säteilyaltistus lisää riskiä sairastua lapsuudenajan syöpään 6 %/Gy (Paile 2005, 81). Ensisijaisesti tutkimus pyritään suorittamaan synnytyksen jälkeen tai sellaisella menetelmällä, jossa ei käytetä säteilyä (Sosiaali- ja terveysministeriön

asetussäteilyn lääketieteellisestä käytöstä 423/2000 7:35 §). Koska lapset ovat säteilylle erityisen herkkiä, on mietittävä tarkkaan röntgentutkimuksen oikeutus. Lapsilla ei ole niin hyvää oman kehon muodostamaa säteilysuojaa, koska sisäelimet sijaitsevat lähempänä pintaa ja toisiaan kuin aikuisilla. (Lasten röntgentutkimusohjeisto 2005, 4.) Potilaan säteilyannostiedot on tallennettava, ja niitä tulee vertailla Säteilyturvakeskuksen määrittelemiін vertailutasoihin. Vertailutasojen ylittyessä, täytyy selvittää ylitysten syyt ja ryhtyä toimenpiteisiin säteilyannosten pienentämiseksi. (Järvinen 2005, 86–87.)

2.3.1 Potilaan tiedonsaantioikeus

Tutkimukseen tuleva on oikeutettu saamaan kaiken tarvittavan tiedon tutkimuksen kulusta, tarkoituksesta ja tutkimukseen liittyvistä haitoista ja riskeistä, jotta tutkittava pystyy päättämään suostumuksestaan tutkimukseen (Laki lääketieteellisestä tutkimuksesta 488/1999 2:6.3 §). Ukkolan ym. (2017) tutkimuksessa todetaan, että suurin osa yliopistollisen sairaalan potilaista eivät saa tarpeeksi informaatiota kuvantamistutkimuksesta eikä säteilyyn liittyvistä riskeistä. Tulokset osoittavat tarpeellisuuden systemaattiselle potilasohjeiden päivittämiselle. (Ukkola ym. 2017, 5.) Ohjeita suunniteltaessa tulisi ottaa huomioon potilaiden toiveet. Potilaat toivovat saavansa rehellistä informaatiota heille tehtävän kuvantamistutkimuksen riskeistä ja säteilyannoksesta. Suurin osa potilaista haluaisi tiedon lähettävältä lääkäritä tai kirjeellä. (Ukkola ym. 2015, 7.)

2.3.2 Säteilysuojat ja niiden käyttö

Vuorovaikutuksessa aineen kanssa fotonit voivat muuttaa suuntaa eli sirota menettäen osan energiastaan. Yksi fotoni voi sirota useita kertoja, ennen kuin se vaimenee kokonaan. (Carlton & Adler 2006, 186.) Potilaan saama pinta-annos nousee 10-60 % takaisinsironnan vuoksi ja suurin osa potilaan syväannoksesta aiheutuu potilaassa tapahtuvan sironnan vaikutuksesta. Mitä paksumpi potilas ja mitä isompi kuva-ala, sitä enemmän potilaassa tapahtuu säteilyn siroamista (Tapiovaara ym. 2004, 65, 126.) Säteilysuojien tarkoitus on suojata kehoa sironneelta säteilyltä (Henner 2013, 51).

Röntgentutkimuksissa tärkeimmät näkökohdat säteilyannoksen pienentämiseksi ovat säteilyannoksen ja kuvanlaadun optimointi. Tämän lisäksi säteilysuojien käytöllä saadaan pienennettyä potilaan saamaa sädeannosta. Röntgenputkesta tulevalta hajasäteilyltä suojaava vaikutus saadaan käyttämällä suoja säteilykeilan reunalla. Rajaamalla kuvausalue tarkasti saadaan vähennettyä kuvattavasta kohteesta tapahtuvaa sirontaa. Säteilysuojia olisi hyvä käyttää aina, kun se on turvallista. Tähän vaikuttavat käytettävä tutkimuslaitteisto ja tutkimustilanne. Suojia ei tule käyttää tilanteissa, joissa se voi johtaa tutkimuksen epäonnistumiseen diagnostisesti tai teknisesti. (Hyvönen ym. 2016, 24–25.) Primäärikeilaan tai valotusautomaatin anturiin eteen laitettu lyijysuoja voi haitata tutkittavan kohteen näkyvyyttä ja lisätä potilaan saamaa annosta. Eniten säteilyä siroaa potilaan pintaosista röntgenputken puolelta. Jos säteilylle herkkiä elimiä sijaitsee lähellä primäärisäteilykeilaa, voidaan säteilysuojien käytöllä pienentää potilaan säteilyaltistusta. Säteilysuojien käytöllä voi olla myös psykologinen vaikutus, joten niitä kannattaa käyttää. (Tapiovaara ym. 2004, 151.)

Henkilön säteilynsuojelu perustuu tietoon, joka on saatu käyttämällä annosten arvioinnissa ihmisen anatomisia ja fysiologisia vertailumalleja, molekyyli- ja solutasoista tutkimustuloksia, eläintutkimusten tuloksia ja epidemiologisia tutkimustuloksia. Vertailumallien käytöllä on saatu tietoa sisäisestä annostuksesta sekä potilaille, työntekijöille ja väestölle ulkoisesta säteilyn aiheuttamasta annoksesta. Lisäksi näillä tutkimuksilla on saatu tietoa ihmisen ja eläimen genetiikasta, mikä on lähtökohdaksi säteilyn vaikutuksille kuten syövän synnylle ja perinnöllisten sairauksien alttiudelle. (Mustonen, Sjöblom, Bly, Havukainen, Ikäheimonen, Kosunen, Markkanen ja Paile, 2007, 23.)

Isotooppitutkimuksissa ei käytetä säteilynsuojia, sillä radioaktiivinen aine säteilee potilaan sisältä. Säteilynsuojat vain estäisivät/heikentäisivät säteilyn pääsyä gammakameran ilmaisimelle, mikä heikentäisi kuvanlaatua. Jos isotooppitutkimuksen yhteydessä käytetään tietokonetomografialaitetta, säteilyaltistusta voidaan pienentää käyttämällä automaattista annosmodulaatiota, eli putkivirran vähentämistä säteilyherkkien elinten kohdalla. Tekniikka ei juuri vaikuta kuvanlaatuun, mutta sillä voi saada 10–30 % säteilyaltistuksen vähennyksen pinnallisissa elimissä. (Kaijaluoto 2016, viitattu 5.10.2017.)

Säteilynsuojien materiaalina käytetään usein lyijyä, koska se vaimentaa hyvin säteilyä suuren järjestyslukunsa ansiosta. Lyijy on pehmeää ja haurasta, joten sitä ei voi sellaisenaan käyttää säteilynsuojaimissa vaan siihen sekoitetaan erilaisia sidos- ja lisäaineita. Tavallisesti lyijysuojat ovat lyijykvivalenttiarvoltaan 0,25 mm, 0,35 mm ja 0,5 mm. Jännitteellä 80 kV 0,5 mm lyijysuoja vaimen-

taa itse säteilykentässä säteilystä 97 % ja hajasäteilystä 99 % (Jantunen ym. 2006, 26). Komposiittisäteilysuojat sisältävät lyijyn lisäksi jotain kevyempää ainetta, kuten tinaa, kumia tai vinyyliä, ja ovat sen vuoksi noin 25 % kevyempiä kuin pelkkää lyijyä sisältävät suojat. Komposiittisuoja on saatavilla samoilla lyijyekvivalenteilla kuin lyijysuojia. On olemassa myös lyijyttömiä säteilysuojia, joissa käytetään materiaalina esimerkiksi tinaa, antimonia, volframia tai vismuttia. Lyijyttömät suojat ovat ympäristöystävällisempiä ja ne voi kierrättää ja hävittää turvallisesti. (Jaquith 2014, viitattu 13.10.2017.) Säteilysuojien kunto voidaan tarkistaa käsillä palpoiden, ottamalla niistä tavallisia röntgenkuvia tai läpivalaisemalla ne (Tapiovaara ym. 2004, 177).

TAULUKKO 3. Säteilyn vaimeneminen jännitteellä 80 kV

<i>Lyijyn määrä (mm PB)</i>	<i>Primääri säteily</i>	<i>Hajasäteily</i>
0,13	70 %	85 %
0,25	89 %	96 %
0,35	94 %	99 %
0,50	97 %	99 %

2.4 Hyvä potilasopas

Tutkimuksen mukaan potilaat kokevat erityisen tärkeäksi sairauteen, tutkimukseen ja toimenpiteisiin liittyvän tiedonsaannin (Alanen 2002, 33, viitattu 12.9.17). Potilasoppaan tarkoituksena on antaa potilaalle tietoa sekä tukea ja hyödyntää hänen voimavarojaan omaan terveyteensä liittyvissä asioissa. Hyvässä oppaassa on määritelty, kenelle opas on tarkoitettu. Hyvä potilasopas ei aina onnistu täydellisesti ammattilaisten voimin, vaan voidaan tarvita apua käyttäjiltä. Niinpä opasta tehdessä voidaan käyttää apuna potilailta kerättyjä palautteita ja toiveita, joka takaisi sen, että opas on kohderyhmälle sopiva. (Leinoki-Kilpi & Salanterä 2009, 6.)

Toimivassa potilasoppaassa asiat etenevät loogisesti, eli ne eivät hyppää asiasta toiseen vaan liittyvät toisiinsa. Oppaan on oltava ymmärrettävä, ja yksi tärkein tähän liittyvä tekijä on asioiden esittämisjärjestys. Oppaassa on oltava ikään kuin juoni, jonka avulla opasta on helppo seurata. Asiat voivat edetä esimerkiksi aikajärjestyksessä, tärkeysjärjestyksessä tai aihepiireittäin. Toinen

tärkeä seikka on oppaassa esitettyjen asioiden perustelu. Miksi jokin asia on tärkeä? Perusteluna voi käyttää esimerkiksi potilaan saamaa hyötyä asiasta. Asian omakohtaisuus saa potilaan kiinnostumaan aiheesta enemmän kuin se, että asiasta hyötyisi esimerkiksi hoitaja. (Hyvärinen 2005, 1769–1770.)

Oppaan täytyy olla selkeä. Siihen voi vaikuttaa käyttämällä otsikoita ja kuvia. Pääotsikko kertoo, mitä opas käsittelee, ja väliotsikot taas auttavat potilasta hahmottamaan oppaan sisällön. Virkkeiden ja lauseiden täytyy olla niin selkeistä, että potilas ymmärtää ne kertalukemalla. Kappaleet taas kertovat, mitkä asiat liittyvät yhteen. Sanat, joita oppaassa käytetään, olisi hyvä olla yleiskielen sanoja, sillä lukija useimmiten on maallikko. On myös hyvä välttää termejä, lyhenteitä ja vierasperäisiä sanoja, sillä ne voidaan usein ymmärtää väärin tai niitä ei välttämättä ymmärretä lainkaan. Jos aiheen kannalta on välttämätöntä käyttää ammattitermejä, ne on hyvä selittää kansantajuisesti. Oppaassa on suositeltavaa noudattaa yleisiä oikeinkirjoitusnormeja, sillä kirjoitusvirheet tai pilkut väärissä paikoissa saattaa muuttaa lauseen ymmärrettävyyttä. Lisäksi tekstiä on vaikea lukea, jos siinä on paljon virheitä. Se voi herättää epäilyn myös oppaan tekijän ammattipätevyydestä. Oppaan pituudesta ei voida antaa tarkkaa suositusta, mutta usein liian pitkä opas aiheuttaa potilaassa ahdistusta. Lyhyempi opas sen sijaan ei nosta kynnystä tutustua siihen. Oppaan julkaisupaikka tulee ottaa myös huomioon pituutta miettiessä. Jos se julkaistaan internetissä, sivut eivät voi olla kovin täyteen ahdettuja, sillä tietokoneen ruudulta ei näe kerralla niin paljon tekstiä tai kuvia kuin paperiversiosta. Ymmärrettävyyden lisäksi myös oppaan ulkoasulla on myös merkitystä. Miellyttävä ensisilmäys, tekstin selkeä asettelu ja sivujen taitto antavat tukea tiedon jäsentämiselle. Selkeät ja havainnollistavat kuvat lisäävät potilaan mielenkiintoa ja havainnollistavat tekstien sisältöä. (Hyvärinen 2005, 1770–1772.)

3 PROJEKTIN LÄHTÖKOHDAT, TARKOITUS JA TAVOITE

Idean opinnäytetyöhömmme saimme ohjaavalta opettajaltamme Anja Henneriltä. Koimme aiheen tärkeäksi ja aina ajankohtaiseksi, joten päätimme tehdä PowerPoint-mallisen oppaan säteilysuojista, joka palvelee selkeydellään ja ymmärrettävyydellään potilaita sekä tarvittaessa esimerkiksi säteilytyötätekeviä henkilöitä. Oppaan on tarkoitus antaa informaatiota säteilysuojista ja niiden tarkoituksesta. Opinnäytetyömme on osa Sydämen asialla-projektia, joten se kohdistuu ensisijaisesti sydänpotilaisiin.

Opinnäytetyön välittömänä tavoitteena oli konkreettinen lopputuote, joka meillä on selkeä verkko-oppimateriaali säteilysuojien käytöstä potilaille. Opas on tarkoitettu ensisijaisesti potilaiden käyttöön. Sen tarkoitus oli lähteä hyödynsaajien tarpeista, eli se palvelee mahdollisimman monia potilaita sekä antaa heille yksinkertaista, mutta tärkeää tietoa siitä, miten säteilyltä voidaan suojautua (Silfverberg 2007, 6, 40). Pitkän aikavälin tavoitteena kohderyhmän kannalta on lisätä potilaiden tietämystä aiheesta sekä samalla turvata potilaiden oikeuksia saada tutkimukseen tullessa oikeanlaista toimintaa säteilysuojelun osalta. Tätä kautta tavoitteenamme on lisätä potilaan rohkeutta vaahtia itselleen asiaankuuluvia säteilysuojia ikään katsomatta. Opinnäytetyön tuotoksen eli verkko-oppimateriaalimme laatutavoitteena on oppaan selkeys, innostavuus sekä tavoitteellinen painotus mielenkiintoa herättävissä kuvissa. Tavoitteenamme oli saada lopputuote potilaiden käyttöön mahdollisimman helposti, että se on kynnyksettä myös vanhojen ihmisten saatavilla.

Omasta näkökulmastamme välittömänä tavoitteenamme oli lisätä aiheesta omaa tietämystä. Pitkän aikavälin tavoitteena projektimme olisi tarkoitus saada röntgenhoitajia pohtimaan säteilysuojien käytön merkitystä ja kiinnittämään huomiota säteilysuojien käyttöön. Harjoitteluissa ollessamme olemme kiinnittäneet huomiota siihen, kuinka säteilysuojien käyttö on toisinaan hyvinkin vähäistä. Sen vuoksi koemme, että tähän tavoitteeseen olisi erittäin tärkeää päästä. Ennen kaikkea haluamme kehittää itseämme tulevana röntgenhoitajina ja näin ollen haluamme saada oikeanlaista tietoa ensiarvioisen tärkeästä asiasta. Kannisen ja Niemisen 2014 tekemässä opinnäytetyössä ilmenee, että säteilysuojelu on hyvin tärkeä aihe sekä henkilökunnan että potilaan kannalta. Opinnäytetöillä on aiemminkin kartoitettu henkilökunnan säteilytietoutta, mutta opasta aiheesta ei vielä ollut tuotettu. (Kanninen & Nieminen 2014, viitattu 21.9.2017.)

Pitkän aikavälin kehitystavoite, joka kuvaa pitkän ajan muutosvaikutusta kohderyhmän kannalta, olisi lisätä etenkin röntgenhoitajien halua parantaa omaa toimintaansa säteilytyössä, kiinnittää huomiota jokaisen potilaan säteilysuojeluun sekä ajatella asiaa omasta näkökulmasta. (Silfverberg 2007, 40). Lisäksi potilaiden kannalta pitkän aikavälin kehitystavoitteena on se, että potilaat itse aktiivisesti kiinnostuisivat ja haluisivat itse vaikuttaa säteilysuojeluunsa.

4 PROJEKTIN TOTEUTUS

Toiminnallinen opinnäytetyö tarkoittaa jonkin fyysisen tuotoksen tuottamista tai toiminnallisen osa-alueen kehittämistä. Tällaisen työn tavoitteena on alan ammattitaidon, sivistyksen ja tiedon kehittäminen. (Vilka 2006, 76.)

Toiminnallisen opinnäytetyön aikatauluttaminen on tärkeää. Aikataulusuunnitelmaa tehdessämme jouduimme ottamaan huomioon projektin etenemisen ja henkilökohtaisen aikataulun. Aikataulusuunnitelman tai toimintasuunnitelman ensisijainen tavoite on jäsentää itselleen, mitä on tekemässä. Sen lisäksi suunnitelman avulla on tärkeää osoittaa kykenevänsä johdonmukaiseen päätelyyn ideassaan ja tavoitteessaan sekä luvata, mitä aikoo tehdä. (Vilka 2003, 26, 27.) Aikataulusuunnitelman avulla pystyimme hahmottamaan paremmin opinnäytetyön tekemisen prosessin ja sitoutumaan työhön. Kahdestaan tehdessään on myös velvollinen toiselle osapuolelle aikataulun pitämisessä.

Kun mietimme, millä tavalla toteutamme tuotteen, jota meiltä oli pyydetty, meille oli alusta lähtien tärkeää, että se palvelisi kohderyhmää mahdollisimman hyvin. Kriteerit, joita opinnäytetyölle ensisijaisesti on asetettu, ovat tuotteen käytettävyys kohderyhmässä, sen uusi muoto, asiasisällön sopevuus, tuotteen houkuttelevuus, informatiivisuus, selkeys ja johdonmukaisuus (Vilka 2003, 53). Näitä kriteereitä olemme painottaneet, kun olemme tuotettamme suunnitelleet ja toteuttaneet.

4.1 Oppaan tuottaminen

Opinnäytetyön aihetta valitessaan on mietittävä ensimmäisenä, mikä omassa alassaan eniten kiinnostaa, mikä motivoi riittävästi, ja onko aihe ajankohtainen tai tulevaisuuteen luotaava (Vilka 2003, 23). Projektimme lähti liikkeelle siitä, kun saimme aiheen ohjaajaltamme Anja Henneriltä syksyllä 2017. Opinnäytetyömme tuotos on osa Sydämen asialla-hanketta. Tähän projektiin tarvittiin opas säteilysuojista, joka on kohdistettu sydänpotilaille. On huomioitavaa, että toteutustapaa pohtiesaan, täytyy tarkastella kohderyhmää sekä sen tarpeita (Vilka 2003, 51). Mietimme erilaisia toteutustapoja oppaallemme ja päädyimme PowerPoint-muotoiseen materiaaliin, jossa kävisimme läpi säteilysuojeluun ja -suojiin liittyviä asioita. Aloimme suunnitelman mukaisesti tehdä projektisuunni-

telmaa sekä kerätä aineistoa ja kirjoittaa tietoperustaa syksyllä 2017. Teimme opinnäytetyön aiesuunnitelman aloittaessamme työstämään projektisuunnitelmaamme. Aiesuunnitelmassa käsiteltiin projektin alustavat tavoitteet, kustannusarviot ja mahdolliset riskit sekä eriosapuolten vastuut ja tehtävät. Saimme projektisuunnitelman hyväksytyksi lokakuussa 2017, jonka jälkeen allekirjoitimme opinnäytetyön yhteistyösopimuksen Sydämen asialla-hankkeen yhteyshenkilön Anja Henerin kanssa.

Ajattelimme, että PowerPoint-tyyppinen opas palvelisi parhaiten aiheitamme sekä siitä voisi saada selkeän ja informatiivisen oppaan sydänpotilaille. Päätimme ennen tuotteen toteutusta laatukriteerit oppallemme. Kehittäessämme opastamme, keskityimme sen asiasisältöön, visualisuuteen ja toimivuuteen. Lähdimme ensimmäistä versiotamme oppaasta työstämään konkreettisesti tammikuussa 2018. Saimme lähteä tuottamaan opasta aika lailla vapaasti, aiheessa kuitenkin pysyen. Meidän täytyi miettiä kohderyhmää, ja sen pohjalta tuottaa oppaan sisältö. Pyrimme mahdollisimman paljon löytämään aiheeseen liittyviä kuvia. Otimme myös itse säteilysuojista kuvia röntgenluokassamme niin, että asetelimme suojat kuvitteellisen potilaan päälle. Ensimmäinen versio oppaastamme lähetettiin opettajallemme tammikuun 2018 lopussa. Tässä vaiheessa laitoimme myös sähköpostilla oppaan arvioitavaksi kolmen eri vuosikurssin röntgenhoitajaopiskelijoille, jossa pyysimme heiltä palautetta ja kehitysideoita. Saimme monipuolista palautetta yhteensä yhdeksältä opiskelijalta. Ohjaavan opettajan ja opiskelijoiden palaute sai meidät ymmärtämään, että tuotteen sisältö on liian vaikeaa luettavaa kohderyhmää ajatellen. Näiden pohjalta lähdimme yksinkertaistamaan tuotettamme ja poistimme kaikki vaikeasti ymmärrettävät diat ja ammattisanat.

4.2 Oppaan laatukriteerit

Verkko-oppimateriaalin laatua voidaan arvioida pedagogisuuden, käytettävyyden, esteettömyyden ja tuotannon laatukriteerien mukaan (Opetushallitus 2006, viitattu 3.2.2018). Lähdimme suunnittelemaan opastamme laadukkaan asiasisällön, visuaalisuuden ja toimivuuden mukaan. Laadukas asiasisältö takaa sen opetuksellisen käytön ja luo sille pedagogista lisäarvoa. Vaikka oppaamme ei ole lähtökohtaisesti tarkoitettu opetuskäyttöön, ajattelemmekin sen kuitenkin olevan eräänlainen opetusaineisto sydänpotilaille. Pedagogisen näkökulman kannalta on tärkeää, että oppaan sisältö

vastaa käyttäjien osaamista ja odotuksia (Opetushallitus 2006, viitattu 3.2.2018). Olennaista on, että asiasisältö on todenmukaista, jonka vuoksi asiat täytyy perustella.

Käyttäjä arvioi oppaan käytettävyyttä. Sillä tarkoitetaan oppaan helppolukuisuutta ja käytön sujuvuutta (Opetushallitus 2006, viitattu 3.2.2018). Oppaamme laatukriteerinä toimivuus kuvaa käytettävyys termiä kohtuullisen hyvin. Pidämme tärkeänä, että opas on toimiva, ja että käyttäjä jaksaa lukea sitä ilman turhautumista. Tämän vuoksi kiinnitimme huomiota esimerkiksi oppaan pituuteen. Koska käyttäjä on se, joka arvioi käytettävyyttä, teimme kyselykaavakkeen, jonka avulla sydänpotilas pääsee arvioimaan, onko tuote tarpeellinen ja toimiva.

Tehdessämme projektisuunnitelmaa, yksi tärkeimmistä tavoitteista oli se, että oppaan käyttäjä pääsee käsiksi tuotteeseen mahdollisimman mutkattomasti. Esteettömyydellä tarkoitetaan, että oppaan käytöllä ei pitäisi olla mitään fyysisiä ja psyykkisiä esteitä (Opetushallitus 2006, viitattu 3.2.2018). Psyykkiset esteet pyrimme poistamaan tekemällä oppaan mahdollisimman helppolukaiseksi ja mielenkiintoa herättäväksi välttämällä liikaa tekstiä yhdellä dialla ja lisäämällä runsaasti ymmärrettäviä kuvia. Vältimme ammatti- ja slangisanojen käyttöä. Fyysiset esteet pyrimme poistamaan valitsemalla toteutustavaksi PowerPoint-esityksen, jota on suhteellisen helppo käyttää sellaisenkin ihmisen, joka ei ole sitä kovin paljoa käyttänyt. Oppaan esittelemisellä sydänpotilaille mahdollamme kynnystä sen käyttöön avaamalla heille sellaiset asiat, joita pelkästään opasta itsenäisesti lukemalla ei täysin ymmärrä.

Tuotannon laadulla tarkoitetaan tuottamisprosessia, joka on tuotettu ammattimaisesti, ja jonka tuottamista ohjaavat tiedolliset, taidolliset ja oppimista ohjaavat tavoitteet (Opetushallitus 2006, viitattu 3.2.2018). Olemme pyrkineet tuottamaan mahdollisimman laadukkaan oppaan, josta näkee, että se on tuotettu ammattimaisesti. Tämän olemme taanneet käyttämällä oppaan sisältönä luotettavista lähteistä saatua tietoa, noudattamalla oikeinkirjoitusnormeja ja tarkistuttamalla tuotteen ennen julkaisua ohjaajallamme.

Laadimme taulukon 2 mukaiset laatuvaatimukset oppaалlemme. Korostimme tuotoksessamme erityisesti visuaalista ilmettä, sillä ajatteleimme hyvän visuaalisen yleisilmeen lisäävän mielenkiintoa sekä jäsentävän kokonaisuutta.

TAULUKKO 4. Oppaan laatuvaatimukset

Laatuvaatimukset	Sisältö	Laatukriteerien toteutuminen
Asiasisältö	<ul style="list-style-type: none"> • Asioiden looginen eteneminen • Helppolukuinen • Asioiden todenmukaisuus 	<ul style="list-style-type: none"> • Asiat etenevät merkityksellisemmistä vähäpätöisempiin seikkoihin • Vältetään ammattisanonjen käyttöä ja avataan hankalimmat termit • Asioiden perustelu
Visuaalisuus	<ul style="list-style-type: none"> • Mielenkiintoa herättävä kuvitus • Selkeä ulkoasu 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuvat ovat selkeitä ja havainnollistavia • Kuvat ja teksti täydentävät toisiaan, selkeä fonttikoko
Toimivuus	<ul style="list-style-type: none"> • Oppaan sopiva pituus • Oppaan helppo saatavuus • Kohderyhmän sekä opiskelukavereiden palaute toimivuudesta ja tarpeellisuudesta 	<ul style="list-style-type: none"> • Ei tehdä oppaasta liian pitkää • Julkaistaan opas internet-alustalle, johon kohderyhmällä on pääsyoikeudet • kohderyhmän kyselylomakkeiden ja opiskelukavereilta saamamme sähköpostikyselyiden analysoiminen

4.3 Yhteistyösopimus ja tekijänoikeudet

Teimme yhteistyösopimuksen opinnäytetyön tekemisestä Sydämen asialla-hankkeen yhteyshenkilön Anja Hennerin kanssa syksyllä 2017. Yhteistyösopimuksen mukaan jokaisella projektin osapuolella on vastuunsa. Meidän vastuulla on itse opinnäytetyön tekeminen ja sen tulokset. Toimeksiantaja sitoutuu antamaan käyttöömmme kaikki tarvittavat tiedot ja aineistot sekä ohjaamaan projektin tekemistä.

Opinnäytetyötä aloittaessamme allekirjoitimme projektimuotoisen opinnäytetyön aiesuunnitelman, jossa sovimme muun muassa tekijänoikeuksista. Olemme hankkineet kaikki materiaalit projektiimme varten itse, lukuun ottamatta muutamia säteilysuojakuvia, joihin saimme käyttöoikeudet Oys:n kardiologisen osaston yhteyshenkilöltä. Projektin tekijänoikeudet kuuluvat meille. Valmiin oppaan käyttö- ja muokkausoikeudet luovutimme kuitenkin Sydämen asialla-hankkeelle. Hanke ei saa hyötyä rahallisesti oppaastamme.

5 PROJEKTIN ARVIOINTI

Tuotetta tehdessämme lähetimme sen ohjaajallemme arvioitavaksi monta kertaa. Ohjaajan kommenttien avulla pystyimme kehittämään tuotetta paljon. Lähetimme tuotteen eli oppaan arvioitavaksi sähköpostilla myös kolmen vuosikurssin röntgenhoitajaopiskelijoille. Näiden lisäksi luetimme opasta muutamalla maallikollakin. Vastausaikaa annoimme viikon. Sähköpostissa pyysimme palautetta seuraaviin kysymyksiin:

- Millainen yleisvaikutelma oppaalla oli?
- Mitä muutoksia oppaaseen voisi tehdä?
- Mitä hyvää ja mitä huonoa oppaassa oli?

Palautekysely vastasi yhdeksän opiskelijaa 102:sta eli vastausprosentti oli 8,8 %. Osasimme odottaa alhaista vastausprosenttia, sillä monilla opiskelijoilla ei ole aikaa/motivaatiota tehdä mitään ylimääräistä. Lisäksi vastausaikaa oli vain viikko. Toisaalta pidempi vastausaika ei välttämättä olisi auttanut, sillä sähköpostin täytyessä muilla viesteillä, meidän viesti olisi voinut unohtua. Myös se, että kyselyn vastanneille ei luvattu anonymiteettia, on voinut vaikuttaa vastausprosenttiin kielteisesti. Vähäiseen vastaajamäärään nähden saimme paljon laadukasta palautetta. Palautteiden avulla teimme paljon muutoksia oppaaseen.

5.1 Oppaan arviointi laatukriteerien perusteella

Tavoitteenamme oli tehdä oppaasta laatimimme laatukriteerien mukainen. Laatimamme laatuvaatimukset perustuvat hyvän potilasoppaan määritelmiin. Korostamme oppaan laatuvaatimuksissa asiasisältöä, visuaalisuutta ja toimivuutta (taulukko 2). Asiasisällön tulisi olla todenmukaista ja helpolukuista ja se tulisi esittää loogisesti. Visuaalisesti oppaan tulisi olla selkeä ja mielenkiintoa herättävä. Toimivuuteen vaikuttaa oppaan pituus ja saatavuus. Opas ei saisi olla liian pitkä ja yksittäisellä dialla ei saisi olla liikaa tekstiä. Sydämen asialla-projektiin liittyen perustetaan internettiin Vireum-alusta, johon sydänpotilailla on pääsyoikeudet. Opas on alustalla helposti saatavilla heille. Opas tulee saataville myös Theseukseen.

Palautekyselyn avulla halusimme saada muiden alamme opiskelijoiden mielipiteitä oppaastamme. Saimme paljon kehitysehdotuksia, jotka liittyivät oppaan ulkoasuun ja sisältöön. Palautteen sävy oli kokonaisuudessaan melko kriittistä. Negatiivisen palautteen määrä ei yllättänyt, sillä oppaamme oli nopeasti tehty ensimmäinen versio. Ehkä olisimme voineet työstää opasta hieman enemmän ennen sen lähettämistä muille, koska tarkemmin paneuduttuamme huomasimme paljon samoja kehittämiskohteita kuin alamme opiskelijatkin. Ulkoasuun liittyvät kommentit koskivat kuvia, taustan väriä, fontin väriä ja yleisvaikutelmaa.

"Kuvat on hyviä havainnollistamisvälineitä, ehkä laittaisin vähän parempilaatuisia vielä? Suorempia ja tarkemmin itse asiaan rajattuja?"

"Ensivaikutelma on vähän suttuinen; valkoista tekstiä voi olla vaikea nähdä vihreältä pohjalta."

"Tykkäsin järjestyksestä, missä asiat on esitetty. Hyvää on myös asioiden kertominen lyhyesti, selkeästi ja ytimekkäästi."

"Itse tehdyt kuvat selvensivät asiaa hyvin."

"Yleisilme selkeä ja kokonaisuus hyvä. Osa kuvista mielestäni tarpeettomia, esim. rintarauhanen. Opasmaisuus mielestäni puuttuu tässä vaiheessa."

"Värimaailma oli hieman vahva tai liian tumma. Kivessuojasta ei ollut kuvaa? Uskon, että se monia ehkä askarruttaa, ja se olisi hyvä lisäys esitellä, että miltä se näyttää."

"Vihreä tausta meinaa vähän häiritä diojen lukemista, ehkä se voisi olla hiukan vaaleampi. Taustan "raidat" sattuu useassa diassa vähän tekstin päälle. Osissa dioissa oli fontti vähän pienellä, vaikka tilaa olisi enemmän."

Muokkasimme oppaan ulkoasua aika paljon palautteissa nousseiden kehitysideoiden pohjalta. Poistimme huonolaatuiset kuvat ja otimme tilalle parempilaatuisia, suurensimme fonttia ja muutimme taustaväriä vaaleammaksi ja tekstityksen värin mustaksi, jolloin tekstistä tuli helppolukuisempaa.

Oppaan sisältöön liittyen saimme myös paljon palautetta. Monen mielestä oppaassa ei ollut tarpeeksi tietoa juuri sydäntutkimuksissa käytettävistä säteilysuojista. Myös sydäntutkimuksista haluttiin enemmän tietoa, koska opas on suunnattu sydänpotilaille. Toisaalta miellettiin, että oppaassa kerrottiin liian paljon yleistä tietoa säteilystä.

”Myös haitoista voisi kertoa ehkä enemmän, niin suorista kuin myöhäishaitoistakin. Eli hyvällä pohjalla, ehkä enemmän vielä laittaisin informaatiota.”

”Otsikolla mitä röntgensäteily on? esitellään ionisoiva säteily ja ionisoimaton säteily, se tuntuu harhaanjohtavalta, lukija ei ymmärrä, jos ei ole tietoa tarpeeksi. Sydänpotilaisiin liittyvää tietoa on aika vähän, voisiko lisätä, kun tarkoitus oli kohdistaa heille? (esim. säteilyannoksista otsikolla, voisi olla eri sydäntutkimusten säteilyannoksia jne.) ”

”Mikä on ionisoivan ja ionisoimattoman säteilyn ero, ja kuinka yleisiä suorat haitat ovat?”

”Opas voisi kaivata lisää esimerkkejä esimerkiksi kilpirauhasen suojaamisesta poskionteloiden kuvaamisessa ja kiveksen ja munasarjojen suojaamisesta lasten lonkkakuvauksissa. Ehkä myös esimerkkejä ihoon menneistä suojiin käytöistä, uusintakuviin johtaneista tai hyödyttömästi asetelluista?”

Palautteet, jotka koskivat informaation ja kuvien lisäämistä liittyen sydäntutkimuksiin ja niissä käytettäviin säteilysuojiin, olivat mielestämme aiheellisia, sillä kohdistuohan opas juuri sydänpotilaisiin. Tätä varten teimme oppaaseen kokonaan uuden otsikon, mikä koskee sydäntutkimuksissa käytettäviä säteilysuojia. Koska meillä ei ollut tarkkaa tietoa ja kuvia sydäntutkimuksissa käytettävistä säteilysuojista, niin kysyimme sähköpostilla Oys:n kardiologian osaston yhteyshenkilöltä säteilysuojien käytöstä sydäntutkimuksissa. Saimme tietoa, miten angiografiassa käytetään säteilysuojia. Liitteenä oli myös kuvia säteilysuojista, joita saisimme halutessamme käyttää. Näiden tietojen ja kuvien avulla saimme oppaasta enemmän sydänpotilaskohtaisen. Muutimme sisältöä aika paljon niin, että siitä tuli informatiivisempaa. Haasteeksi koimme sisällön lisäämisen vuoksi aiheutuvan pituuden lisääntymisen. Liian paljon tekstiä yhdellä dialla voi olla liian raskas luettava.

Emme lähettäneet parannettua versiota oppaasta arvioitavaksi oppilaille, sillä luotimme ohjaajamme arvioon ja omaan arvioomme. Ohjaajan mukaan oppaamme oli muuten hyvä, mutta pari

ilmaisua kaipasi muutosta, jotka olivat helposti korjattavissa. Oma arviomme mukaan opas parani huomattavasti palautteiden ansiosta. Saimme oppaan ulkoasusta selkeämmän ja sisällöstä pelkistetyimmän ja ymmärrettävämmän. Esitimme oppaan sydänkerholaisille Limingassa, missä kysimme palautekyselylomakkeella sydänkerholaisten arvioita oppaasta (Liite 1). Kerholaisten keski-ikä oli noin 70 vuotta. Saamiemme palautteiden mukaan (n=16) oppaan laatu (selkeys, luotettavuus, ymmärrettävyys, esteettisyys, informatiivisuus) koettiin erinomaiseksi (n=2), kiitettäväksi (n=10) ja hyväksi/tyydyttäväksi (=4). Oppaan sisältö koettiin joko erittäin hyödylliseksi tai hyödylliseksi. Avoimista palautteista ilmeni, että sydänkerholaiset oppivat paljon uutta säteilysuojelusta, ja heidän mielestään esitys oli selkeä ja hyvin esitetty. Otimme tilaisuuteen mukaan koulun röntgenluokan säteilysuojia ja annoimme kerholaisten tutkia niitä esityksen aikana. Suojat herättivät niin paljon kiinnostusta, että meidän täytyi pitää pieni tauko esityksestä. Aihe oli kohtaisen raskas vanhuksille, joten keskittyminen välillä vähän herpaantui. Tämän vuoksi esitimme väliin herätteleviä kysymyksiä esimerkiksi heidän omakohtaisista kokemuksistaan. Ajattelimme ensin esittää oppaan opiskelukavereillemme Hyvinvointia yhdessä -päivillä koulullamme. Sen sijaan päädyimme esittämään sen sydänpotilaille, koska opas on tarkoitettu sydänpotilaiden käyttöön. Mielestämme tämä oli oikea valinta, sillä oppaan sisältö olisi ollut alkeellista röntgenhoitajaopiskelijoille.

5.2 Projektin riskien ja ongelmien arviointi

Arvioimme projektin riskiksi aikataulun pettämisen. Suurimmaksi ongelmaksi koimme aikataulussa pysymisessä henkilökohtaisten asioiden vaikuttamisen projektin etenemiseen. Jos projektissa on enemmän kuin yksi osapuoli, aikataulujen sovittaminen yhteen voi tuoda haasteita. Olimme aikatauluttaneet projektin niin, että suunnitelma oli tarkoitus saada valmiiksi joulukuun 2017 mennessä ja opas toukokuuhun 2018 mennessä. Aikataulumme piti hyvin siitä huolimatta, että projektin aikana oli useita harjoitteluviikkoja. Koulun teoria-jaksojen aikana projektimme eteni niin hyvää vauhtia, että harjoittelujen aikaan saimme mahdollisuuden pitää vähän taukoa projektista. Saimme jaettua osa-alueet niin, että molemmat tekivät omat osa-alueensa itselle sopivana ajankohtana. Luimme toisten kirjoittamat tuotokset ja annoimme tarvittaessa palautetta ja korjauskehotuksia toiselle osapuolelle. Opasta teimme koulussa yhdessä teoria-jaksojen aikana. Aikataulumme ei vaikuttaneet mitkään ulkoiset tekijät, kuten tutkimuslupien saannit, toisin kuin olimme etukäteen arvioineet.

Tekniikan pettäminen on potentiaalinen riski aina, kun työskentelee teknisten välineiden kanssa. OneDriven Online:ssa työskenneltäessä ohjelma kaatui pari kertaa ennen kuin automaattinen tallennus tapahtui, joten menetimme osan juuri tehdystä työstä. Huomasimme tallennuksessa jotain ongelmia silloin, kun toinen meistä työskenteli Online:ssa ja toinen Word:ssa. Sen jälkeen työskentelimme kumpikin joko Online:ssa tai Word:ssa tehdessämme työtä samanaikaisesti. Ongelmia oli aluksi myös erilaisten taulukkojen ja kaavioiden piirtämisessä. Paint-ohjelmalla piirretty kuva oli haastava saada PowerPoint-pohjassa näyttämään oikeanlaiselta. Opimme kuitenkin tekemään kuvioita PowerPoint-ohjelmalla, mikä oli huomattavasti helpompaa.

Henkilöstöriskeihin kuuluu mm. sairastuminen, uupuminen, alisuorittaminen ja yhteistyökyvyttömyys. Pysyimme molemmat projektityöskentelyn aikana terveinä niin, että projektimme eteni suunnitelmien mukaan. Alussa oli hieman vaikeuksia työskentelytahdin kanssa. Erilaisten elämäntilanteidemme vuoksi aikataulut eivät useinkaan sopineet yhteen, joten jouduimme etsimään toisenlaisen tavan työskennellä. Teimme molemmat projektiamme silloin, kun se itselle parhaiten sopi. Näin saimme aikatauluongelman selätettyä, ja loppuaika projektityöskentelyssä sujui yhteisymmärryksessä. Se, että molemmat olivat koko ajan täysillä mukana projektissa ja halusivat saada työn päätökseen, antoi vakuudet sille, että saamme projektin tehtyä yhdessä sovittuun määräaikaan mennessä.

5.3 Projektityöskentelyn sekä kustannusten arviointi

Yhteistyö projektimme tekijöiden välillä sujui vaihtelevasti. Aluksi yhteisen ajan löytyminen toi haasteita muun muassa eri elämäntilanteiden ja eri paikkakunnalla asumisen vuoksi. Lisäksi projektin aikataulutuksen suhteen oli haasteita. Projektin etenemisen myötä löysimme kuitenkin molemmille sopivan tavan ja ajan työskennellä. Käytimme myös molempien vahvuuksia ja mielenkiinnon kohteita hyväksi projektityöskentelyssä. Tämän vuoksi molemmat saivat mahdollisuuden työskennellä oman ajan ja mahdollisuuksien puitteissa. Projektityöskentelyssä käytimme paljon sähköistä viestintää, OneDrivea, WhatsAppia ja puhelinkeskusteluja. Koimme tämän toimivaksi yhteistyömenetelmäksi meidän tilanteessamme. Työskentelimme lisäksi koulussamme järjestettävissä erilaisissa työpajoissa, mikä tuki työskentelyämme ja oppimistamme. Projektin tavoitteista meillä oli samanlainen käsitys. Koimme, että molemmat osallistuimme tasapuolisesti työskentelyyn.

Ammattikorkeakoulun opinnäytetyön tekemiseen kuuluu vertaisarviointi. Meidän tehtävänäme oli arvioida toisten ammattikorkeakouluopiskelijoiden opinnäytetyön suunnitelma ja valmis opinnäytetyö. Aikataulu vertaisarvioitijoillamme oli suhteellisen sama, mikä helpotti heidän kanssa työskentelemistä. Saimme ajallaan arvioit työstämme ja päinvastoin.

Projektin kustannukset pysyivät suunniteltuina. Lisäkuluja ei koitunut, jonka vuoksi pysyimme kustannusarviossa. Alla taulukossa toteutuneet kustannukset.

TAULUKKO 5. Projektin toteutuneet kustannukset

	Suunnitelma	Toteuma
Projektiryhmä		
Laura Pennanen	400 h x 10 €/h = 4000 €	400 h x 10 €/h = 4000 €
Rebekka Toppinen	400 h x 10 €/h = 4000 €	400 h x 10 €/h = 4000 €
Tuotteen tilaajan edustaja/opinnäytetyön ohjaaja Anja Henner	8 h x 15 €/h = 120 €	8 h x 15 €/h = 120 €
Työskentelytilat	800 €	800 €
Tarvikkeet, muut kulut	Toimistovälinekustannukset 10 € Matkakustannukset 300 € Puhelinkustannukset 30 € = 340 €	340 €
Yhteensä	9260 €	9260 €

6 POHDINTA

Opinnäytetyön aiheenvalinnassa oli aluksi haasteita. Pohdimme, mikä aihe meitä motivoisi, mikä olisi ajankohtainen, mutta sillä olisi myös hyvät tulevaisuuden näkymät (Vilka 2003, 23). Joten päätimme ottaa aiheen vastaan ohjaajaltamme Anja Henneriltä. Aihe on osa Sydämen asialla-hanketta, joten lähdimme rakentamaan projektiamme siltä pohjalta, että se palvelisi mahdollisimman hyvin juuri sydänpotilaita. Loppuen lopuksi aihe oli helppo ottaa vastaan, sillä kriteerinämme oli jokin toiminnallinen opinnäytetyö, sekä sellainen, jossa saisimme käyttää luovuuttamme. Opinnäytetyön edetessä tuli toisinaan kuitenkin mieleen, onko aihe sittenkään meille sopiva. Tällaiset ajatukset kuitenkin väistyivät, sillä koimme, että meille on tärkeää, jos voimme omalla opinnäytetyöllämme tuottaa jotain konkreettista, josta voi olla hyötyä jollekin taholle. Opinnäytetyömme tavoitteena oli tuottaa säteilysuojien käytöstä verkko-oppimateriaali, josta erityisesti sydänpotilaat voisivat saada ennakkoon informaatiota säteilystä ja säteilysuojista mennessään sydämen säteilytutkimukseen.

Pohtiessamme projektin toteutustapaa, päädyimme aika nopeasti PowerPoint-muotoiseen esitykseen. Koimme, että se on yksinkertainen tapa vanhemmallakin ihmisellä tutustua aiheeseemme. Opas tulee käyttöön Internetiin perustettuun Vireum-alustaan, jossa sydänpotilaat voivat itsenäisesti siihen tutustua. Kohderyhmän tuntemus, sisällön tarkoituksen mukainen rajaus ja sisällön tuottajien asiantuntemus vaikuttavan verkko-oppimateriaalin laatuun (Opetushallitus 2006, viitattu 23.8.2018). Pyrimme kiinnittämään näihin tekijöihin erityisesti huomiota. Aiheen rajaaminen oli aluksi haastavaa. Lähdimme siltä pohjalta liikkeelle, että kerromme erilaisista säteilytutkimuksista ja niissä käytettävistä säteilysuojista. Käytimme raakaversio arvioitavana opiskelukavereillamme ja ohjaajallamme, joilta tuli palautetta, että olisi hyvä, jos oppaassa käsiteltäisiin vain sydämen tutkimiseen käytettyjä säteilytutkimuksia. Muokkasimme opastamme niin, että se sisälsi enää ainoastaan sydämen säteilytutkimukset. Ajattelimme, että iäkkäämmät ihmiset eivät välttämättä jaksakaan kovin laajaa opasta, joten senkin vuoksi oli hyvä, että oppaasta tuli suppeampi. Koimme, että oppaan alussa oli tärkeää lyhyesti kertoa itse säteilystä ja sen vaikutuksista ikään kuin johdattamalla itse aiheeseen. Pidimme tärkeänä, että motivaation ylläpitämisessä on oltava jotain visuaalisesti mielenkiintoista. Niinpä laitoimme useimpiin dioihin jotain kuvamateriaalia, joka konkretisoi ehkä haastavaakin aihetta. Otimme itse kuvia koulun säteilysuojista, joita käytetään natiiviröntgen-

tutkimuksissa. Muiden kuvien hankkiminen oli työläämpää, sillä emme itse päässeet niitä kuvaamaan. Saimme ohjaajaltamme lopulta erään OYS:ssa työskentelevän henkilön yhteystiedot, jolta saimme muutamia kuvia säteilysuojista, joita käytetään koronaangiografiassa.

Itse opasta aloittaessamme työstämään, ajattelimme sen olevan suhteellisen vaivatonta ja mielenkiintoista, sillä olimme hankkineet opinnäytetyön suunnitelmaa tehdessämme kattavasti aineistoa aiheeseen liittyen. Tätä aineistoa pystyimme käyttämään hyödyksi myös opasta työstäessämme. Aineiston aikaansaaminen oli ehkä se haastavin osuus koko projektissa. Täytyi yrittää löytää yhteleväisiä, kansainvälisiä ja mahdollisimman tuoreita hakutuloksia, jotka vastaavat juuri tätä meidän aihetta. Näiden lisäksi täytyi ottaa huomioon lähteiden luotettavuus. Käytimme paljon Internetistä olevia lähteitä, joten erityisesti niissä täytyi olla tarkkana luotettavuuden kanssa, sillä Internetissä julkaisulla tiedolla ei aina ole valvovaa toimituskuntaa. Sen on siis voinut periaatteessa luoda kuka tahansa. (Kiravo 2018, viitattu 23.8.2014.) Saimme opinnäytetyöhömmme paljon lähteitä, sillä usein ei voinut yhdestä hakutuloksesta ottaa kuin yhden lauseen. Tähän aineiston keruuvaiheeseen meillä menikin aikaa hyvin paljon. Opasta tehdessämme kova työ palkittiin, sillä emme juurikaan enää joutuneet etsimään aineistoa, vaan kaikki oli valmiina suunnitelmassamme. Haastavinta olikin se, mitä tietoa aineistosta käyttäisimme oppaaseen, jotta se ei olisi liian vaikeaa luettavaa sydänpotilaalle. Oppaan työstäminen olikin haastavampaa kuin olimme kuvitelleet. Monet kerrat saimme erilaisia muutoskehotuksia oppaaseemme. Ensiarvioisen tärkeää oli koko ajan ajatella kohderyhmää. Se jäi meiltä ehkä aluksi hieman taka-alalle, sillä lähdimme tekemään opastamme hieman liian vaikealukaiseksi. Tämän oivallettuamme oppaamme alkoi edetä suunnitellusti.

Aikataulullisesti koko projektimme eteni pääosin tavoitteiden mukaan. Tästä asiasta projektin osapuolilla saattoi välillä olla hieman eriäviäkin ajatuksia, mutta kun asioista puhuttiin, päästiin molempia tyydyttävään ratkaisuun aikatauluasioissa. Vastaavanlaisen projektin saisi varmasti toteutettua pienemmälläkin ajanjaksolla, mutta koemme, että tilanteemme on opintojen, harjoittelujen ja muun elämän vuoksi sen verran työläs, että työskentelytahti oli meille tässä tilanteessa juuri sopiva.

Opinnäytetyön tuotokseen eli säteilysuojaoppaaseen olemme suhteellisen tyytyväisiä. Tuotteen sopivuus kohderyhmälle, selkeys ja se, että se on johdonmukainen ja antaa informaatiota lukijalle, ovat tuotteen ensisijaisia kriteereitä (Vilkkä 2003, 53). Monien mutkien ja muutosten kautta löysimme oppaaseen sopivan värin, joka ei ole liian tummansävyinen eikä toisaalta niin kirkas, että siitä olisi vaikea erottaa tekstiä. Pidimme tärkeänä, että ulkoasu on miellyttävä, sillä se yleensä vaikuttaa siihen, kokeeko mielekkääksi tutustua tuotteeseen. Oppaan sisältö oli aluksi liian vaikea,

mutta palautteiden kautta muutimme sen mielestämme ymmärrettävämpään muotoon. Tekstimäärä dioilla on suhteellisen niukka, mikä helpottaa lukijaa ylläpitämään mielenkiintoaan. Tämän lisäksi kuvat ja erilaiset kaaviot tuovat visuaalista ilmettä oppaaseen. Pyrimme etenemään oppaan sisällössä loogisesti eli aloitimme kertomaan yleistä säteilystä ja siitä etenimme säteilytutkimuksiin ja säteilysuojiin. Näin opas tuntuu selkeämmältä lukea. Sisältöön halusimme kiinnittää huomiota niin, että annamme mielestämme potilaalle tarpeellisen tiedon, joka on oltava suhteellisen suppea. Tietoa kertyi kuitenkin aika paljon, joten oppaan pituuteen olisi voinut kiinnittää enemmän huomiota. Haasteita tuotti saada karsittua tekstiä niin paljon, että oppaasta olisi voinut saada lyhyemmän. Kiinnitimme huomiota yhdellä dialla olevaan tekstimäärään. Tässä täytyi ottaa huomioon se, että opasta luetaan tietokoneen ruudulta, johon ei mahdu niin paljon tekstiä kuin paperille. Sen vuoksi pyrimme, että rivimäärä dialla olisi mahdollisimman vähäinen. Oppaan sisällön halusimme pitää sellaisena, että se olisi kansankielistä, eikä siinä käytettäisi vaikeasti ymmärrettäviä ammattitermejä.

Opinnäytetyön tietoperustaa tehdessämme jouduimme hakemaan paljon säteilyyn ja säteilysuojeluun liittyvää materiaalia. Opimme paljon lähdekriittisyydestä sekä erilaisista hakukoneista ja niiden ominaisuuksista. Tietomme syventyi paljon säteilyyn, säteilysuojeluun, säteilysuojiin, säteilyn terveysvaikutuksiin, lääketieteessä käytettäviin kuvantamistutkimuksiin ja hyvään potilasoppaaseen liittyen. Potilasopasta tehdessämme opimme lisää PowerPoint-ohjelman käytöstä, kuten erilaisten kuvioiden piirtämisestä ohjelmalla. Opimme myös ammattikorkeakoulutasoisen opinnäytetyön eri työvaiheista ja kriteereistä. Mielestämme opinnäytetyön tekeminen on tärkeä osa opiskelijan ammatillista oppimista. Opinnäytetyö kuulosti ennen siihen perehtymistä pelottavalta asialta, mutta nyt sen tehneenä voimme todeta, että sen tekeminen ei ole lainkaan ylitsepääsemätön ja mahdoton tehtävä, vaikka sen tekemiseen vaaditaan aikaa, pitkäjänteisyyttä ja aikatauluttamista.

Jatkokehitysideoina oppaan pohjalta voisi kehittää videon, jossa säteilysuojia ja niiden käyttöä esitellään konkreettisesti sydänpotilaille. Kuvauspaikkana voisi käyttää oikeaa sairaalaympäristöä, jotta video näyttäisi aidommalta. Lisäksi oppaan sisällöstä voisi kehittää säteilysuojeluun liittyvän lautapelin, esimerkiksi tietopelityyppisen. Paperinen versio aiheesta voisi olla toimiva esimerkiksi sairaaloiden odotustiloissa, jolloin potilaat voisivat odotellessaan lukea aiheesta.

LÄHTEET

Alanen, S. 2002. Potilaiden tiedontarpeet ja tiedonsaanti Hyvinkään sairaalan sisätautien, sisätautien ja päiväkirurgian osastolla. Tampereen yliopisto. Hoitotiede. Pro gradu –tutkielma. Viitattu 12.9.17, <https://tampub.uta.fi/bitstream/handle/10024/90427/gradu00172.pdf?sequence=1>.

Carlton, R. & Adler, A. 2006. Principles of Radiographic Imaging. 4.painos. Australia: Thomson Delmar Learning.

Doiron, L. 2014. Red bone marrow vs. Yellow bone marrow: What is the difference? Conversant bio. Viitattu 13.10.2017, <http://www.conversantbio.com/blog/red-bone-marrow-vs.-yellow-bone-marrow-what-is-the-difference>.

Einstein, A., Elliston, C., Groves, D., Cheng, B., Wolff, S., Pearson, G., Peters, M., Johnson, L., Bokhari, S., Johnson, G., Bhatia, K., Pozniakoff, T. & Brenner, D. 2013. Effect of Bismuth Breast Shielding on Radiation Dose and Image Quality in Coronary CT Angiography. NCBI. Viitattu 19.9.2017, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3266996/>.

Fetterly, K.A., Mathew, V., Lennon, R., Bell, M.R., Holmes, D.R. & Rihal, C.S. 2012. Radiation dose reduction in the invasive cardiovascular laboratory. Minnesota: Cardiovascular interventions, vol 5, no. 8, 866–873.

Gong, E., Shin, I., Son, T., Yang, K., Heo, K. & Kim, J. 2014. Low-dose-rate radiation exposure leads to testicular damage with decreases in DNMT1 and HDAC1 in the murine testis. Journal of Radiational Research. Viitattu 4.10.2017, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3885123/>.

Henner, A. 2013. Säteilysuojainten käytön hyödyt ja riskit lasten natiivikuvauksissa. Sädeturvapäivät.

Hyvärinen, R. 2005. Millainen on toimiva potilasohje? Hyvä kieliasu varmistaa perillemenon. Duodecim, 121(16), 1769–73.

Hyvönen, S., Korhonen, P., Partanen, T. & Matikka, H. 2016. Säteilysuojien käyttö lasten vartalon alueen kuvantamistutkimuksissa. *Radiografia* 38(4), 24–25.

IAEA 2017. Cardiovascular diseases. Viitattu 29.9.2017, <https://www.iaea.org/topics/cardiovascular-diseases>.

ICRP Publication 103 2007. *Annals of the ICRP. The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection*. Great Britain: Elsevier.

Jaquith, K. 2014. 3 different types of radiation shielding materials (part 1). Universal medical. Viitattu 13.10.2017, <http://blog.universalmedicalinc.com/3-different-types-radiation-shielding-materials/>.

Jantunen, H., Kortelainen, K., Lehtonen, M. & Wood, P. 2006. Henkilökunnan ja potilaan säteily-suojelu lääketieteellisessä säteilyn käytössä. Suomen röntgenhoitajaliitto ry. Tampere: Hämeenlinnan Offset-tiimi Oy, 1–27.

Kaijaluoto, S. 2016. Isotooppilääketieteen TT-opas. Säteilyturvakeskus. Viitattu 5.10.2017, <https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/131345/STUK-opastaa-TT.pdf?sequence=1>.

Kanninen, E. & Nieminen, H. 2014. Henkilökunnan säteilyturvallisuus leikkaussalissa. Oulun ammattikorkeakoulu. Radiografian ja sädehoidon koulutusohjelma. Opinnäytetyö. Viitattu 21.9.2017, <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2014121519871>.

Killewich, L.A., Falls, G., Mastracci, T.M. & Brown, K. 2011. Factors affecting radiation injury, USA, *J Vasc Surg*, 53, 9.

Kiravo – kirjasto avoimena oppimisympäristönä. 2018. Internet-tiedonlähteiden luotettavuuden arviointi. Viitattu 23.8.2018, <http://kiravo.kirjastot.fi/sites/default/files/uploaded/Tiedonl%C3%A4hteiden%20luotettavuuden%20arviointi/index.pdf>.

Kirkwood, M L., Arbique, G M., Guild, J B., Timaran, C., Valentine, R J. & Anderson, J A. 2014. Radiation-induced skin injury after complex endovascular procedures. *Journal of Vascular Surgery*, volume 60, number 3, 742–748.

Knipe, H. & Morgan MA. 2017. Coronary MR angiography. Viitattu 9.9.2017, <https://radiopaedia.org/articles/coronary-mr-angiography>.

Koenig, TR., Wolff, D., Mettler, FA. & Wagner, LK. 2001. Skin injuries from fluoroscopically guided procedures: part 1, characteristics of radiation injury.

Korpela, H. 2004. Isotooppilääketiede. Teoksessa: O. Pukkila (toim.) Säteilyn käyttö. Hämeenlinna: Karisto Oy:n kirjapaino, 219–254.

Kortesniemi, M. 2008. Säteilyannos ja sen optimointi monileike-TT:ssä. *Physico-Medicae*. Viitattu 19.9.2017, <http://www.physicomedicae.fi/muut-julkaisut/sateilyannos-ja-sen-optimointi-monileikeittssa/>.

Kuhelj, D., Zdesar, U., Jevtic, V., Skrk, D., Omahen, G., Zontar, D., Surlan, M., Glusic, M., Popovic, P., Kocijancic, I J. & Salapura, V. 2010. Risk of deterministic effects during endovascular aortic stent graft implantation. *Ljubljana: The British Journal of Radiology*, 83 (2010), 958–963.

Kuznetsova, I., Labutina, E. & Hunte, N. 2016. Radiation Risks of Leukemia, Lymphoma and Multiple Myeloma Incidence in the Mayak Cohort: 1948–2004. San Francisco: *Plos One*, 1–14.

Laki lääketieteellisestä tutkimuksesta 9.4.1999/488. Viitattu 12.9.17, <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990488#L2P6>.

Lasten röntgentutkimusohjeisto. STUK tiedottaa 1/2005. 1–20.

Lauerma, K. 2005. Sydän ja verisuonet. Teoksessa S. Soimakallio, L. Kivisaari, H. Manninen, E. Svedström & O. Tervonen (toim.) *Radiologia*. Helsinki: Werner Söderström Osakeyhtiö, 179–237.

Leino-Kilpi, H. & Salanterä, S. 2009. Hyvä potilasohje edistää potilasturvallisuutta. Suomen potilaslehti 36 (2), 6–7.

Lingberg, M., Virtanen, S. & Petäjäjärvi, M. 2016. Ulkoisten sädesuojien käyttö osana säteilysuojelua. Radiografia 38(1), 32–33.

Louhivuori, U. 2016. Kuvantamisen natiivitutkimusten hoitoisuusluokitus. Pro gradu-tutkielma. Oulun yliopisto.

Mavig-sädesuojaimet. Mediq-tuoteluottelo. Mediq Suomi Oy. 1–4.

Merimaa, K., Seuri, R., Bly, R., Föhr, A., Hippeläinen, E., Husso, M., Kaasalainen, T., Kauppinen, T., Kivisaari, R., Kosterniemi, M., Lauerma, K., Martelius, L., Perhomaa, M., Schildt, J., Toiviainen-Salo, S., Tyrväinen, E. & Valanne, L. 2012. Lasten TT-tutkimusohjeisto. STUK opastaa. 1–49.

Mikkonen, R. 2006. Kysy asiantuntijalta: Anonymous-4.October 2004-11:19. Terve.fi. Viitattu 4.10.2017, <http://www.terve.fi/kysy-asiantuntijalta-anonymous-4-october-2004-1119-0>.

Mustajoki, P. & Kaukua, J. 2008. Sepelvaltimoiden varjoainekuvaus. Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 8.9.2017, http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=snk04151&p_haku=sepelvaltimoiden%20varjoainekuvaus.

Mustonen, R., Sjöblom, K-L., Bly, R., Havukainen, R., Ikäheimonen, T.K., Kosunen, A., Markkanen, M., & Paile, W. 2007. Säteilysuojelun perussuosituksen 2007. STUK. Viitattu 19.9.2017, <https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/124335/stuk-a235.pdf?sequence=1>.

Mäkijärvi, M. 2014. Sydänsairaudet ja niiden syyt. Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 8.9.2017, http://www.ebm-guidelines.com/dtk/syd/avaa?p_artikkeli=syd00403.

Opetushallitus. 2006. Verkko-oppimateriaalin laatukriteerit. Viitattu 3.2.2018, http://www.oph.fi/download/47132_verkko-oppimateriaalin_laatukriteerit.pdf.

Paalimäki-Paakki, K. 2015. Säteilysuojien käyttö potilaalla-uskomuksia ja faktaa. 25–26. Sädeturvapäivät. Abstraktit. 1–66.

Paile, W. 2002a. Säteilyn haittavaikutusten luokittelu. Teoksessa: W. Paile, (toim.) Säteilyn terveysvaikutukset. Hämeenlinna: Karisto Oy:n kirjapaino, 44–46.

Paile, W. 2002b. Säteilyvammat. Teoksessa: W. Paile, (toim.) Säteilyn terveysvaikutukset. Hämeenlinna: Karisto Oy:n kirjapaino, 50–59.

Paile, W. 2002. Säteilyvammat 4. Säteilyn terveysvaikutukset. STUK. 40–63.

Paile, W. 2005. Säteilyn biologiset vaikutukset. Teoksessa. S. Soimakallio, L. Kivisaari, H. Manninen, E. Svedström & O. Tervonen (toim.) Radiologia. Helsinki: Werner Söderström Osakeyhtiö, 78–82.

Paile, W. 2014. Säteilyn riskit. STUK. Laivapäivät. 1–24.

Pelttari, H., Mäenpää, H. & Välimäki, M. 2007. Papillaarinen ja follikulaarinen kilpirauhassyöpä. Katsaus. Duodecim. Viitattu 19.9.2017, <http://www.terveyskirjasto.fi/xmedia/duo/duo96714.pdf>.

Petäjä, S. Teknisten parametrien vaikutus kartiokeilatietokonetomografialaitteen kuvanlaatuun. 2011. Helsinki. Viitattu 7.9.2017. https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/27721/Tutkielma_SannaPetaja.pdf?sequence=3.

Potterton, L. 2017. The IAEA and safety – Radiation protection in medicine. Video. Viitattu 29.9.2017, <https://www.iaea.org/newscenter/multimedia/videos/the-iaea-and-safety-radiation-protection-in-medicine>.

Rantanen, E. 2000. Säteilyn ja radioaktiivisuuden suuret ja yksiköt sekä annoksen mittaaminen. Duodecim 116: 657–659.

Rehani, M., Vano, E., Ciraj-Bjelac, O. & Kleiman, N. 2011. Radiation and Cataract. Radiation Protection Dosimetry, Vol. 147, No. 1–2, Austria.

Röntgentutkimukset terveydenhuollossa 2014. ST-ohje 3.3. Säteilyturvakeskus. Viitattu 7.9.2017, <https://www.stuklex.fi/fi/ohje/ST3-3>.

Röntgentutkimusten säteilyannoksia 2017. Säteily terveydenhuollossa. STUK. Viitattu 4.10.2017, <http://www.stuk.fi/aiheet/sateily-terveydenhuollossa/rontgentutkimukset/rontgentutkimusten-sateilyannoksia>.

Silfverberg, Paul. 2007. Ideasta projektiksi. Helsinki: Edita, 1–55.

Sipilä, P. 2004. Sädehoito. Teoksessa: O. Pukkila, (toim.) Säteilyn käyttö. Hämeenlinna: Karisto Oy:n kirjapaino, 183–218.

Stabiili sepelvaltimotauti. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Kardiologisen Seuran asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2015. Viitattu 8.9.2017, <http://www.kaypahoito.fi>.

Syvänne, M. & Hekkala, A-M. 2018. Sydän- ja verisuonitautien tutkimukset. Viitattu 19.9.2018, <https://sydan.fi/fact/sydan-ja-verisuonitautien-tutkimukset/>.

Säteilyn terveysvaikutukset 2009. Säteily- ja ydinturvallisuuskatsauksia. STUK. Helsinki: Vammalan kirjapaino Oy, 1–12.

Säteilyturvakeskus 2017. Mitä säteily on. Viitattu 5.9.2017, <http://www.stuk.fi/aiheet/mita-sateily-on>.

Säteilyturvakeskus 2018. Säteilyn terveysvaikutukset. Viitattu 25.8.2018, <https://www.stuk.fi/aiheet/mita-sateily-on/sateilyn-terveysvaikutukset>.

Suomen kilpirauhasliitto ry 2017. Kilpirauhassairaudet. Viitattu 13.9.2017, <http://kilpirauhasliitto.fi/kilpirauhassairaudet/vajaatoiminta/>.

Säteilyaltistuksen enimmäisarvojen soveltaminen ja säteilyannoksen laskemisperusteet 2014. ST-ohje 7.2. STUK. 1–13.

Säteilylaki 27.3.1991/592. Viitattu 12.9.17, <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1991/19910592?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=s%C3%A4teily#L10P40>.

Tapiovaara, M., Pukkila, O. & Miettinen, A. 2004. Röntgensäteily diagnostiikassa. Teoksessa: O. Pukkila, (toim.) Säteilyn käyttö. Hämeenlinna: Karisto Oy:n kirjapaino, 13–182.

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2015. Sydän- ja verisuonitaudit. Viitattu 8.9.2017, <https://www.thl.fi/fi/web/kansantaudit/sydan-ja-verisuonitaudit>.

Ukkola, L., Oikarinen, H., Henner, A., Haapea, M. & Tervonen, O. 2017. Patient information regarding medical radiation exposure is inadequate: Patients' experience in a university hospital. *Radio-graphy*. Amsterdam: Elsevier, 1–6.

Ukkola, L., Oikarinen, H., Henner, A., Honkanen, H., Haapea, M. & Tervonen, O. 2015. Information about radiation dose and risks in connection with radiological examinations: what patients would like to know. *Radiological education*. Berliini: Springer, 1–8.

Vilka, H. & Airaksinen, T. 2003. Toiminnallinen opinnäytetyö. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Vilka, H. 2006. Tutki ja havainnoi. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Yli-Mäyry, S. 2014. Sydänlihassairaudet. Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 25.8.2018, http://www.ebm-guidelines.com/dtk/syd/avaa?p_artikkeli=syd00329#T1.

Yli-Mäyry, S. & Laine, M. 2014. Kaikututkimus. Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 25.8.2018, http://www.ebm-guidelines.com/dtk/syd/avaa?p_artikkeli=syd00196.

PALAUTELOMAKE

OPAS SÄTEILYSUOJIEN KÄYTÖSTÄ SYDÄNPOTILAIKEN KUVANTAMISTUTKIMUKSISSA

Laura Pennanen ja Rebekka Toppinen

1. Arvio oppaan laatua asteikolla 1-5

	5 (erinomainen)	4 (kiitettävä)	3 (hyvä)	2 (tydyttävä)	1 (välttävä)
selkeys					
luotettavuus					
ymmärrettävyys					
esteettisyys					
informatiivisuus					

2. Millaiseksi koit oppaan sisällön? Ympyröi

erittäin hyödyllinen

hyödyllinen

kohtalaisen hyödyllinen

hyödytön

Perustelut

--

3. **Opitko jotain uutta säteilysuojien käytöstä?**

4. **Koetko hallitsevasi säteilysuojien käytön paremmin?** Ympyröi

Kyllä

Ei

En osaa sanoa

5. **Olisitko halunnut jotain muuta tietoa säteilysuojelusta?** Ympyröi

Kyllä

Ei

Jos vastasit kyllä, niin mitä tietoa olisit halunnut?

KIITOS PALAUTTEESTA!