

Henkilökunnan säteilyturvallisuus leikkaus- ja anestesiayksikössä



Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö

Sairaanhoitaja (AMK)

syksy 2023

Vilma Hämäläinen

Sairaanhoitaja

Tiivistelmä

Tekijä	Vilma Hämäläinen	Vuosi 2023
Työn nimi	Henkilökunnan säteilyturvallisuus leikkaus- ja anestesiayksikössä	
Ohjaajat	Katja Holopainen & Hanna Naakka	

Tämän toiminnallisen opinnäytetyön tarkoituksena oli kuvata säteilyturvallisuutta yleisesti, sekä sen haasteita työntekijän näkökulmasta ja miten tuotettu materiaali edisti säteilyturvallisuuden osaamista. Opinnäytetyön tavoitteena oli tuottaa tietoa, joka vahvistaa terveydenhuollon ammattilaisten säteilyturvallisuutta ja näin ollen tuotti valmiuksia työntekijöiden työturvalliseen säteilytoimintaan. Opinnäytetyön tarkoitus oli tuottaa PowerPoint koulutusmateriaali hyvinvointialueen sairaalan leikkaus- ja anestesiayksikön osastolle. Toiminnallinen tuotos säilytettiin sähköisessä järjestelmässä, jossa se tulee olemaan helposti saatavilla uusille ja jo pidempään osastolla työskennelle, sekä opiskelijoille. Työn teoreettisessa osuudessa käsiteltiin säteilyturvallisuutta henkilökunnan näkökulmasta, säteilyturvallisuuden keskeisiä kysymyksiä ja miten tuotettu materiaali edisti henkilökunnan säteilyturvallisuuden osaamista.

Säteilyturvallisuus ja säteilyn käyttö yleisesti ei kuulu sairaanhoitajan opintoihin, ellei korkeakoulut päättä sisällyttää sitä koulutuksen osa-alueisiin. Työpaikoilla, joissa säteilyä käytetään, on käytössä säteilyturvallisuuteen liittyvä koulutus, jonka jokainen uusi työntekijä käy. Koulutuksen pitää terveydenhoidon ammattilainen, joka on säteilyturvallisuuden asiantuntija. Työn toiminnallisessa osuudessa oli siis tarkoituksena tukea tätä työpaikan tarjoaman koulutuksen sisältöä napakasti ja tiiviisti tutkimuskysymysten avulla.

Opinnäytetyö toteutettiin toiminnallisena opinnäytetyönä ja esitettiin leikkaus- ja anestesiayksikön henkilökunnalle. Opinnäytetyön toiminnallinen tuotos käsitteli säteilyturvallisuutta yleisesti sekä monipuolisesti ja laajasti säteilynkäyttöön liittyviä keskeisiä kysymyksiä ja kuinka se edistää työntekijöiden säteilyturvallisuutta. Työhön valittu aineisto käsitteli säteilyturvallisuuteen liittyviä säädöksiä ja lakeja, jotka varmistivat tiedon luotettavuutta. Tuotettu koulutusmateriaali tuki opinnäytetyön tutkimuskysymyksiin ja vahvistaa jo opittua osaamista. Tutkittu tieto ja tuotos muodostivat selkeän yhteisymmärryksen siitä, mikä oli oleellista säteilyturvallisuudessa henkilökunnan näkökulmasta.

Avainsanat Arviointi, leikkaussali, säteilykoulutus, säteilysuojelu, säteilyturvallisuus

Sivut 29 sivua

Author Vilma Hämäläinen

Year 2023

Subject Employee's radiation safety in the operation room

Supervisors Katja Holopainen & Hanna Naakka

The purpose of this practice-based thesis was to describe radiation safety in general as well as its challenges from the employee's point of view. In addition, the aim was to examine how the produced material promotes radiation safety. The aim of the thesis was to produce information that strengthens the radiation safety of health care professionals and thus contributes to the employees' skills in occupationally safe radiation activities. The purpose of the thesis was to produce PowerPoint training material for the department of the surgery and anesthesia unit at the Wellbeing Services County's hospital. The output is stored in an electronic system where it will be easily accessible to new employees and those who have already worked in the department for a longer time, as well as students. In the background of the work the radiation safety from the perspective of the staff is discussed in addition to key issues related to radiation safety and effectiveness of the material that was produced.

Radiation safety and the use of radiation in general are not part of nursing studies unless universities decide to include it in the curriculum. At workplaces where radiation is used, radiation safety-related training is mandatory for a new employee. The training is given by a healthcare professional who is an expert in radiation safety. In the practical part of the thesis, the aim was to support the content of the training provided by the workplace in an effective and concise way with the help of the research questions.

The thesis was implemented as a practice-based thesis and it was presented to the staff of the surgery and anesthesia unit. The output of the thesis is dealing with radiation safety in general, as well as discussing the key issues and versatility of the use of radiation. In addition, the safety aspect of radiation is addressed from the employee's perspective. The material selected for the work deals with regulations and legislation related to radiation safety, which ensures the reliability of the information. The produced output addresses the research questions of the thesis and strengthens the existing skills. The researched information and output form a clear consensus on what is essential in radiation safety from the point of view of the staff.

Keywords Assessment, operating room, radiation training, radiation protection, radiation safety

Pages 29 pages

Sisälllys

1	Johdanto	1
2	Opinnäytetyön tavoite, tarkoitus ja kysymykset.....	2
3	Säteilyn turvallinen käyttö hoitotyössä	2
3.1	Säteily intraoperatiivisessa hoitotyössä.....	3
3.2	Säteilyturvallisuus hoitohenkilökunnan näkökulmasta	5
3.3	Säteilyn käytön turvallisuus	7
3.4	Toiminnanharjoittajan vastuut ja velvollisuudet	10
4	Kehittämispöcessin arviointi	11
5	Toiminnallinen opinnäytetyö	14
5.1	Opinnäytetyön toteutus.....	15
5.2	Tiedonhaku ja aineiston keruu.....	17
6	Pöhdinta	18
6.1	Opinnäytetyön eettisyys, luotettavuus ja kestävyys	19
6.2	Johtopäätökset.....	21
	LÄHTEET	23

1 Johdanto

Jokaisella potilaalla on oikeus ja mahdollisuus saada kaikissa terveydenhuollon yksiköissä parasta mahdollista hoitoa. Osastoilla ja leikkaussalissa tulee olla osaava henkilökunta, joka pystyy vastaamaan potilaalle parhaan mahdollisimman hoidon. Lämpivalaisun käyttö on lisääntynyt ja sitä kautta turvallisuus säteilyyn liittyvissä asioissa oli ajankohtainen (Phillips & Monaghan, 2011, s. 258). Erityisen tärkeää on, että jokaisella säteilyn kanssa tekemissä olevalla on valmiudet toimia sen kanssa turvallisesti. Vaikka työpaikka tarjoaa jokaisella työntekijällä tarvittavan säteilykoulutuksen, on silti henkilökunnan säteilyosaamisessa aukkoja ja puutteita. Säteilyturvallisuuteen vaikuttaa kuitenkin moniasia, kuten henkilökunnan oma motivaatio ja tietoisuus omasta turvallisuuden ajantasaisuudesta. Työpaikka vastaa säteilyn käytön periaatteista ja optimoi säteilyn määrän niin pieneksi kuin mahdollista. Pitää myös huomioida, että potilaiden suojautuminen säteilystä on myös osa potilasturvallisuutta (STUK, 2012, s. 3).

Leikkaussalissa kuvantamiseen käytetään pääsääntöisesti lämpivalaisulaitetta eli c-kaarta, jota käyttävät ensisijaisesti valvovat hoitajat ja lääkintävahtimestarit (Leinonen, n.d.). C-kaaren käyttö saattaa olla hyvin monipuolista ja haastavaa esimerkiksi tilan puutteen ja toimintaympäristön takia. Leikkaussali pääsääntöisesti on alueena myös steriili, joka tulee huomioida c-kaarta käytettäessä ja laite tulee suojata sille tarkoitetulla tavalla. (Karppinen & Parviainen, 1993, s. 74)

Sairaanhoitajan opintoihin kuuluu vain pieni osa säteilyturvallisuuden opintoja. Tieto työskentelystä ionisoivan säteilyn kanssa on siis hyvin niukkaa vastavalmistuneella hoitajalla. Opintoalan erikoistumisvaiheessa tulisi painottaa erikoistumisalan tehtäviin liittyviä säteilyturvallisuuteen liittyviä oleellisia asioita. (STUK, 2012, s. 4) Kuitenkin tästä huolimatta oleelliset asiat jäävät työssä opittavaksi. Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli perehtyä näihin erikoispiirteisiin ja edesauttaa henkilökunnan, potilaiden sekä opiskelijoiden säteilyturvallisuutta.

2 Opinnäytetyön tavoite, tarkoitus ja kysymykset

Opinnäytetyön tavoitteena on vahvistaa hyvinvointialueen sairaalan leikkaus- ja anestesiayksikön henkilöstön säteilyturvallisuusosaamista. Opinnäytetyön tarkoitus on toteuttaa koulutus ja tuottaa koulutusmateriaali leikkaus- ja anestesiayksikön käyttöön. Koulutusmateriaalia voidaan käyttää myös hyödyksi osana uusien työntekijöiden perehdytystä.

1. Mitä säteilyturvallisuus on hoitotyön henkilökunnan näkökulmasta.
2. Mitkä ovat säteilyturvallisuuden keskeisiä kysymyksiä ja haasteita leikkaus- ja anestesiayksikön hoitotyössä.
3. Miten tuotettu koulutusmateriaali edistää henkilökunnan säteilyturvallisuuden osaamista.

3 Säteilyn turvallinen käyttö hoitotyössä

Säteilyä on yleisesti luonnollinen osa elinympäristöämme. Säteilyä on olemassa kahta erilaista eli ionisoivaa säteilyä ja ionisoimatonta. Ionisoimaton säteily on sähkömagneettista aaltoliikettä, jota käytetään esimerkiksi matkapuhelimissa. Ionisoivalla säteilyllä on sellaisia ominaisuuksia, että se pystyy irrottamaan ja rikkomaan säteilykohteeksi joutuneen aineen molekyylejä. (STUK, n.d.-a) Ionisoivaa säteilyä saattaa myös löytyä luonnosta esimerkiksi avaruudesta tai maaperästä, joka on niin sanottua taustasäteilyä (Terveyskylä, 2023).

Radioaktiiviset aineet tuottavat ionisoivaa säteilyä ja sitä käytetään esimerkiksi lääketieteessä, teollisuudessa tai erilaisissa tutkimuksissa (STUK, n.d.-a). Ionisoivan säteilyn käyttöä pystytään siis hyödyntämään erilaisissa tutkimusmenetelmissä kuten esimerkiksi erilaisissa röntgentutkimuksissa, isotooppitutkimuksissa tai sädehoidossa (STUK, n.d.-d).

Säteilyturvallisuuden peruseräperiaatteena on ehkäistä tämän vaarallisen eli ionisoivan säteilyn haittavaikutuksia (Paile, 2000, s. 660). Säteilyturvallisuus perustuu siihen laadittuun lakiin, jonka tarkoituksena on terveyden ja hyvinvoinnin suojeleminen säteilyn aiheuttamilta haitoilta (Säteilylaki 859/2018 § 1). Säteilyn käyttö ja siihen liittyvä toiminta on hyväksyttävää, kunhan se täyttää laissa olevat vaatimukset. Toiminnan hyödyn tulee olla suurempi kuin siitä aiheutuvat haitat. Toiminnan

tulee olla järjestetty niin, että säteilyaltistus on mahdollisimman pieni ja ettei säteilyaltistus ylitä annettuja annosrajoituksia. (STUK, 2013, s. 3) Tärkeää on myös huomioida työturvallisuuden periaatteita, joiden tarkoituksena on seurata ja arvioida työpaikoilla niin fyysisiä, psyykkisiä ja sosiaalisia olosuhteita (TTL, 2022). Ionisoivansäteilyn kanssa työskentelevällä lähettävällä lääkärillä, toimenpiteen tekijällä ja säteilyn käyttäjällä kuuluu olla siihen vaaditut tiedot sekä osaaminen säteilyturvallisuudesta (STUK, 2012, s. 3). Turvallisuuskulttuuriin vaikuttaa myös jokaisen henkilön motivaatio ja erityisesti johtajan linjaukset turvallisuuteen (TTL, 2022). Kannustavalla ja huolehtivalla työturvallisuuskulttuurilla saavutetaan positiivisia kokemuksia ja onnistumisen tunteita.

Työpaikalla ionisoivan säteilyn käyttöön liittyviä ehtoja valvoo säteilyturvakeskus ja työnantaja satunnaisilla tarkastuksilla. Säteilyturvallisuukskeskuksen tekemissä tarkistuksissa tarkastetaan, onko laite tai laitos ja säteilyorganisaatio voimassa olevien säännösten mukainen. (Pukkila, n.d., ss. 299, 310) Valvontaa voidaan suorittaa myös tarvittavilla valvontakyselylomakkeilla. Jos toiminnassa löytyy puutteita, eikä säteilyn käyttö ole turvallista, tarkastaja velvoittaa toiminnanharjoittajan korjaamaan toiminnan sellaiseksi, että laitetta on turvallista käyttää ja se täyttää lainsäädännön tarvittavat vaatimukset. (STUK, n.d.-b)

Säteilyn käyttöön ja säteilyturvakoulutukseen liittyviä tutkimusnäyttöjä ei ole tehty Suomessa juurikaan. Vuonna 2010 tehdyn tutkimuksen perusteella pystytään arvioimaan henkilökunnan eli lääkäreiden, hoitajien ja röntgenhoitajien käytännön taitoja ja siihen liittyvää tietotasoa säteilyturvallisuudesta. Kyselyssä hoitajat ja työnantajat arvioivat itse säteilyturvallisuuden osaamista ja käytännön taitoja, jotka olivat puutteellisia tutkimuksen mukaan. Sairaanhoidajille yleisesti säteilylle altistavaa työtä ei ole paljoa, mutta säteilytyöhön liittyvät perustiedot hallitaan. Siltikin henkilökunta kaipaa perehdytystä, potilaan että itsensä suojaamiseksi. (Paasonen, 2011, ss. 44, 48–49)

3.1 Säteily intraoperatiivisessa hoitotyössä

Perioperatiivisella hoitotyöllä tarkoitetaan leikkaushoitotyön eri vaiheita, jotka ovat pre-, intra- ja postoperatiivinen hoitotyö. Perioperatiivisella hoitotyöllä tarkoitetaan ennen leikkausta tapahtuvaa toimintaa, kun taas intraoperatiivisella tarkoitetaan leikkauksen aikana tapahtuvaa hoitotyötä ja postoperatiivisella leikkauksen jälkeistä hoitotyötä. (OYS, n.d.)

Röntgensäteilyn käytöllä tarkoitetaan säteilylaitteiden eli ionisoivansäteilyn tai radioaktiivisten aineiden käyttöä (STUK, 2006, s. 9). Pääsääntöisesti Suomessa leikkausaleissa käytetään puolikaaren muotoista liikuteltavaa läpivalaisulaitetta c-kaarta. Sen toiminta perustuu koneen tuottamaan röntgensäteisiin, jotka ovat ionisoivaa sähkömagneettista säteilyä. Kuvantamislaitteen avulla pystytään kuvaamaan liikkuvia kehonosia ja sen sisäisiä rakenteita reaaliajassa. (Järvinen ym., 2018, s. 76)

Läpivalaisulaitteen eli c-kaaren käyttömekaniikka on samanlainen kuin tavanomaisella natiivi röntgenlaitteella. Läpivalaisulaitteen muoto on kuitenkin erilainen ja sitä on helpompi liikutella eri suuntiin ja kuvaussuuntaa on helpompi vaihtaa. Kaaren toisessa päässä on röntgenputki ja toisessa kuvanvahvistin. Röntgengeneraattorilla on tarkoitus luoda suurjännite, joilla elektroneja kiihdytetään röntgenputkessa. Röntgenputkesta valonnopeudella lähtevä säteily on sähkömagneettista säteilyä, joka läpäisee potilaan ja vaimenee. Tällöin potilaan toisella puolella oleva reseptori eli vastaanotin havaitsee tulevan säteilyn ja muuttaa sen kuvaksi. Röntgensäteily reagoi edetessään oleviin aineisiin absorboitumalla eli imeytymällä tai siroamalla eli vaihtamalla suuntaa. (Soimakallio ym., 2005, ss.13, 16, 18) Juuri tältä siroavalta säteilyltä on tarkoitus suojautua. Sitä pystytään estämään kuvan oikeanlaisella rajaamisella, joka parantaa myös kuvan laatua. Kuvaa rajataan kaihtimilla, niin että ainoastaan pyydetty kohde tulee näkymään kuvassa. (HUS, 2023) Kuvaa ei tulla käsittelemään, eikä rajaamaan kuvan ottamisen jälkeen. Säteilyn niin sanottu absorboituminen eli imeytyminen kudoksessa, vaihtelee ihmisten kudosten koostumuksen mukaan. (Soimakallio ym., 2005, ss. 12–13)

Heikkilä (2013, ss. 7, 79) tutkimuksessaan perehtyy leikkaussaliyksikön säteilyn käytön tapoihin. Tutkimustulokset osoittavat sen, että leikkaussalin säteilyn käytännön tavoissa on suuriakin puutteita, erityisesti C-kaaren käyttöön liittyvissä asioissa sekä dosimetrien eli säteilyannosmittarin käytössä. Tätä pystyttäisiin parantamaan riittäväällä henkilökunnan koulutuksella ja antamalla ohjeistusta turvallisimpiin toimintamalleihin.

Läpivalaisulaitetta käytetään paljon erilaisissa toimenpiteissä. Se on mahdollistanut sen, ettei kajoavia toimenpiteitä tarvitse tehdä niin useita. Läpivalaisulaitetta käytetään traumakirurgisissa toimenpiteissä, erilaisten ruokatorvien stenttien laitossa, ortopedisissä, sydän- ja verisuonileikkauksissa. (Heikkilä, 2013, s. 12)

3.2 Säteilyturvallisuus hoitohenkilökunnan näkökulmasta

Leikkaussalissa työskentelee moninainen henkilökunta, johon kuuluvat leikkaava kirurgi, mahdollinen avustava kirurgi, anestesiahoitaja, anestesia lääkäri, instrumentoiva hoitaja ja valvova hoitaja. Henkilöillä, jotka osallistuvat säteilyn käyttöön kuuluu olla työtehtäviin vaativa koulutus ja pätevyys, jonka työpaikka järjestää ja tarjoaa. Jokaisessa organisaatiossa, jossa säteilyä käytetään, kuuluu myös olla siihen tarkoitettu vastuuhenkilö. Vastuuhenkilön tulee huolehtia työntekijöiden säteilyturvallisuudesta, sekä varmistaa että jokainen työntekijä on saanut tarvittavat koulutuksen ja perehdytyksen. Terveystieteiden toiminnassa on myös lääketieteellisen fysiikan asiantuntija, jolla on sairaalafysiikan erikoistumiskoulutus ja joka luonnollisesti antaa vastaavan johtajan pätevyyden lääketieteiden kentällä. (STUK, 2016, ss. 3–4)

Säteilyturvallisuuskoulutukseen sisältyy potilaiden, työntekijöiden ja muiden henkilöiden säteilyturvallisuuden perehdytyksen. Säteilyturvallisuuskeskuksen ohjeessa sanotaan *”Säteilysuojelukoulutuksen tulee sisältää seuraavat osa-alueet: säteilyfysiikan perusteet, säteilybiologian perusteet, säteilysuojelusäädöstö, säteilyturvallisuus työpaikalla ja säteilynkäyttö lääketieteessä.”* Ohjeen tavoitteena on varmistaa, että ionisoivaa säteilynkäyttöön osallistunut henkilö saa tarvittavan säteilykoulutuksen varmistaa kaikkien turvallisuuden lääketieteellisen käytön eri vaiheissa. (STUK, 2012, ss. 3–4)

Säteilytyöskentelypaikat ovat luokiteltu valvonta- ja tarkkailualueiksi. Molemmissa alueissa on huomioitava säteilylähteiden käytön luonne, arvioidut vuosiannokset, kontaminaatiovaara ja potentiaalinen altistus. Tarkkailualueeksi luokitellaan alueet, jotka eivät ole valvonta-alueita, mutta joissa työntekijän vuotuinen elektiivinen annos on pienempi, kuin valvonta-alueella. (STUK, 2009, ss. 4, 6–7)

Valvontaa-alueeksi määritellään sellaiset alueet, joissa työntekijän vuotuinen säteilyannos on yli 6 millisieverttiä (mSv), joka on säteilyannoksen yksikkö (STUK, 2009, s. 6). Säteilyannosta voidaan verrata niin sanotun normaalin ihmisen säteilyannokseen eli 5.9 millisieverttiä vuodessa, joka ei työskentele säteilyn kanssa (STUK, n.d.-c). Alueeksi luokitellaan myös sellaiset alueet, joissa silmän mykiön elektiivinen annos on yli 45 mSv vuodessa, sekä ihon, käsien ja jalkojen vuotuinen annos on 150 mSv vuodessa. Valvonta-alueella työskentely vaatii erityisturvaohjeita ja turvatoimia kontaminaatio- ja säteilyriskin vuoksi. Valvonta-alueet edellyttävät rajattua aluetta, osaavaa täysi-

ikäistä henkilökuntaa, oikeanlainen seuranta, varoitusmerkkejä, oikeanlaista suojautumista ja myös silloin, jos alueella on käytössä radioaktiivisia aineita, joihin liittyy kontaminaatoriski. Säteilyturvallisuuskeskuksen ohjeiden mukaan leikkaussali määritellään valvonta-alueeksi. (STUK, 2009, ss. 6–8)

Tarkkailualueeksi luokitellaan, jotka eivät ole valvonta-alueita, mutta joissa vuotuinen elektiivinen annos voi ylittää 1 mSv annoksen. Silmän mykiön annos on noin 15 mSv tai käsien, jalkojen tai ihon annos, joka on noin 50 mSv. Tarkkailualue edellyttää työolojen tarkkailua ohjeiden mukaisesti, säännöllisiä kontaminaatiomittauksia, oikeanlainen säteilyvaaran merkitseminen, henkilökunnan oikeanlainen ohjeistus, sekä säännölliset mittaukset. (STUK, 2009, ss. 8–9)

Työntekijöiden säteilyannoksia on myös valvottava, johon kuuluu erinäiset työolojen tarkkailu ja annostarkkailu (STUK, n.d.-b). Tarkkailua tulisi suorittaa jokaisella työpaikalla, jossa säteilytyötä tehdään. Henkilökunnan annoksia tarkkaillaan dosimetrien avulla, jotka mittaavat säteilyannostusta. Työntekijän tulee osata asettaa mittari oikein, jotta säteilyannosten seuranta olisi myös mahdollisimman tarkkaa. Tämän seurannan takia pystytään esimerkiksi määrittelemään tiettyjen potilasjoukkojen keskimääräinen säteilyannos. Tarkalla kirjaamisella pystytään tarkkailemaan työntekijöiden vuotuista säteilyannosta. (Soimakallio ym., 2005, s. 87)

Säteilytyötä tekevät työntekijät luokitellaan säteilyluokkiin, jotka ovat A ja B. Luokittelua on tarkistettava säännöllisin aikavälein tai vähintään silloin, kun työntekijän työnkuva vaihtuu. Säteilyluokkaan A kuuluvat sellaiset työntekijät, joiden vuotuinen elektiivinen annos on yhtä suuri tai on suurempi kuin 6 mSv vuodessa tai silmän mykiön annos on tai on suurempi kuin 45 mSv ja ihon, käsien annos on tai on suurempi, kuin 150 mSv. Valvonta-alueella pitkiä aikoja työskentelevät ihmiset luokitellaan säteilyluokkaan A. Säteilyluokkaan B kuuluvat ne työntekijät, jotka eivät kuulu säteilyluokkaan A ja joiden vuotuinen säteily altistus on pienempi kuin säteilyluokassa A. Työnantajan on myös tärkeää huomioida työntekijä sopivuus A säteilyluokkaan, jonka pystyy varmistamaan lääkärintarkastuksella. (STUK, 2009, s. 9)

Säteilyltä suojautuminen on tärkeä osa säteilyturvallisuutta. Työntekijän on ymmärrettävä, miten säteilyltä suojaudutaan, että tarvittavat säteilyannokset henkilöä kohtaan pysyvät maltillisina. Säteilysuojaimien käyttö sekä etäisyys säteilylähteestä vähentää merkittävästi säteilyannosta ja

sille altistumista. Leikkausaleissa on käytössä sädesuojaessuja, kilpirauhassuojia, sädesuojalaseja ja lyijyseiniä. (STUK, n.d.-a)

Työturvallisuuslain mukaan työntekijä on veloitettu noudattamaan työnantajan antamia määräyksiä ja ohjeita. Työntekijältä edellytetään tarvittavaa huolellisuutta ja varovaisuutta. Työntekijän on myös huolehdittava omastaan samoin kuin muidenkin työntekijöiden turvallisuudesta. Työntekijän on myös ilmoitettava, jos työvälaineissa tai koneissa on puutteita, jotka vaarantavat työntekijöiden turvallisuuden. (Työturvallisuuslaki 738/2002 § 18)

Työntekijän on myös huomioitava suojautuminen erityisesti, jos hän on raskaana. Kohdussa kehittyvä lapsi on alttiimpi säteilylle, koska solujen jakautuminen on huomattavasti vilkkaampaa. Alkion kehitys saattaa keskeytyä kokonaan säteilyn vaikutuksesta, ellei se ole jo kiinnittynyt kohdan seinämään, koska jakautuvat solut ovat herkempiä säteilyn soluja tappaville vaikutuksille. Säteilytyötä tekevän raskaana olevan naisen, on siis huomioitava, ettei säteilyannos ylitä yhtä millisieverttiä. Tarkoituksena on taata sikiölle turvallinen samanlainen ympäristö, kuin sellaisella henkilöllä, joka ei työskentele säteilyn kanssa. Kuitenkin säteilylle altistavassa toiminnassa on hyvin epätodennäköistä, että se johtaisi raskauden keskeytykseen. (Paile, n.d., ss. 132–133, 138)

3.3 Säteilyn käytön turvallisuus

Säteilyturvallisuuteen ja säteilyn käyttöön liittyy myös keskeisiä kysymyksiä. Keskeisiin kysymyksiin voidaan luokitella: Miltä asialta suojaudutaan, miksi suojaudutaan, mitkä ovat säteilyn käyttöön liittyviä haasteita ja miten säteilyltä suojaudutaan. (STM, n.d.-a)

Säteilyturvallisuuskeskuksen sivuilla kerrotaan, että ionisoivaa säteilyä lähettävät siis radioaktiiviset aineet, joita käytetään sähköisesti esimerkiksi röntgenlaitteissa (STUK, n.d.-a). Radioaktiivisen aineen määritelmä perustuu aineeseen, joka hajoaa itsestään ja lähettää ionisoivaa säteilyä (STUK, 2013, s. 6). Atomin ydin voi olla virittyneessä tilassa, eli atomin osat eivät ole tasapainossa. Nämä virittyneet atomit ovat siis radioaktiivisia, joiden ytimen viritys purkautuu aina aika ajoin ja silloin ytimestä irtoaa jokin hiukkanen ja energiaa. Ionisoivalla säteilyllä on siis riittävästi energiaa irrottamaan kohteeksi joutuneen aineen molekyyliä ja näin ollen rikkomaan niitä. Röntgenlaitteet siis tuottavat, juuri tätä ionisoivaa säteilyä, jolta on siis syytä suojautua oikealla tavalla. (STUK, n.d.-a)

Ionisoiva säteily on siis sellaista, joka vahingoittaa eläviä soluja ja solujen perimää. Soluvaurion kannalta ei ole väliä onko säteily luonnonsäteilyä vai keinotekoisia, vaan tärkeää on se, tapahtuuko se pitkän vai lyhyen ajan sisällä. Lyhyen ajan sisällä tapahtuneet säteilyannokset saattavat aiheuttaa pahimmassa tapauksessa paikallisen kudoksen vaurion, säteily sairauden tai sikiövaurion. Pienetkin säteilyannokset lisäävät syöpäriskiä jonkin verran, sekä perinnöllinen mahdollisuus on olemassa. (Salminen, 2021)

Kehon altistuessa yli yhden sievertin säteilyannokselle lyhyessä ajassa, saattaa henkilölle kehittyä säteily sairaus. Oireet alkavat pikkuhiljaa, jonka ensimmäisenä yleisenä oireena on pahoinvointi, minkä yhteydessä verenkuvaaan alkaa kehittyä muutoksia, jonka perusteella pystytään arvioimaan säteilyannosta. Sairaus itsessään kehittyy vasta muutaman viikon kuluttua, jolloin luuytimen lamaantuu, verisolut vähenevät, infektiot lisääntyvät ja pahimmassa tapauksessa voi aiheuttaa jopa kuoleman. Oikeanlaisessa hoidossa, infektioiden hallinnalla ja kantasolusiirroilla pystytään palauttamaan luuytimen toiminta. Yleisesti säteily sairaus on harvinainen ja sitä tapahtuu hyvin harvoin. (Salminen, 2021)

Paikallisen säteilyvaurion voi saada, jos esimerkiksi pitää kädessä tai taskussa voimakasta säteilylähdettä. Altistus ei tule näkyviin heti ensimmäisenä päivänä vaan se kehittyy muutamissa päivissä, jolloin altistunut alue alkaa punoittumaan ja siihen muodostuu rakkuloita. Hoito on vaikeaa ja se kestää yleisesti pitkään, jopa vuosien päästä iho voi mennä kuolioon. Pahimman vahingot, on tärkeä poistaa kirurgisesti. Säteilyvammoja ei ole koskaan tähän päivään mennessä sattunut Suomessa, mutta ulkomailla tapauksia on jonkin verran. Tärkeintä on huomioida säteilylähteen oikeanlainen hävittäminen, ettei se joudu ihmisten käyttöön. (Salminen, 2021)

Ionisoiva säteily pystyy myös tuhoamaan soluperimää kantavan DNA-molekyylin, joka voi pahimmassa tapauksessa aiheuttaa syöpää. Tämä tarkoittaa sitä, että solun perimämuutos jakautuessaan siirtyy myös tytär solulle. (Paile, 2000, s. 660–661) Eli pitkällä aikavälillä tapahtuva solujen muutos saattaa aiheuttaa syöpäriskiä. Syövän saamisen riski on yleisesti yhteydessä säteilyannoksen suuruuteen, mitä suurempi säteilyannos sitä suurempi riski sairastua. Yleisesti voidaan ajatella, että lapsella on suurempi riski altistua säteilylle, kun solut ovat vielä kehitysvaiheessa, kun taas vanhuksilla solujen kehitys taas hidastunut. Muihin riskitekijöihin voidaan myös luokitella tupakan poltto. (Salminen, 2021)

Perinnöllisiä haittoja saattaa myös muodostua, jos sukusoluun syntyy perimämuutos ja siitä solusta syntyy aikanaan lapsi. Tällöin muutos näkyy jokaisessa lapsen solussa ja näin ollen periytyy seuraavalle sukupolvelle. Eläinkokeiden kautta asiaa on tutkittu, mutta ihmisten kautta perinnöllistä haittaa ei ole löydetty. Yleisesti virheelliset sukusolut karsiutuvat pois ja näin ollen niistä ei kehity jälkeläisiä. (Paile, 2000, s. 663)

Yhtenä tärkeänä aiheena on myös edelleen huomioitava raskaus, jonka aikana turhaan säteilylle altistumista on vältettävä. Pienet säteilyaltistukset eivät vaikuta sikiön kehitykseen, vaan enemmän altistaa sikiötä syövän mahdollisuudelle. Kuitenkin, jos säteilyaltistus on mahdollinen, voi vauva syntyä esimerkiksi pienikokoisena tai henkisesti jälkeenjääneenä. (Salminen, 2021) Jos säteilyaltistus tapahtuu aikaisessa vaiheessa raskautta, yleensä raskaus päättyy keskenmenoon, mutta jos raskaus jatkuu, on lapsi erittäin todennäköisesti terve (Paile, 2000, s. 663).

Säteilyturvallisuuden rikkoutumista ja haasteita voidaan myös miettiä monesta eri suunnasta ja mitkä ovat yleisimpiä säteilyturvallisuuden haasteita henkilökunnan näkökulmasta. Keskeisimpinä asioina voidaan pitää jo edellä mainittu vääränlainen suojautuminen, riittämätön dosimetrin käyttö, työntekijä ei tiedä säteilyaluetta, röntgenlaitteen vääränlainen käyttö ja kirjaamisen vajavaisuus. Tärkeänä asiana on myös muistaa, että säteilyturvallisuuspoikkeamat ovat säteilyvaaratilanteita ja niistä on ilmoitettava vakavuusasteen mukaan säteilyturvakeskukselle. (STUK, n.d.-e)

Säteilyn käytön haasteisiin pystytään vaikuttamaan esimerkiksi oikeanlaisella suojautumisella. Tärkeää on siis huomioida, kun säteilyturvallisuus rikkoutuu, ihminen on altis yllä oleviin haittavaikutuksille. Ionisoivalta säteilyltä pystytään suojautumaan sille kuuluvalla tavalla. Työpaikoilla on käytössä erinäisiä säteilysuojaimia, jotka ovat valmistettu lyijystä. Yleisimpiä suojaimia ovat sädesuojaessut, kilpirauhassuojat, liikuteltavat sermit, suojalasit tai erilaiset käsiineet. (STUK, n.d.) Yksi yleisimmistä tavoista suojautua on myös kokonaan tilasta poistuminen. Kuitenkaan riskialtistua säteilylle ei ole kovin suuri, kun yleisessä tasolla ihminen altistuu säteilylle koko elämänsä ajan esimerkiksi auringon UV-säteilyn välityksellä. Säteilyturvallisuuspoikkeama tarkoittaa siis tilannetta, jossa säteilyturvallisuus vaarantuu tai vaarantuu poikkeaman seurauksena. Tärkeintä on siis luoda ympäristö, jossa säteilyä käyttäessä kenenkään ei tarvitse kokea turhaa ylimääräistä altistusta. (STUK, n.d.-e)

Tärkeimpänä toiminnan ja laadun varmistajana on kuitenkin itse toiminnanharjoittaja. Toiminnanharjoittaja on vastuussa henkilökunnan riittävästä osaamisesta ja hän on työpaikan säteilyturvallisuuden laadunvalvoja. Toiminnanharjoittaja on myös vastuussa selvittää säteilyturvallisuuspoikkeamaan johtaneet syyt ja näin ollen muuttaa toimintaa tarvittaessa. (STUK, n.d.-e)

3.4 Toiminnanharjoittajan vastuut ja velvollisuudet

Euratom-direktiivissä on laadittu turvallisuusstandardit väestön ja terveydenhuollon säteilyn käyttäjille suojautuakseen ionisoivalta säteilyltä. Heikkilä (2013, s. 8) työssään kertoo, että direktiivin mukaan toiminnanharjoittaja on tästä vastuussa ja velvollinen huolehtimaan säteilylle altistuvan työntekijän riittävästä säteilynsuojelusta. Toiminnanharjoittajan tulee siis suunnitella ja konsultoida tarvittavia henkilöitä kuten fysiikan asiantuntijoita, jotta henkilökunnan asianmukainen säteilynsuojelu on oikeanlaista (Säteilylaki 859/2018 § 32). Toiminnanharjoittaja on lisäksi velvollinen järjestämään työntekijöille säteilykoulutuksen ja siihen tarvittavia täydennyskoulutuksia (Heikkilä, 2013, s. 8). Koulutuksen ja perehdytyksen saaneista on pidettävä listaa (Säteilylaki 859/2018 § 34). Myös työturvallisuuslaki velvoittaa toiminnanharjoittajaa perehdyttämään työntekijänsä sekä tarjoamaan tarvittavat henkilösuojaimet (Työturvallisuuslaki, 738/2002 § 14, § 15).

Toiminnanharjoittaja on vastuussa huolehtimaan, että säteilytoiminta täyttää tarvittavat vaatimukset, jotka lainsäädännössä on laadittu. Säteilynsuojelulainsäädännössä on säädetyt vaatimuksen, jotta säteilyaltistuksen vaara saataisiin mahdollisimman hyvin estettyä. (Säteilylaki 859/2018 § 24) Toiminnanharjoittaja on myös velvollinen hoitamaan, että kaikki säteilylähteet ja niihin liittyvät välineet ovat kunnossa ja niihin liittyvät käyttöohjeet ovat ajan tasalla ja päivitetty. Laadun varmistamiseksi on suunniteltu laadunvarmistusohjelma, jossa on esitettävä röntgenlaitteiden toimintakunto, suoritusominaisuudet ja toimintaa on tarkkailtava tietyn väliajoin. (Soimakallio ym., 2005, s. 86)

Toiminnanharjoittajan on tärkeää seurata ja mitata säännöllisesti säteilyannoksia (Säteilylaki 859/2018 § 7). Mittauksissa ilmenneet poikkeavat altistukset ja siihen liittyvät tapahtumat on estettävä mahdollisimman tehokkaasti. Altistusta pystytään seuraamaan dosimetrien avulla. Tutkimuksessaan Heikkilä (2013, s. 8) toteaa, että kun säteilyturvallisuus rikkoutuu, on

toiminnanharjoittajan suoritettava tarvittavia parantavia toimenpiteitä. On myös huomioitava, että henkilökunnalle on järjestettävä säännölliset terveystarkastukset. Mikäli huomataan, että annosraja on ylittynyt, on työntekijälle järjestettävä tarvittavat tarkkailut mahdollisten vaikutusten selvittämiseksi.

4 Kehittämisprosessin arviointi

Arviointi on kehittämisprosessin analyttisin osa, jossa keskitytään kehittämistoiminnan perustelujen, organisoinnin ja toteutuksen analysointiin. Kirjoituksessaan Toikko & Rantanen (2009, ss. 84–85) painottavat, että aineistot voivat muodostua virallisista ja epävirallisista dokumentaatioista. Kuitenkin kehittämistoiminnassa muodostuu usein useita aineistoja, joita analysoidaan ja arvioidaan prosessin aikana. Tärkeintä on silti, että kerätyn aineiston perusteella pystytään kriittisesti arvioimaan toiminnan lähtökohtia ja tavoitteita.

Kehittämisprosessi on jaoteltu viiteen eri osa-alueeseen, jotka ovat perustelu, organisointi, toteutus, tulosten tiedottaminen ja arviointi. Perustelu on toiminnan lähtökohta, jonka perusteella toimintaa lähdetään kehittämään ja mikä on kehitykseen liittyvä ongelma. (Toikko & Rantanen, 2009, ss. 56–57) Tässä tapauksessa tarkoituksena oli vahvistaa leikkaus- ja anestesiayksikön työntekijöiden työturvallisuusosaamista. Ongelmana on säteilyn lisääntyvä käyttö terveydenhuollossa ja samanaikaisesti kartoitettiin henkilökunnan säteilyturvallisuuden osaamista. Aiheeni opinnäytetyöhön sain tilaajalta; Mihin asiaan halutaan panostaa ja mikä aihe tarvitsee enemmän huomiota. Tärkeää on myös selvittää nykyiset säteilyturvallisuuskäytännöt, joiden pohjalta pystytään havaitsemaan ongelmat ja kuvailemaan mitä ne konkreettisesti ovat.

Kehittämisprosessin organisointi perustuu työn tavoitteenasettelulle. Organisointiin sisältyy käytännön asiat, suunnittelu ja tilaajan hyväksyntä. (Toikko & Rantanen, 2009, s. 58) Työssäni olin yhteydessä tilaajan kanssa liittyen tutkimuskysymyksiin, jotka hyväksyttiin keskustelun yhteydessä ja näin ollen pystyin aloittamaan opinnäytetyöni tekemisen. Tilaaajan kanssa pystyttiin myös arvioimaan tarvittavien toimenpiteiden tarpeenmukaisuus; Mihin ongelmaan tilaaja haluaa enemmän painotusta ja mihin taas ei.

Työn toteutus muodostuu ideoinnista ja priorisoinnista, jotka nousevatkin jo esille perustelujen ja organisoinnin yhteydessä. Tässä kohdassa on tärkeä vielä kerran pohtia, miten asetettu tavoite

voidaan saavuttaa. Toteutuksen edetessä aiheen rajaamien saattaa olla vaikeaa ja tiedon etsinnän rajaaminen on haasteellista. Tärkeää on kuitenkin pysyä rajatulla alueella ja etsiä vain tarvittavaa tietoa. Tämä kehittämisprosessin vaihe on tiedon etsintää ja tuotettavan tuotoksen toteutusta. (Toikko & Rantanen, 2009, s. 59)

Seuraavana kehittämisprosessoinnin vaiheena on arviointi. Arvioinnin tehtävänä on suunnata kehittämistyön prosessia ja tuottaa tietoa, jonka pohjalta prosessia voidaan ohjata. Tässä kohtaa pystytään arvioimaan, onko toiminnan tavoitteet muuttuneet vai onko projektissa tullut esimerkiksi epäonnistumisia. Tärkeää on kuitenkin arvioida, onko asetettuihin tavoitteisiin päästy ja onko tilaaja tyytyväinen saamaansa tuotokseen. (Toikko & Rantanen, 2009, s. 61)

Konkreettisesti tämän opinnäytetyön arviointia pystyttiin tekemään yhdessä tilaajan ja opinnäytetyöohjaajani kanssa. Tässä työssä oli myös erityisen tärkeää, että se herättäisi keskustelua henkilökunnan kanssa ja aktivoisi työntekijöitä havainnoimaan säteilyturvallisuuteen liittyviä ongelmia.

Viimeisenä kohtana on tuloksista tiedottaminen, jota voidaan myös Toikko ja Rantanen (2009, s. 62) mukaan nimittää juurruttamiseksi ja valtavirtaistamiseksi. Eli konkreettisesti se tarkoittaa tuotetun tuotoksen käyttöönottoa. Käyttöönotto taas edistää asian käytännönläheisyyttä ja asian ymmärtämistä. Tärkeää on myös arvioida, onko koulutusmateriaalia hyödynnetty ja onko otettu aktiiviseen käyttöön arkisissa käytänteissä vai onko se ”kadonnut” tiedostokansioiden syövereihin.

Tärkeänä kysymyksenä on määritellä, minkälaista koulutusmateriaalin pitää olla, että se edistää henkilökunnan säteilyturvallisuuden osaamista. Työ on tehty tilaajan antamaan PowerPoint pohjaan, joka rajaa työn ulkoista asua. Tilaaajan tarjoamassa PowerPoint pohjassa oli erilaisia dia mahdollisuuksia, mutta pääsääntöinen tausta oli valkoinen pienellä kuvituksella ja mustalla tekstillä. Työssä käytettiin selkeää isokokoista tekstausfonttia, joka saavutti lukijansa helposti. Työssä käytettiin myös havainnollistavia kuvia säteilyturvallisuuden liittyvissä asioissa kuten esimerkiksi; Millainen on oikeanlainen suojautuminen, miten säteilyannosmittari asetetaan suojiin oikeanlaisesti ja miten oikeanlainen suojautuminen vaikuttaa säteilyn määrään.

Tarkoituksena oli tuottaa koulutusmateriaali leikkaus- ja anestesiayksikön henkilökunnalle. Koulutusmateriaali pyrittiin laatimaan helposti ymmärrettäväksi ja sisäistettäväksi, vaikka koulutettavalla ei olisi aikaisempaa tietoa säteilyturvallisuudesta. Koulutusmateriaalin

esittämiseen oli rajallisesti aikaa, joten materiaalin sisällön rajaaminen oli välttämätöntä. Dioihin valikoidut asiat valikoituivat tutkimuskysymysten pohjalta ja oman harkintakyvyn perusteella. Esityksessä vastattiin kysymyksiin: Mitä säteily on, mitä säteilyturvallisuus on, mitä henkilökunnan säteilyturvallisuus on ja miten henkilökunta voi suojautua säteilyltä, säteilyturvallisuuden keskeiset kysymykset ja sen haasteet. Koulutusmateriaalissa esiteltiin vastauksia yllä oleviin kysymyksiin lyhyesti ja mahdollisimman ymmärrettävästi. Koulutusmateriaali perustui tieteellisesti tutkittuun tietoon ja luoden tieteellistä pohjaa työlle.

Koulutusmateriaalin tarkoituksena oli herättää keskustelua säteilyturvallisuudesta.

Koulutusmateriaali on luotu kertaavaksi aineistoksi jo työssä oleville työntekijöille. Koulutuksen tarkoituksena oli herättää kysymyksiä omasta säteilyturvallisuuden osaamisesta ja verrata sitä keskustellen muiden luennolla olevien henkilöiden kanssa. Kokeneemmille ammattilaisille koulutusmateriaalin tarjoaa kertaavaa tietoa säteilyturvallisuuden osalta, jonka valossa kokenut työntekijä pystyy arvioida oman toimintansa tason. Tämän seurauksena saattaa syntyä uusia näkökulmia ja uudelleen oppimista. (Metsolanne, 2023)

Miten tuotettu koulutusmateriaali edisti henkilökunnan osaamista käytännön tasolla? Tuotettu koulutusmateriaali oli luotu leikkaus- ja anestesiayksikön henkilökunnalle ja sen on tarkoitus edistää henkilökunnan valmiuksia säteilyturvallisuuteen liittyvissä asioissa. Työn edistävyttä pystyttiin arvioimaan, kun koulutusmateriaali käytännössä otettiin käyttöön ja arvioitiin, onko työ ollut tarpeellinen ja onko sitä käytetty hyödyksi työpaikalla. Tuotettu koulutusmateriaali tallennetaan työpaikan sähköiseen järjestelmään, josta sitä pystytään hyödyntämään niin pitkään, kun se on ajankohtainen. Tuotettu luento oli tehty helpoksi ymmärtää, vaikka henkilökunnalla ei olisi aiheesta syvempää ymmärrystä.

Tämän toiminnallisen opinnäytetyön lähtökohtana ja tavoitteena oli vahvistaa leikkaus- ja anestesiayksikön henkilöstön säteilyturvallisuutta tuottamalla koulutusmateriaali yksikön käyttöön. Kehittämisprosessia arvioitiin käytettyjen lähteiden perusteella; onko työssä käytetty oikeanlaisia ja tavoitteisiin kohdistuvia lähteitä. Teoreettisessa osuudessa käytettiin erilaisia lähteitä monipuolisesti. Työssä käytettiin myös ulkomaalaista lähdeä, joka vahvistaa suomenkielisten aineiden paikkansapitävyyttä. Säteilyturvallisuuteen liittyvässä aineiston keräämisessä tukena toimi siihen määritetty lainsäädäntö, joka vahvisti tiedon luotettavuutta.

Tärkeänä laadun ja kehittämisprosessin arvioija oli myös tilaaja. Tilaajalla oli oma henkilökohtainen kokemus säteilyturvallisuudesta ja laaja-alainen osaaminen siitä. Toiminnallista tuotosta pystyttiin arvioimaan tilaajan kanssa sovituissa tapaamisissa sekä viestityksen välityksellä, koko prosessin ajan.

5 Toiminnallinen opinnäytetyö

Toiminnallisen opinnäytetyön lähtökohtana on tuottaa toiminnallinen tuotos. Toiminnallisessa opinnäytetyössä on yleensä jonkinlainen ongelma, joka ratkaistaan. Tarkoituksena on analysoinnin pohjalta kehittää jotakin alan käytäntöä. Työn tarkoitus on olla konkreettinen ja se korostaa tutkimuskysymyksiä ja siihen liittyviä pulmia, joihin halutaan ratkaisuja. (Metropolia, 2020)

Toiminnallisen opinnäytetyön tärkein osa on suunnittelu. Yleisesti itse aineiston etsiminen ja sen pohjalta kirjoittaminen vie vähemmän aikaa kuin kirjallinen osuus (Metropolia, 2020).

Opinnäytetyö muodostuu siis kahdesta osasta: raportoinnista, joka sisältää tietoperustan ja toiminnallisen osuuden tarkan kuvauksen sekä toisena osiona on itse tuotos (Haaga-Helia, 2022). Käytännön osuudessa määritellään toteuttamisen aikataulu, välivaiheet ja resurssit. Työssä on myös arvioitava tuotoksen ja kirjallisen osuuden yhtenevyyttä, esimerkiksi koulutusmateriaali perustuu kirjallisuuden teoriataustaan. Toiminnallisen osuuden tuotos pitää olla yhtenevä kirjalliseen osuuteen. (Metropolia, 2022)

Tärkeää on myös perehtyä aikaisempaan tutkittuun tietoon, jonka pohjalta lopullinen koulutusmateriaali toteutettiin. Esimerkiksi millaista säteilyturvallisuuskäytänteiden noudattaminen oli tällä hetkellä ja miten aikuiset käsittelevät opittua tietoa. Kirjallisessa osuudessa oli myös ymmärrettävä, millaista tietoa työhön tarvitaan. Työn lähtökohtana oli tulkita tutkittua tietoa ja tutkitun tiedon näkemyksiä. Tärkeää oli myös ymmärtää tutkittavan tiedon lähtökohdat. (Jokinen, A., n.d.) Tarkoituksena oli arvioida säteilyturvallisuuden toiminnan tilaa tällä hetkellä henkilökunnan näkökulmasta. Työssä tutkittiin leikkaussalin säteilyturvallisuuden keskeisiä haasteita ja kysymyksiä. Työn keskeisenä tarkoituksena oli kehittää säteilyturvallisuuden osaamista, jotta työntekijän turvallisuus ei vaarantuisi.

Tämä opinnäytetyö on toteutettu toiminnallisena tuotoksena. Toiminnallinen opinnäytetyö valittiin tilaajan pyynnöstä, joka halusi konkreettisen tuotoksen säteilyturvallisuuteen liittyvistä asioista. Tutkittavaa ongelmaa tarkastellaan toiminnanharjoittajan esille tuomien huomioiden pohjalta ja

tämän pohjalta pystytään kartoittamaan tarvittavaa kirjallista teoriataustaa. Toiminnallinen opinnäytetyön kirjallinen osuus ja tuotettu materiaali rajaavat halutun ongelman ratkaisemiseksi. (Metropolia, 2022)

5.1 Opinnäytetyön toteutus

Opinnäytetyön toteutus alkoi viimeisen harjoittelujaksoni aikana keväällä 2023. Kävin kysymässä leikkaus- ja anestesiayksikön opiskelijavastaavalta, olisiko heillä minulle aihetta, josta voisin kirjoittaa ja toteuttaa opinnäytetyön. Pian sen jälkeen aihe alkoi muodostumaan. Aloin luomaan havainnollistavaa sisältöä ranskalaisin viivoin ja perehdyin, minkälaisia piirteitä toiminallisella opinnäytetyöllä olisi. Yksikön opiskelijavastaava antoi minulle suuren päätösvallan minkälainen työstä tulisi ja työn rajaaminen oli minun päätettävissä. Toiveena oli, että opinnäytetyöstä luotaisiin luento henkilökunnan säteilyturvallisuudesta, joka esitettäisiin yksikön työntekijöille. Alkuun tarkoituksena oli luoda säteilyturvallisuuteen liittyvä luento henkilökunnan ja potilaan näkökulmasta. Aihe henkilökunnan ja potilaan näkökulmasta koettiin liian suureksi ja sitä oli pakko rajata. Näin ollen työ rajattiin koskemaan vain henkilökunnan säteilyturvallisuutta.

Elokuussa 2023 määrittelin suunnitelmaa ja tutkimuskysymyksiä opinnäytetyölleni.

Tutkimuskysymykset luotiin yhdessä ohjaavan opettajani avustuksella. Tutkimuskysymyksiksi muodostuivat; Mitä säteilyturvallisuus on hoitotyön henkilökunnan näkökulmasta, mitkä ovat säteilyturvallisuuden keskeisiä kysymyksiä ja haasteita leikkaus- ja anestesiayksikön hoitotyössä ja miten tuotettu koulutusmateriaali edistää henkilökunnan säteilyturvallisuuden osaamista. Olin yhteydessä tilaajaan, joka hyväksyi tutkimuskysymykseni. Sen jälkeen aloin etsimään tutkittua tietoa aiheesta ja luomaan teoriapohjaa sekä toimintasuunnitelmaa työlleni.

Marraskuussa 2023 järjestimme tapaamisen tilaajan kanssa, jossa perehdyimme toimintasuunnitelmaan. Tapaamisessa keskustelimme esityksestä visuaalisesta ilmeestä, sisällöstä ja sovimme esitysajan. Päätimme myös, että lähetän PowerPoint työn arvioitavaksi yksikön säteilyturvavastaavalle. Tapaaminen kesti alle tunnin. Työn teoreettinen eli suunnitteluosuus valmistui marraskuun 2023 lopussa.

Loppuseminaari eli toiminallisen osuuden PowerPoint luento pidettiin leikkaus- ja anestesiaosaston yhteisissä tiloissa. PowerPoint esitys sisälsi dioja, joissa esitettiin vastauksia

tutkimuskysymyksiin ja esityksen tarkoituksena oli perehdyttää henkilökuntaa säteilyturvallisuudesta. PowerPoint oli tiivis kokonaisuus ja kattoi sen, mitä tilaaja oli siihen halunnut sisällyttää.

Loppuseminaari eli PowerPoint luento pidettiin 12.12.2023 klo. 7.40. Esitys kesti noin 30 minuuttia. Esityksen pitäminen onnistui hyvin. Luento oli ajankohtainen ja herätti paljon keskustelua mukana olleiden kanssa. Koin luennon olevan tarpeellinen ja hyväksi leikkaus- ja anestesiayksikön henkilökunnalle. Työntekijät kertoivat, että he olivat saaneet palautetta sairaalan fyysikolta samoista asioista, mihin itse kiinnitin työssäni huomiota. Joillakin työntekijöillä ei ollut esimerkiksi tietoa siitä, onko yksikössä olemassa säteilyltä suojautumiseen tarkoitettuja suojalaseja.

Eryteisesti dosimetrien käyttö ja suojainten kunto herätti paljon keskustelua. Dosimetrien oikeanlainen käyttö oli monelle työntekijöille epäselvää. Mihin dosimetri pitää sijoittaa ja onko oikein jättää dosimetri roikkumaan säteilyn lähteeseen eli c-kaareen. Lisäksi suojainten kunnossa oli parannettavaa ja esimerkiksi suojaliiveissä ei ollut riittävää määrää eri kokoja. Työntekijät olivat myös huomioineet, miten suojainten kanssa oikeanlaisesti istutaan. Istuessa suojaimen helma saattaa nousta niin, että se ei enää suojaa oikealla tavalla.

Yhtenä aiheena nousi esiin osastolla olevaan vihkoon kirjattavien potilastietojen tietoturvaluusriskit. Vihkoon kirjataan potilaan tiedot (nimi ja henkilötunnus), henkilökunta, säteilyn käytön aika (sekunti) ja annos pinta-alan tulona ($Gycm^2$). Herää kysymys, onko potilaan tietojen kirjaaminen vihkoon tietoturvalista, sillä ulkopuolinen henkilö voi esimerkiksi kävellä laitteelle ja katsoa vihosta kuvatun potilaan henkilötiedot.

Työn tarkoituksena oli tuottaa PowerPoint esitys, joka pohjautuu opinnäytetyön kysymyksiin. Työn tarkoituksena oli vahvistaa henkilökunnan säteilyturvallisuuden osaamista leikkaus- ja anestesiayksikössä. Työtä voitiin jatkossa käyttää myös hyödyksi uusien työntekijöiden, opiskelijoiden ja vanhempien työntekijöiden perehdytyksessä.

Sain pitämästäni luennosta positiivista palautetta tilaajalta ja työntekijöiltä. Tilaaja teki työstä kirjallisen palautteen, jonka lähetin ohjaavalle opettajalleni. Työ oli napakka ja selkeä. Minun omaa henkilökohtaista esiintymistaitoani kehuttiin. Puhuin selkeällä äänellä ja olin valmistautunut

tilanteeseen hyvin. Luento herätti myös paljon keskustelua työntekijöiden keskuudessa. PowerPoint esitys oli mielestäni helppolukuinen, selkeä ja saavutti helposti kuulijansa. Työ oli tehty tilaajan tarjoamaan PowerPoint pohjaan.

5.2 Tiedonhaku ja aineiston keruu

Opinnäytetyön tiedonhaku alkoi syyslukukaudella 2023. Tutustuin erilaisiin tietokantoihin, joista löytyi tietoa säteilyturvallisuudesta kattavimmin. Kattavimpana tietopankkina löysin Säteilyturvakeskuksen STUK:n sivut. Säteilyturvakeskuksen sivuilta löytyi tietoa laajasti säteilyturvallisuudesta ja säteilyturvallisuuslakiin liittyviin asioihin. Säteilyturvakeskus on sosiaali- ja terveysministeriön hallinnoiva alaan kuuluva organisaationa, joka huolehtii säteilyturvallisuudesta ja ydinenergian käytön turvallisuudesta (Laki Säteilyturvakeskuksesta 1164/2022 § 1). Säteilyturvakeskuksen yhteydessä toimii neuvottelukunta, joka toimii yhteistyöelimenä ja asiantuntijana säteilyturvallisuuteen liittyvissä kysymyksissä. Neuvottelukunta tuottaa myös säteilyturvallisuuteen liittyviä lausuntoja. (STM, n.d.-b) Säteilyturvakeskuksen toiminta perustuu lakiin ja sosiaali- ja terveysministeriön määräämään toimintaan. Tämän takia pystyin luottamaan lähteen luotettavuuteen ja käyttämään sitä monessa kohtaa lähteenäni kirjallisessa osuudessa.

Tiedonhaun apuna käytin myös Finnaa, Google Scholaria ja Medic-tietokantaa. Tutkimuksia haettiin suomen ja englannin kielellä. Käytin myös hyödykseni kirjaston kirjoja, jotka oli suunnattu radiologeille. Artikkeleita säteilyturvakeskuksen lähteiden lisäksi löytyi vain jonkin verran.

Tutkimusnäyttöä säteilyturvallisuudesta oli hankala löytää suomen kielellä eikä niitä löytynyt kuin muutama. Toisessa löytämässäni tutkimustyössä huomioitiin myös tämä ongelma, että tutkimusnäyttöä säteilyturvallisuuden alueella oli hyvin vähäistä ja tutkimuksia tarvittaisiin enemmän (Heikkilä, 2013, s. 6). Tutkimusnäytön puutteellisuutta voidaan perustella sen ajankohtaisuudella. Säteilyn käyttö on lisääntynyt ja siihen liittyvät huolet ovat nousseet pintaan entistä enemmän. Voidaan pohtia, että tutkimusnäyttöä aiheesta ei ole tehty, koska se ei ole ollut ajankohtaista ja säteilyn käyttö on ollut huomattavasti pienempää.

Lähteiden luotettavuutta edisti säteilyturvallisuuden keskeisien kysymyksien vastauksien toisto eri tietokannoista. Tärkeänä asiana minun oli myös huomioitava lähteiden ajankohtaisuus.

Säteilyturvallisuuskeskuksen ohjeet ovat esimerkiksi luotu jo melkein kaksikymmentä vuotta sitten, mutta niitä päivitetään tarpeenmukaisesti vieläkin.

6 Pohdinta

Tämän toiminallisen opinnäytetyön tarkoituksena oli perehtyä säteilyturvallisuuteen henkilökunnan näkökulmasta ja säteilyturvallisuuden keskeisiin kysymyksiin. Opinnäytetyön tavoitteena oli tuottaa koulutusmateriaali leikkaus- ja anestesiayksikön uusille ja vanhoille työntekijöille sekä vahvistaa ammattilaisten tietoja säteilyturvallisuudesta. Työn tarkoituksena oli myös arvioida miten tuotettu koulutusmateriaali edistää henkilökunnan säteilyturvallisuuden osaamista. Aiheen ajankohtaisuus ja tutkimuskysymykset muodostivat selkeän opinnäytetyön rungon. Teoreettisessa osuudessa oli avattu juuri näihin tutkimuskysymyksiin tarvittavia tietoja monipuolisesti ja sille rajatulle alueelle.

Tuotettu koulutusmateriaali vahvisti ja tuki työntekijöiden jo opittua osaamista. Tavoitteeseen päädyttiin niin sanotusti säteilyturvallisuuden osuudessa, koska opinnäytetyö käsittelee laajasti ja monipuolisesti säteilyn käyttöön liittyviä turvallisuuden keskeisiä kysymyksiä.

Tutkimuskysymyksissä ja sen toteutuksessa oli myös tarkoitus huomioida, edistääkö tämä työ henkilökunnan osaamista. Toteutettu materiaali oli helppolukuinen ja selkeä, josta tarvittava tieto oli helposti saatavilla. Työn edistävyys saavutettiin juuri siis työn ansiosta.

Tässä kappaleessa pohdin työn onnistumisia ja epäonnistumisia. Mitkä asiat olivat sellaisia, jotka edistivät työtä ja mitkä taas eivät. Yhtenä tärkeänä onnistumisena pidin itse työn konkreettista tuotosta. Tuotettu koulutusmateriaali herätti paljon keskustelua työntekijöiden keskuudessa ja näin olleen viestitti työn ajankohtaisuudesta. Koin onnistuneeni tässä toiminallisessa opinnäytetyössä, mutta aina on jotain parannettavaa. Laadin tuotetun toiminallisen osuuden materiaalin turhan nopealla aikataululla. Olisin esimerkiksi voinut keskittyä työhän pidemmän aikaa ja viimeistellä työtä vieläkin paremmaksi. Tuotetussa koulutusmateriaalissa en ole huomionnut esimerkiksi kielen moninaisuutta. Työ on kirjoitettu ainoastaan suomen kielellä. Tuotoksessa en ole myöskään käyttänyt sisällysluetteloja, joka vahvistaisi myös tuotoksen saavutettavuutta. Voin myös pohtia olisiko työssä kannattanut käyttää enemmän värejä ja visuaalisuutta, jotta saavutettavuus ja mieleen painuminen olisi mahdollisimman onnistunut.

Mielestäni on myös hyvä pohtia työntekijöiden työturvallisuuslakiin liittyviä periaatteita. Työntekijöiden on myös muistettava työturvallisuuslakiin liittyvät säädökset omassa toiminnassaan. Työntekijän on noudatettava työnantajan määräyksiä ja ohjeita (Työturvallisuuslaki 738/2002 § 18). Jokaisella työntekijällä on velvollisuus toimia lain velvoittavalla tavalla. Entä, jos työntekijä ei toimikkaan työturvallisuuslain mukaisesti. Millaisia toimia työntekijän tai toiminnan harjoittajan on tehtävä, että työ olisi turvallista sekä työntekijöille että potilaille. Pahimmista laiminlyönneistä aiheutuneet tuomiot vaihtelivat sakkorangaistuksesta vankeustuomioon asti. (Työsuojelu, n.d.)

Säteilyturvallisuuden osaamiseen ei mielestäni ole kiinnitetty tarpeeksi huomiota ja näin ollen työ oli mielestäni ajankohtainen sekä tärkeä. Terveystieteiden ammattilaisten, jotka työskentelevät säteilyn kanssa saattavat joutua odottamaan kauankin, ennen kuin pääsevät säteilyturvallisuuskurssille. Tutkittu tieto ja toiminnallinen tuotos muodostivat selkeän yhteisymmärryksen siitä, mikä oli oleellista säteilyturvallisuudessa henkilökunnan näkökulmasta.

Työssä on kuitenkin huomioitava kestävän kehityksen periaatteita. Kestävän kehityksen perusajatuksena on turvata tulevien sukupolvien mahdollisuudet hyvään elämiseen. Tähän voidaan siis laskea ympäristöllinen, sosiaalinen ja taloudellinen kestävyys. Ympäristön haittojen ehkäisy ja torjuminen on osa kestävän kehityksen periaatteita, joita voidaan ajatella tämän toiminnallisen opinnäytetyön yhtenä periaatteena. Taloudellista kestävyyttä voidaan huomioida tässä työssä vaadittavien haittavaikutusten ehkäisyssä. Työntekijän altistuessa ja saadessa erilaisia haittavaikutuksia, jotka luovat kustannuksia työpaikalle ja pienessä määrin yhteiskunnalle. Sosiaalista kestävyyttä voidaan arvioida, että tarpeenmukainen tieto ja osaamistaito siirtyy seuraaville sukupolville. (Ympäristöministeriö, 2023)

6.1 Opinnäytetyön eettisyys, luotettavuus ja kestävyys

Etiikka perustuu filosofiaan ja ihmisen moraaliseen ajatteluun; ymmärrys mikä on hyvää ja pahasta. Moraalilla tarkoitetaan erilaisia ajattelu- tai toimintamalleja. Ihminen pystyy arvioimaan omia arvojaan ja normeja. Arvot ovat omia haluamiasi päämääriä ja toivomisen arvoisia yksityiskohtia, joihin itse pystyt vaikuttamaan. (Pentikäinen, n.d.) Tämän työn eettistä näkökulmaa pystyin arvioimaan esimerkiksi siitä, onko työ mielestäni tarpeellinen ja onko aineisto todenmukainen. Tarkoituksena oli siis tukea tuotetun tiedon syntyä ja kunnioittaa suomalaista

tiedettä ja tutkimusta. Opinnäytetyönohjaus oli myös yksi osa eettistä osuutta, jonka avulla opiskelija saa tarvittavaa tukea koko opinnäytetyön prosessin aikana.

Työn eettisyys ja kestävyys huomioon ottaen en käytä asiantuntijoiden lähteitä omina aikaansaannoksina, enkä siis plagioi asiantuntijoiden tietoa ominani (Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto Arene ry, 2019, s. 7). Tärkeää tutkimuskysymyksissä oli huomioida eettisyys ja kunnioittaa työntekijöiden osaamista. Työn koettiin tarpeelliseksi, koska työtä tullaan käyttämään uusien opiskelijoiden ja työntekijöiden säteilyturvallisuuden perehdytyksessä. Hankin myös tarvittavat hyvinvointialueen laatimat tutkimusluvut, jotta työ voitiin toteuttaa turvallisesti ja käytäntöjen mukaisesti.

Tässä työssä oli myös huomioitava sen toiminnallisen tuotoksen eettisyys. Miten pystyn varmistamaan eettisen otteen työssäni. Perehdyin tutkittuun tietoon, jonka pohjalta tuotettu koulutusmateriaali luotiin. Olin myös yhteydessä tilaajaan ja opinnäytetyöohjaajien kanssa, joiden kanssa tein työn arviointia. Yhteistyössä ohjaajieni kanssa päätimme, mitä täytyy lisätä ja mikä taas ei ole oleellista tuotoksen kannalta. Ajatus siitä, että työ tulisi jossain vaiheessa olemaan täydellinen, on harhakuvitelma. Tieteelliseen tietoon perustuvat työt ovat yleisesti kriittisen suurennuslasin alla. Tiede kehittyy jatkuvasti eikä tämänhetkinen tieto ole välttämättä relevanttia kymmenien vuosien päästä. Aina on niin sanotusti jotain kehitettävää, jopa tässä toiminnallisessa opinnäytetyössä.

Työn eettisyydessä oli huomioitava myös itse tuotoksen ulkoinen olemus. Millainen on hyvä PowerPoint esitys ja kuinka esitys luodaan, että se on helposti tavoitettavissa ja omaksuttavissa esitettävälle yleisölle. Työn ulkoinen olemus täytyy olla selkeä ja tekstin kielellisesti oikein. Työssä ei voida käyttää liian erikoista tekstifonttia eikä työ kokonaisuudessaan saa olla liian tumma väritykseltään. Esimerkiksi tummaa tekstiä tummalla pohjalla ei suositella käytettävän saavutettavuuden turvaamiseksi. (Saavutettavasti, 2023) Tuotettu koulutusmateriaali luotiin tilaajan antamalle pohjalle. Pohja oli selkeä ja saavuttaa hyvin kuulijansa. Pohjassa oli erilaisia dia mahdollisuuksia, mutta pääsääntöinen dia oli taustaltaan valkoinen ja teksti musta. Taustassa oli myös pieni kuvitus, mutta se ei estänyt tuotoksen saatettavuutta. PowerPoint pohja ei sitonut minua liikaa ja pystyin tuottamaan työstä omannäköisen. Käytin työssä Calibri fonttia, koska se oli selkeää ja pehmeäreunaista. Tekstin koko oli pääsääntöisesti 18 tai siitä isompi, koska sitä pienempi teksti olisi heikentänyt lukijan saavutettavuutta.

6.2 Johtopäätökset

Tässä luvussa tarkastellaan toiminnallisen opinnäytetyön tuotosta ja siitä syntyviä johtopäätöksiä. Johtopäätöksien muodostumista ohjasi aiheen tutkimuskysymykset: Mitä säteilyturvallisuus on hoitotyön henkilökunnan näkökulmasta? Mitkä ovat säteilyturvallisuuden keskeisiä kysymyksiä ja haasteita leikkaus- ja anestesiayksikön hoitotyössä? Miten tuotettu koulutusmateriaali edistää henkilökunnan säteilyturvallisuuden osaamista?

Opinnäytetyön toiminnallinen- ja teoriaosuus vahvistavat, että henkilökunnan säteilyturvallisuuteen liittyvissä asioissa on panostettavaa ja kehitettävää. Teoriaosuudessa ja tiedon etsimisessä huomioitiin, ettei tutkimusnäyttöä aiheesta ole valtavasti. Voidaan päätellä, että tutkimusnäyttöä aiheesta ei ole tehty, koska se ei ole ollut ajankohtaista ja säteilyn käyttö on ollut huomattavasti pienempää. (Heikkilä, 2013, ss. 6–7, 79)

Työpaikan vastuhenkilöllä on vastuu huolehtia jokaisen työntekijän tarvittavasta säteilyturvallisuuskoulutuksesta. Työntekijöiltä vaaditaan tarvittavaa osaamista, ettei säteilyturvallisuus vaarantuisi. Annostarkkailun ja dosimetrien käyttöön liittyvissä käytänteissä on haasteita, joka toiminnallisen osuuden aikana havaittiin. Suojautumisessa ei ole huomioitu riittävä määrää suojaliivien eri kokoja eikä suojainten oikeanlaista käyttämistä. Työturvallisuuslaki määrittelee, että jokaisen työntekijä on velvoitettu toimimaan opetetulla tavalla ja huolehtimaan muiden työntekijöiden turvallisuudesta. Mutta toisaalta toiminnanharjoittaja on velvollinen perehdyttämään ja tarjoamaan oikeanlaiset suojavälineet työntekijöilleen. (Työturvallisuuslaki 738/2002 § 14, § 15, § 18)

Keskeisten kysymysten tarkastelussa voidaan tehdä johtopäätös, että ionisoiva säteily on vaarallista ja siitä voi syntyä haittavaikutuksia. Säteilyturvan haasteet saattavat olla verrannollisia työntekijän osaamiseen. Puutteellinen koulutus liittyen mm; vääränlaiseen suojautumiseen, vääränlaiseen dosimetrin käyttöön, tietämättömyyteen säteilyalueesta, röntgenlaitteen vääränlaiseen käyttöön ja kirjaamisen vajavaisuuteen luovat vaaratilanteita ja riskejä.

Koulutusmateriaali edistää henkilökunnan osaamista. Voidaan arvioida, että työ oli ajankohtainen ja herätti paljon keskustelua työntekijöiden keskuudessa. Johtopäätöksenä voidaan pitää, että henkilökunnan säteilyturvallisuusymmärrys ja -tietoisuus paranivat työn myötä. Kuitenkaan

tuotettu koulutusmateriaali ei ole täydellinen. Parannettavaa löytyy aina ulkonäössä, sisällössä tai esittäjässä. Tarkoituksena oli kuitenkin edistää työntekijöiden osaamista. Saavutettavuutta ja osaamisen tason parantumista on hankala arvioida, koska ei voida varmuudella sanoa onko koulutusmateriaali otettu aktiivisesti käyttöön.

Kuitenkin on tärkeää huomioida tieteen kehitys ja uusiutuminen. Tämä työ on tällä hetkellä ajankohtainen, mutta entä kymmenen vuoden päästä. Olisiko tämä työ pohjana sille työlle, jota aloitetaan tekemään vuosien päästä. Pystyisikö tämän työn runkoa käyttämään osana tulevaa työtä. Pystyttäisiin vertailemaan ja arvioimaan, kuinka kehitys on muuttunut ja mitkä asiat olivat ajankohtaisia nyt ja tulevaisuudessa. Kiinnostusta herättävänä aiheena voitaisiin myös pitää säteilyturvallisuuden kehityksen. Kuinka se on muuttunut vuosikymmenien aikana ja miten kuvantaminen on muuttunut nykypäivään verrattuna. Miten teknologia on vaikuttanut kuvien luomiseen ja miten se on nopeuttanut kuvien tulkintaa. Kuinka paljon kuvat ovat tarkempia ja selkeämpiä nykypäivänä. Kuinka kuvantamista käytetään hyödyksi turvallisuus- ja rakennusalalla.

Mahdollisia muita jatkotutkimuskysymyksiä voisi ajatella saman aiheen ympärillä, mutta potilaan näkökulmasta. Millainen on oikeanlainen potilaan suojaaminen tai miten potilas pystyy itse vaikuttamaan omaan suojautumiseensa vai pystyykö ollenkaan. Ja miten lähetekäytäntöjä on kehitettävä huomioiden potilaan säteilyturvallisuus, ettei turhia säteilytutkimuksia tehdä. Miten pystytään arvioimaan, onko potilaan altistaminen säteilylle hänelle hyödyksi tai haitaksi. Miten potilaan raskaus voi vaikuttaa hänen hoitoonsa ja tutkimuksiin säteilyn kanssa.

LÄHTEET

- Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto Arene ry. (2019). *Ammattikorkeakoulujen opinnäytetöiden eettiset suostumukset*. <https://www.arene.fi/wp-content/uploads/Raportit/2020/AMMATTIKORKEAKOULUJEN%20OPINN%C3%84YTE%20T%C3%96IDEN%20EETTISET%20SUOSITUKSET%202020.pdf? t=1578480382>
- Heikkilä, P. (2013). *Säteilyn käyttötavat leikkaussalissa* [pro gradu -tutkielma, Oulun Yliopisto]. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:oulu-201310151793>
- HUS. (2023). *Natiiviröntgentutkimuksen yleisohje*. Helsingin yliopistollinen sairaala. https://huslab.fi/radiologia/02_tutkimukseen_lahettaminen_ajanvaraus_ja_esivalmistelu/natiivitutkimukset/04_radiologisten_tutkimusten_menettelyohjeet/natiiviröntgentutkimusten_yleisohje.pdf
- Jokinen, A. (2021). Laadullisen tutkimuksen näkökulmat. *Laadullisen tutkimuksen verkkokäsikirja*. <https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/menetelmaopetus/kvali/mita-on-laadullinen-tutkimus/laadullisen-tutkimuksen-nakokulmat/>
- Järvinen, H., Eskola, M., Hallinen, E., Järvinen, J., Kivelä, T., Mäkelä, T., Parviainen, T., Pirinen, M., Rissanen, T., Sierpowska, J., Siiskonen, T. & Vinni-Lappalainen K. (8/2018). *Säteilyn käytön turvallisuus kardiologiassa*. Säteilyturvakeskus. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-309-417-8>
- Karppinen, J. & Parviainen, T. (1993). *Säteilyaltistus sydänangiografiatutkimuksissa ja kineangiografialaitteiden toimintakunto*. Säteilyturvakeskus. <https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/Public/24/074/24074656.pdf>
- Laki Säteilyturvakeskuksesta 1164/2022. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2022/20221164>
- Leinonen, K. (n.d.). *Läpivalaisulaitteen käytön sädeturvallisuus*. Suomen anestesia- ja sairaanhoitajat ry. https://sash.fi/wp-content/uploads/2015/10/LEINONEN_S%C3%A4deturvallisuus.pdf
- Metropolia. (2022). *Toiminnallisen opinnäytetyön erityispiirteitä*. Metropolia-ammattikorkeakoulu. <https://wiki.metropolia.fi/pages/viewpage.action?pageId=57182852>
- Metsolanne. (2023). *Millainen on hyvä koulutus tiimille tai työyhteisölle*. <https://metsolanne.fi/2023/05/04/millainen-on-hyva-koulutus-tiimille-tai-tyoyhteisolle/>

- OYS. (n.d.). *Perioperatiivinen hoitotyö*. Oulun yliopistollinen sairaala.
<https://oys.fi/hoitotyö/perioperatiivinen-hoitotyö/>
- Paasonen, T. (2011). *Terveysturvallisuuden henkilöstön perus- ja jatkokoulutukseen sisältyvä säteilyturvakeskus*, STUK-B 113. Säteilyturvakeskus.
<https://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2014120249863>
- Paile, W. (n.d.). *Säteily ja raskaus*. Säteilyturvakeskus.
<https://stuk.fi/documents/150192312/162661266/kirja4-9-sateilyn-terveysvaikutukset-raskaus.pdf/81e13f3c-ffc9-f6a7-a017-619d38e98232/kirja4-9-sateilyn-terveysvaikutukset-raskaus.pdf?t=1684851455415>
- Paile, W. (2000). Ionisoivan säteilyn haitat. *Lääketieteellinen Aikakauskirja Duodecim*, 116(6), 660–663. <https://www.duodecimlehti.fi/xmedia/duo/duo91423.pdf>
- Pentikäinen, I. (n.d.). *Mitä on etiikka*. <https://peda.net/id/c8342a60e35>
- Phillips, G. & Monaghan, W. P. (2011). AANA Journal Course: update for Nurse Anesthetists- Radiation safely for anesthesia providers. *American association of nurse anesthetists*, 79(3), 257–267. <https://search-ebshost-com.ezproxy.hamk.fi/login.aspx?direct=true&db=c8h&AN=60913316&site=ehost-live>
- Pukkila, O. (n.d.). *Säteilytoiminnan säännökset*. Säteilyturvakeskus. <https://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2014120247645>
- Saavutettavasti. (2023). *PowerPoint*. <https://www.saavutettavasti.fi/saavutettavat-asiakirjat/powerpoint/>
- Salminen, E. (9.8.2021). *Säteily ja raskaus*. Terveyskirjasto.
<https://www.terveyskirjasto.fi/dlk01082>
- Soimakallio, S., Kivisaari, L., Manninen, H., Svedström, E., Tervonen, O. (2005). *Radiologia*. WSOY.
- STM. (n.d.-a). *Kysymyksiä ja vastauksia säteilylain uudistuksesta*. Sosiaali- ja terveysministeriö.
<https://stm.fi/sateilyturvakeskus/kysymyksiä-ja-vastauksia-sateilylain-uudistuksesta>
- STM. (n.d.-b). *Säteilyturvakeskus*. Sosiaali- ja terveysministeriö. <https://stm.fi/sateilyturvakeskus>
- STUK. (n.d.-a). *Mitä säteily on?* Säteilyturvakeskus. <https://stuk.fi/mita-sateily-on>
- STUK. (n.d.-b). *STUK valvoo säteilytoimintaa*. Säteilyturvakeskus. <https://stuk.fi/stuk-valvoo-sateilytoimintaa>
- STUK. (n.d.-c). *Suomalaisen keskimääräinen säteilyannos*. Säteilyturvakeskus.
<https://stuk.fi/suomalaisten-keskimaarainen-sateilyannos>

- STUK. (n.d.-d). *Säteilyn käyttö lääketieteessä*. Säteilyturvakeskus. <https://stuk.fi/sateilyn-kaytto-laaketieteessa>
- STUK. (n.d.-e). *Säteilyturvallisuuspoikkeamat*. Säteilyturvakeskus. <https://stuk.fi/sateilyturvallisuuspoikkeamat>
- STUK. (2006). *Säteilyn käyttö ja muu säteilylle altistava toiminta*. Säteilyturvakeskus. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-309-537-3>
- STUK. (2009). *Säteilyturvallisuus työpaikalla*. Ohje ST 1.6, Säteilyturvakeskus. <https://stuk.fi/documents/150192312/162639293/ST1-6.pdf/eee9876c-5ed3-103a-5436-50b4997b6f66/ST1-6.pdf?t=1684840293599>
- STUK. (2012). *Säteilysuojelukoulutus terveydenhuollossa*. Ohje ST 1.7, Säteilyturvakeskus. <https://www.finlex.fi/data/normit/13830-ST1-7.pdf>
- STUK. (2013). *Säteilyn käytön vapautuminen turvallisuusluvasta*. Ohje ST 1.5, Säteilyturvakeskus. <https://stuk.fi/documents/150192312/162639293/ST1-5.pdf/d7521f96-8876-b3f6-8f65-3d061a871796/ST1-5.pdf?t=1684840293227>
- STUK. (2016). *Säteilyn käyttö organisaatiossa toimivien henkilöiden pätevyys ja säteilysuojelukoulutus*. Ohje ST 1.8, Säteilyturvakeskus. <https://stuk.fi/documents/150192312/162639293/ST1-8.pdf/e9b522aa-0084-3b80-d185-39e163a17a2d/ST1-8.pdf?t=1684840294108>
- Säteilylaki 859/2018. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2018/20180859>
- Terveyskylä. (2023). *Mitä säteily on?* <https://www.terveyskyla.fi/tutkimukseen/ennentutkimusta/tietoa-s%C3%A4teilyst%C3%A4/mit%C3%A4-s%C3%A4teily-on>
- Toikko T. & Rantanen T. (2009). Tutkimuksellinen kehittämistoiminta. *Tampere university press 2009*. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-951-44-7732-4>
- Työsuojeluhallinto. (n.d.). *Työturvallisuusrikos*. <https://tyosuojelu.fi/tyosuojelutyopaikalla/vastuut-tyosuojelussa/tyorikokset>
- Työturvallisuuslaki 738/2002. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2002/20020738#L4P18>
- TTL. (2022). *Positiivinen turvallisuuskulttuuri auttaa huomaamaan myös onnistumiset*. Työterveyslaitos. <https://www.ttl.fi/ajankohtaista/uutinen/positiivinen-turvallisuuskulttuuri-auttaa-huomaamaan-myos-onnistumiset>
- YM. (2023). *Mitä on kestävä kehitys?* Ympäristöministeriö. <https://ym.fi/mita-on-kestava-kehitys>