



Säteilysuojelu osastokuvaus- sissa

Täydennyskoulutusmateriaali sairaanhoitajalle

Ida Hurskainen

Katariina Kuusikoski

OPINNÄYTETYÖ
Syyskuu 2021

Röntgenhoitajan tutkinto-ohjelma

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Röntgenhoitajan tutkinto-ohjelma

HURSKAINEN, IDA & KUUSIKOSKI, KATARIINA:
Säteilysuojelu osastokuvauksissa
Täydennyskoulutusmateriaali sairaanhoitajalle

Opinnäytetyö 28 sivua, joista liitteitä 3 sivua
Syyskuu 2021

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa sähköinen täydennyskoulutusmateriaali säteilysuojelusta osastokuvauksissa. Tavoitteena oli kasvattaa ensisijaisesti päivystyspoliklinikalla, tehohoito- ja tehovalvontayksikössä työskentelevien sairaanhoitajien tietämystä säteilysuojelusta osastokuvauksissa. Lisäksi tavoitteena oli parantaa sairaanhoitajien ja röntgenhoitajien välistä moniammatillista yhteistyötä, joka tukee laadukasta hoidon kokonaisuutta.

Kuvantaminen radiologian yksikön ulkopuolella on haastavaa röntgenhoitajalle, sillä työskentelytilat ovat ahtaita, potilaat ovat kriittisesti sairaita, ja heillä on usein erilaisia elintoimintoja tukevia hoitovälineitä. Kuvantaminen radiologian yksikön ulkopuolella tunnetaan myös nimellä osastokuvaus. Osastokuvaustilanteessa kuvattavan potilaan hoidosta vastaava sairaanhoitaja on paras potilaan yleistilan asiantuntija. Sairaanhoitajan antamien tietojen perusteella röntgenhoitaja saa suunniteltua onnistuneen osastokuvaustilanteen. Työskentely osastokuvaustilanteessa vaatii työryhmän jäseniltä säteilysuojeluosaamista ja moniammatillista yhteistyötä.

Täydennyskoulutusmateriaalin tuottamisessa huomioitiin Suomen sosiaali- ja terveysministeriön sairaanhoitajalle asettamista säteilysuojeluosaamisvaatimuksista osa-alueet säteilysuojelu lääketieteellisessä altistuksessa ja työntekijöiden säteilysuojelu. Teorian kokoamisessa hyödynnettiin henkilökunnan säteilysuojelua käsittelevää kansallista sekä kansainvälistä kirjallisuutta.

Kehittämisehdotuksina esitetään moniammatillisen työskentelyn toteutumisen tutkimista kahtena erillisenä laadullisena kyselytutkimuksena sairaanhoitajien ja röntgenhoitajien näkökulmista osastokuvaustilanteissa. Osastokuvaukseen osallistunut hoitaja täyttäisi kyselylomakkeen osastokuvauksen jälkeen.

Asiasanat: osastokuvaus, säteilysuojelu, täydennyskoulutusmateriaali, moniammatillinen yhteistyö

ABSTRACT

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

HURSKAINEN, IDA & KUUSIKOSKI, KATARIINA:
Radiation Protection in Mobile X-Ray Examinations
Continuous Professional Development Study Material for a Nurse

Bachelor's thesis 28 pages, appendices 3 pages
September 2021

Mobile x-ray examinations are diagnostic x-ray examinations performed by radiographers outside the radiography unit. These examinations are only performed to patients in critical condition which is why the radiographer requires help from the nurse in charge of the patient.

This thesis was conducted as a project, and it aimed to maintain the required radiation protection knowledge of nurses working in multidisciplinary teams. The thesis consists of continuous professional development (CPD) study material and a written report. The CPD material was designed to improve staff and patient safety in mobile x-ray examinations performed outside of the radiography unit in Seinäjoki Central Hospital. The data was collected using multiple reliable databases. The CPD material was in compliance with all the applicable Finnish laws and regulations.

The material includes three charts featuring radiation doses emitted to the surrounding area during a mobile x-ray examination and the doses compared to the exposure time to natural radiation. The material also features photos of a nurse wearing appropriate personal radiation protection aprons. The complete CPD study material is provided in electronic format for Seinäjoki Central Hospital.

Key words: mobile x-ray, radiation protection, CPD, interprofessional education

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	5
2	TÄYDENNYSKOULUTUS JA MONIAMMATILLINEN YHTEISTYÖ	7
2.1	Täydennyskoulutus ionisoivasta säteilystä.....	7
2.2	Moniammatillinen yhteistyö	8
3	VAKAVASTI SAIRAAN POTILAAN KUVANTAMINEN OSASTOLLA.	10
3.1	Säteilyn käyttäminen radiologian yksikön ulkopuolella.....	10
3.2	Säteilysuojelukäytännöt osastokuvauksessa	11
3.3	Sairaanhoitaja potilaan yleistilan asiantuntijana	12
4	MENETELMÄLLISET LÄHTÖKOHDAT	14
4.1	Toiminnallisen opinnäytetyön prosessi.....	14
4.2	Materiaalin suunnittelu ja toteutus	15
5	POHDINTA	18
5.1	Opinnäytetyöprosessin arviointi	18
5.2	Eettisyys, luotettavuus ja kehittämis ehdotukset	20
	LÄHTEET	22
	LIITTEET	26
	Liite 1. Säteilysuojelu osastokuvauksissa, täydennyskoulutusmateriaali sairaanhoitajalle	26

1 JOHDANTO

Osastokuvaus on natiiviröntgenkuvantamista radiologian osaston ulkopuolella liikuteltavalla osastokuvauslaitteella (Dianati ym. 2014, 1–2; Schäfer, Roswag & Krombach 2015, 475; Bwanga 2020, 1064). Osastokuvaus toteutetaan vain rajatulle potilasryhmälle, joiden yleistilan takia heitä on mahdotonta kuljettaa radiologian yksikköön kuvattavaksi vaikuttamatta vakavasti heidän hoitoonsa ja hoitotyöhön. Henkilökunnan vähyys potilaan kuljettamiseen radiologian yksikköön ei ole perusteltu syy osastokuvaukselle. (Bwanga 2020, 1064–1065; Säteilylaki 859/2018, 113§.) Kuntaliiton tutkimuskoodi rintakehän osastokuvaukselle on GD1UA nimellä thoraxin röntgen radiologian yksikön ulkopuolella (Kuntaliitto 2021). Opinnäytetyön yhteistyökumppani on Seinäjoen keskussairaala.

Vuonna 2018 thoraxin osastokuvauksia toteutettiin 93 080 kappaletta (STUK 2019). Vuosien 2018–2020 aikana osastokuvauksien määrä on ollut kasvussa Seinäjoen keskussairaalassa. Seinäjoen keskussairaalassa toteutettiin vuonna 2018 thoraxin tutkimuksia osastokuvauslaitteella 1686 kappaletta, vuonna 2019 tutkimuksia toteutettiin 1737 kappaletta ja vuonna 2020 vastaava lukumäärä oli 2316 kappaletta. Seinäjoen keskussairaalassa osastokuvauksia tehdään eniten päivystyspoliklinikalla, tehohoito- ja tehovalvontayksiköissä. (Palmi 2021.) Teho-osaston potilaiden terveydentila voi muuttua nopeasti, mikä kasvattaa osastokuvausten määrää (Martini ym. 2015, 1018). Moniammatillinen yhteistyö korostuu näillä osastoilla, koska potilaiden terveydentila on epävakaa. Hoitoon osallistuvaan moniammatilliseen hoitoketjuun kuuluu muun muassa lääkäreitä, sairaanhoitajia sekä röntgenhoitajia. (Bwanga 2020, 1064.)

Sairaanhoitajien tieto säteilysuojelukäytänteistä ja niiden toteuttamiseen sitoutuminen osastokuvauksissa on säteilysuojelullisesti tärkeää potilaille, sairaanhoitajille itselleen, väestölle sekä henkilökunnalle (Bwanga 2020, 1066). ”Täydennyskoulutuksella lisätään ja ylläpidetään työntekijän ammattitaitoa ja osaamista sekä tuetaan terveydenhuollon toimintayksiköiden toimintaa ja sen kehittämistä terveyden edistämisessä sekä sairauksien ehkäisyssä ja hoidossa” (STMa 1194/2003, 1§).

Tämän opinnäytetyön **tavoitteena** on kasvattaa ensisijaisesti päivystyspoliklinikalla, tehohoito- ja tehovalvontayksiköissä työskentelevien sairaanhoitajien tietoa säteilysuojelusta osastokuvauksissa. Lisäksi tavoitteena on parantaa sairaanhoitajien ja röntgenhoitajien välistä moniammatillista yhteistyötä, joka tukee laadukasta hoidon kokonaisuutta. Opinnäytetyön **tarkoituksena** on tuottaa sähköinen täydennyskoulutusmateriaali säteilysuojelusta osastokuvauksissa.

2 TÄYDENNYSKOULUTUS JA MONIAMMATILLINEN YHTEISTYÖ

2.1 Täydennyskoulutus ionisoivasta säteilystä

Terveystenhoitoalalla potilaiden terveysongelmat ovat koko ajan monimutkaisempia. Alalla tapahtuu jatkuvasti muutoksia, jonka tuloksena tarve moniammatilliselle yhteistyölle, viestinnälle sekä tiedon ja asiantuntemuksen yhdistämiselle kasvaa. (Saaranen ym. 2020, 1978.) Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa (1194/2003) terveydenhuollon henkilöstön täydennyskoulutuksesta 1 § täydennyskoulutuksella tarkoitetaan väestön terveystarpeisiin ja muuttuviin hoitokäytäntöihin pohjautuvaa sekä terveydenhuollon henkilöstön täydennyskoulutustarpeen arviointiin perustuvaa suunnitelmallista koulutusta. ”Täydennyskoulutuksella lisätään ja ylläpidetään työntekijän ammattitaitoa ja osaamista sekä tuetaan terveydenhuollon toimintayksiköiden toimintaa ja sen kehittämistä terveyden edistämässä sekä sairauksien ehkäisyssä ja hoidossa” (STMa 1194/2003, 1§).

Täydennyskoulutus perustuu terveydenhuollon toimintayksikössä tehtyyn suunnitelmaan ja sen sisältö tukee asetettuja täydennyskoulutustavoitteita. Käytettävien opetusmenetelmien tulee olla koulutusryhmälle sopivia sekä koulutuksen tavoitteita tukevia. (STMa 1194/2003, 2§.) Täydennyskoulutusta tulee järjestää terveydenhuollon ammattihenkilöille ja muille terveydenhuollon toimintaan osallistuville terveydenhuollon toimintayksikön työntekijöille huomioiden kansanterveys-työn ja erikoissairaanhoidon toiminnallinen kokonaisuus (STMa 1194/2003, 4§). Kun yksilö omaehtoisesti kehittää osaamistaan, hän tukee organisaation ja tiimin toimintaa sekä samalla monipuolistaa, parantaa ja syventää omaa ammattitaitoaan toimenkuvaansa kuuluvissa tehtävissä (Suikkala 2004, 28; Manley, Martin, Jackson & Wright 2018, 138–140).

Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa (1194/2003) terveydenhuollon henkilöstön täydennyskoulutuksessa 3 § on asetettu vuosittaisen täydennyskoulutuksen määrän olevan riippuvainen työntekijän peruskoulutuksen pituudesta, toimenkuvasta ja sen muuttumisesta, työn vaativuudesta ja ammatillisista kehittämistarpeista. Laki terveydenhuollon ammattihenkilöstä (1994/559) 15 § määrää terveydenhuollon ammattihenkilöä soveltamaan ammattitoiminnassaan yleisesti

hyväksytyjä ja kokemusperäisiä perusteltuja menettelytapoja, joiden osaamisen täydentäminen on osa terveydenhuollon ammattihenkilön ammattieettisiä velvollisuuksia. Työnantajan tulee tarjota ammatillista täydennyskoulutusta, jonka avulla terveydenhuollon ammattihenkilö ylläpitää ja kehittää tietojaan ja taitojaan (STMa 1659/2015, 18§).

Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa 1044/2018 ionisoivasta säteilystä liitteessä neljä, taulukossa 1.3 sairaanhoitaja on luokiteltu muuta säteilylle altistavaa työtä tekeväksi ammattihenkilöksi, silloin kun tämä tekee säteilylle altistavaa työtä. Sairaanhoitajan tulee ionisoivan säteilyn käytössä avustavana henkilönä tietää ionisoivan säteilyn riskit sekä henkilökunnan säteilysuojeluperiaatteet (ICRP 2010, 89). Sairaanhoitajan säteilysuojelun osaamisvaatimukset ovat: ”Osaa viestiä yleisellä tasolla lääketieteellisestä altistuksesta ja väestön altistuksesta sekä tulkita säteilyriskejä. Osaa viestiä säteilyaltistuksen laadusta ja suuruudesta päivittäisessä työssä sekä tulkita säteilyriskejä. Ymmärtää yleiset säteilysuojeluperiaatteet ja osaa soveltaa niitä käytännössä. Osaa käyttää työntekijän suojelun optimointiin tarkoitettuja menettelyjä.” (STMa 1044/2018, liite 4, taulukko 1.3.)

Terveydenhuollon ammattihenkilölle suunnatun säteilysuojelua käsittelevän koulutusmateriaalin tulee olla kyseisen ammattiryhmän työhön suoranaisesti liittyvää (ICRP 2010, 89). Säteilysuojelukoulutuksessa käytettävä materiaali tulee päivittää aina, kun kuvantamisen tekniikassa tai toiminnasta potentiaalisesti aiheutuvassa säteilyaltistuksessa tapahtuu suuri muutos. Materiaalin sisällön ajantasaisuus on tarkistettava vähintään 36 kuukauden välein. (ICRP 2009, 13.)

2.2 Moniammatillinen yhteistyö

Moniammatillinen yhteistyö sosiaali- ja terveysalan potilastyössä tarkoittaa eri asiantuntijoiden työskentelyä potilaan parhaaksi. Siinä korostuvat asiakaslähtöisyys, vuorovaikutustietoinen yhteistyö, rajojen ylitykset, verkostojen huomioiminen sekä tiedon ja eri näkökulmien kokoaminen yhteen. (Isoherranen 2005, 14.) Hyvä yhteistyö ammattiryhmien välillä edellyttää keskustelua, jotta voidaan var-

mistua siitä, että kaikki ymmärtävät työnsä yhteisen päämäärän ja toistensa työskentelytavat. Muiden ammattiryhmien roolin ymmärtäminen vaikuttaa positiivisesti ammattilaisten väliseen yhteistyöhön. (Saaranen ym. 2020, 1978, 1985.) Potilaan hoidon tulos riippuu jokaisen hoitoon osallistuvan henkilön antamasta työpanoksesta oman ammattinsa tehtäväalueella (Isoherranen 2012, 39; Bwanga 2020, 1064). Potilaan hoidossa esiintyviä haasteita lähestytään ongelma-keskeisesti moniammatillisessa työryhmässä, jolloin päätökset perustuvat laajempaan tietopohjaan. Moniammatillinen yhteistyö tehostaa tiedon kulkua ammattilaiselta toiselle, potilaalle ja hänen läheisilleen. (Isoherranen 2012, 33–34.)

Moniammatillista oppimista tapahtuu tilanteissa, joissa vähintään kaksi eri ammatin omaavaa henkilöä oppivat yhdessä tai toisiltaan edistääkseen ammattiryhmien välistä yhteistyötä sekä hoidon laatua ja tuloksia (Humpris 2007, 50; Kitto, Goldman, Schmitt & Olson 2014, 183). Moniammatillinen oppiminen vaatii kykyä tarkastella asioita ja tilanteita toisen ihmisen näkökulmasta sekä kykyä yhteistyöhön (Isoherranen, Rekola & Nurminen 2008, 173). Moniammatilliseen oppimiseen on suotavaa tarjota mahdollisuus kaikissa työuran eri vaiheissa (Humpris 2007, 49).

3 VAKAVASTI SAIRAAN POTILAAN KUVANTAMINEN OSASTOLLA

3.1 Säteilyn käyttäminen radiologian yksikön ulkopuolella

Osastokuvauksessa röntgenhoitaja tuo osastokuvauslaitteen eli säteilylähteen alueelle, jota ei ole suunniteltu säteilyn käyttöön. Osastokuvauslaitteesta tulee säteilyä vain silloin, kun kuvanottopainiketta painetaan. (Carlton & Adler 2013, 98, 527.) Röntgenhoitaja vastaa osastokuvauksen suorittamisesta säteilyturvallisesti (Säteilylaki 859/2018, 116§). Osastokuvauksia voi olla useita kertoja viikossa samalla osastolla, jolloin henkilökunnan jäsenet saattavat altistua säteilylle toistuvasti (Helasvuo 2012, 42).

Röntgensäteily on suurienergistä ionisoivaa sähkömagneettista säteilyä. Röntgensäteilyn vuorovaikutus aineen kanssa tuottaa ionisoivia sekundaarihiukkasia ja siten aiheuttaa ionien muodostumista. (STUK 2002, 12, 15, 44.) Ensisijainen paikka natiiviröntgentutkimusten toteuttamiselle on radiologian yksikkö, koska siellä saadaan diagnostisesti laadukkaampia kuvia säteilyturvallisesti rakennetuissa tiloissa (Bwanga 2020, 1064–1065, 1067). Natiiviröntgentutkimuksessa kuvaan saadaan riittävä kontrasti eri kudosten välille niiden erilaisten röntgensäteilyä vaimentavien ominaisuuksien avulla (STUK 2004, 63). Yleisin osastokuvaus on rintakehän etusuunnan kuvaus (Schaefer-Prokop 2011, 3).

Röntgenputkella tuotettua säteilyä kutsutaan primäärisäteilyksi (Le Heron, Pado-vani, Smith & Czarwinski 2010, 20). Henkilökunnan jäsenen kehon osa ei saa koskaan altistua primäärisäteilylle kuvauksen aikana (Soimakallio ym. 2005, 91). Osa potilaan saamasta säteilystä absorboituu, eli luovuttaa energiaa kudoksiin ja osa siroaa kehon ulkopuolelle kaikkiin suuntiin. Siroavaa säteilyä kutsutaan epäsuoraksi säteilyksi. (STUK 2002, 28; Le Heron ym. 2010, 20–21.) Siroava säteily on matalaenergisempää kuin primäärisäteily (Ehrlich & Coaces 2017, 9). Siroavan säteilyn määrään vaikuttavat kuvausarvojen lisäksi kuvattavan kohteen koko, paksuus ja tiheys (ICRP 2010, 37–38).

3.2 Säteilysuojelukäytänteet osastokuvauksessa

Sairaalan henkilökunnan säteilysuojelukoulutuksen puute voi johtaa joko välinpitämättömyyteen säteilysuojelusta tai perusteettomiin pelkoihin säteilyä kohtaan. Nuoremmat henkilökunnan jäsenet ovat usein kiinnostuneita säteilysuojelusta. He ovat alttiita poimimaan kokeneempien henkilökunnan jäsenten toimintatapoja, jos näiden säteilysuojelukäytänteet poikkeavat suosituksista. (ICRP 2010, 18.) Osalla potilaiden hoitoon osallistuvista sairaanhoitajista on riittämättömät tiedot etäisyydestä osastokuvauksen aikana, minkä vuoksi heillä on tapana poistua tarpeettoman kauas osastokuvauksesta (Dianati ym. 2014, 4). Tämän vuoksi on tärkeää järjestää säännöllisiä täydennyskoulutuksia sairaanhoitajille ja kasvattaa heidän tietämystään säteilystä (Babaloui ym. 2018, 129).

Teho-osaston potilaille tehdään usein osastokuvauksia ja sen vuoksi ionisoivan säteilyn riskien tunteminen on erityisen tärkeää teho-osaston henkilökunnalle (Dianati ym. 2014, 1–2). Jatkuva altistuminen pienelle säteilyannokselle päivittäin voi mahdollisesti aiheuttaa vakavia ja pitkäaikaisia haitallisia terveysvaikutuksia (Tynan, Duncan & Burbridge 2009, 184; Shah 2016, 11). Erityisesti lapsia ja raskaana olevia täytyy suojella säteilyltä, koska lasten ja sikiöiden nopeasti jakautuvat solut ovat herkimpiä säteilylle (STUK 2015). Säteilysuojelun pääperiaatteita ovat aika, etäisyys ja säteilysuojainten käyttö (Kim 2018, 145). Röntgenhoitajan tulee varmistaa ennen säteilyn kohdistamista ihmiseen, että tutkimus suoritetaan turvallisesti (Säteilylaki 859/2018, 116§). Kaikki keinot, joilla vähennetään potilaan saamaa säteilyannosta, vähentävät myös henkilökunnan saamaa annosta osastokuvaustilanteissa (STUK 2004, 157; ICRP 2010, 11).

Röntgenhoitajan tulee ilmoittaa säteilyvaarasta kuuluvalla äänellä ennen säteilyn käyttöä. Näin varmistetaan, että kaikki tilassa olevat henkilöt pysyvät sellaisen etäisyyden päässä potilaasta ja osastokuvauslaitteesta, jossa he saavat mahdollisimman pienen säteilyaltistuksen vaarantamatta potilasturvallisuutta. (Brady ym. 2020. 774.) Etäisyyden kasvattaminen kuvattavaan kohteeseen vähentää henkilökunnan saamaa siroavan säteilyn määrää. Säteilyannos on kääntäen verrannollinen etäisyyden neliöön. (Le Heron ym. 2010, 21.)

Röntgensäteily pysähtyy tehokkaasti raskaisiin ja tiheisiin materiaaleihin (STUK 2002, 39, 46). Lyijy on tehokas säteilyn vaimentamiseen käytettävä väliaine natiiviröntgenkuvantamisessa käytössä olevalla energia-alueella (STUK 2004, 30, 164). Yhdestä thorax-osastokuvauksesta säteilyä siroaa potilaasta kolmen metrin päähän noin 0,039 μSv (Ruuhonen 2021). Jokaisesta kuvasta, joka joudutaan ottamaan uudelleen, tulee uusi samanlainen annos (Myatt 2017, 41; STUK 2017; Ruuhonen 2021). Nykyaikaisissa osastokuvauslaitteissa on käytössä kuvan laadua laskennallisin keinoin parantava tekniikka, jonka ansiosta kuvausarvoja voidaan laskea. Tämän tekniikan ansiosta fyysisen hilan käyttö ei useimmiten ole tarpeen ja potilaan kuvauksesta saama annos pienenee. (Ahn, Chae & Goo 2018, 531–532.)

3.3 Sairaanhoidaja potilaan yleistilan asiantuntijana

Yhteistyö osastokuvaukseen osallistuvien terveydenhuollon ammattilaisten välillä on erittäin tärkeää diagnostisten röntgenkuvien saamiselle (Bwanga 2020, 1066). Sairaanhoidossa moniammatillisessa ympäristössä työskentely vaatii kaikilta työryhmän jäseniltä yhteistyökykyä ja arvostusta muita ammattiryhmiä kohtaan (Humpris 2007, 53). Lähettävä lääkäri arvioi potilaan kunnon ennen röntgenlähetteen kirjoittamista ja perustelee osastokuvauksen tarpeen (Säteilylaki 859/2018, 113 §; Bwanga 2020, 1065). Röntgenhoitaja tarvitsee osastokuvauksessa sairaanhoidajan asiantuntijuutta kuvattavan potilaan yleistilasta suunnittelakseen osastokuvaustilanteen (Myatt 2017, 41–42; Bwanga 2020, 1066). Sairaanhoidajilla on tärkeä rooli osastokuvauksissa päivystyksessä potilaiden valmistelussa, seurannassa ja hoidossa ennen kuvausta, kuvauksen aikana ja jälkeen (Babaloui ym. 2018, 128).

Sairaanhoidaja valmistelee potilaan kuvausta varten sekä huolehtii, että röntgenhoitajan tuoma osastokuvauslaite mahtuu potilassängyn viereen. Röntgenhoitajan saavuttua sairaanhoidaja kertoo röntgenhoitajalle potilaan yleistilasta ja erityistarpeista. Röntgenhoitaja ei saa muuttaa tehohoitopotilaan asentoa ilman potilaan hoidosta vastaavan sairaanhoidajan lupaa. (Ehrlich & Coaces 2017, 373–374.) Osastolla työskentelevien hoitajien tulee auttaa röntgenhoitajaa nostamalla potilasta kuvalevyn asettamiseksi (Bwanga 2020, 1066; Schaefer-Prokop 2011,

1, 13). Potilaan turvallisuuden takaamiseksi sairaanhoitajan tulee valvoa potilaaseen yhdistettyjen laitteiden asentoa kuvauksen aikana. Väärään asentoon liikunut lääketieteellinen väline ei anna toivottua tulosta potilaan hoidossa tai saattaa vaarantaa potilaan hengen. Esimerkiksi intubaatioputken irtoaminen voi johtaa potilaan hoitojakson pitenemiseen tai hengenvaarallisiin komplikaatioihin. (Dianati ym. 2014, 4; Martini ym. 2015, 1022.)

Potilaan liike kuvauksen aikana vaikuttaa röntgenkuvan laatuun. On ensisijaisen tärkeää kertoa potilaalle kuvauksesta, kehon asennosta ja mahdollisista hengitysohjeista kielellä, jota potilas ymmärtää. Ohjeiden ymmärtämistä voivat vaikeuttaa kuulovamma, näkövamma, afasia, heikentynyt kognitiivinen toiminta ja muuttunut tajunnan taso. (Myatt 2017, 41.) Potilaan liikkumisen estämiseksi tulee ensisijaisesti käyttää siihen tarkoitettuja välineitä, jos potilas ei kykene olemaan liikkumatta kuvauksen aikana. Aina näillä välineillä ei onnistuta estämään potilaan liikettä, jolloin kuvauksessa käytetään tukihenkilöä. (STUK 2004, 157–158; Säteilylaki 859/2018.) Säteilylain 859/2018 112 § mukaan tukihenkilön on oltava 18 vuotta täyttänyt eikä hän saa olla raskaana. Tukihenkilön tulee suojautua säteilysojainesiliinalla, koska hän ei voi ottaa etäisyyttä potilaaseen kuvauksen ajaksi. Lisäksi kilpirauhasen säteilysuojainta käyttämällä vähennetään tehokkaasti työntekijän saamaa efektiivistä annosta. (STUK 2004, 157–158.) Efektiivinen annos on suure, jolla kuvataan säteilyn aiheuttamaa terveydellistä kokonaishaittaa. (Lundlow ym. 2015, 3.) Tukihenkilönä toimivaa sairaanhoitajaa tulee vaihtaa kuvausten välillä, jotta yksittäisen sairaanhoitajan säteilyaltistus ei kasva kohtuuttoman suureksi (Bwanga 2020, 1066).

4 MENETELMÄLLISET LÄHTÖKOHDAT

4.1 Toiminnallisen opinnäytetyön prosessi

Toiminnallinen opinnäytetyö koostuu raportista ja tuotteesta. Opinnäytetyön tuote on konkreettinen ja sen muoto valitaan niin, että se palvelee valittua kohderyhmää. (Vilkkä & Airaksinen 2003, 51, 65.) Raportissa kerrotaan opinnäytetyön prosessista mitä, miksi ja miten on tehty sekä opinnäytetyöntekijöiden oppimisesta. Opinnäytetyön sisällölliset valinnat tulee tehdä alan teorian, näkemysten tai käsitteiden perusteella. Raportin tiedot perustuvat aiempiin tutkimuksiin ja selvityksiin, jotka ovat raportin kannalta edustavia. (Vilkkä & Airaksinen 2003, 42, 65, 81.)

Hyvä opinnäytetyöidea syventää opinnäytetyöntekijöiden tietoja ja taitoja heitä kiinnostavasta ajankohtaisesta alan aiheesta. Työelämästä toimeksiannettu opinnäytetyöaihe lisää vastuuntuntoa, opettaa projektinhallintaa ja ongelmanratkaisua. (Vilkkä & Airaksinen 2003, 16–17.) Opinnäytetyön suunnitteluvaiheessa rajataan aihe sekä kohderyhmä, valitaan opinnäytetyön toteutustapa ja toiminnallisessa opinnäytetyössä syntyvän tuotteen muoto sekä perustellaan valitun opinnäytetyöaiheen tarpeellisuus. Suunnitelmavaiheessa tehtävät päätökset perustetaan lähdekirjallisuuteen ja ajankohtaiseen tutkimustietoon opinnäytetyön tekijöiden käytössä olevat resurssit huomioiden. Lisäksi luodaan toimintasuunnitelma ja aikataulu, joihin opinnäytetyön tekijät sitoutuvat. (Vilkkä & Airaksinen 2003, 26–28.)

Opinnäytetyöprosessi dokumentoidaan opinnäytetyöpäiväkirjana, jota hyödynnetään raportin kirjoittamisen tukena. Siihen kirjataan tiedonhaussa löydetty lähdeaineistot, opinnäytetyön idean, tavoitteiden sekä toteuttamistavan muutokset. Lisäksi kirjataan ohjauksessa saatu palaute ja käydyt sähköpostikeskustelut. (Vilkkä & Airaksinen 2003, 19–21.) Opinnäytetyö esitetään opinnäytetyöseminaarissa, jossa selostetaan opinnäytetyöprosessin kulkua eri vaiheineen. Siinä käydään läpi opinnäytetyön lähtökohdat ja tavoitteet, opinnäytetyöprosessin aikaan-

saannokset, tuote, sekä johtopäätökset. Opinnäytetyöhön sisältyy myös itsearviointi ja sen pohjalta esiin nousevat kehitysehdotukset. (Vilkkä & Airaksinen 2003, 49.)

4.2 Materiaalin suunnittelu ja toteutus

Tämän toiminnallisen opinnäytetyön tuotteen nimi on Säteilysuojelu osastokuvauksissa, täydennyskoulutusmateriaali sairaanhoitajalle (liite 1). Materiaalin sisältö perustuu Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa (1044/2018) ionisoivasta säteilystä asetettuihin sairaanhoitajien osaamisvaatimuksiin. Materiaalissa käydään läpi osastokuvaukseen osallistuvan sairaanhoitajan tehtävät thorax-osastokuvauksessa, kerrataan ionisoivan säteilyn teoriaa, säteilysuojelu, sekä hoitohenkilökunnalle mahdollisesti aiheutuva säteilyannos osastokuvauksessa. Aihetta haluttiin käsitellä moniammatillisen yhteistyön kehittämisen näkökulmasta.

Materiaalia suunniteltaessa perehdyttiin aiheeseen liittyvään kotimaiseen ja kansainväliseen kirjallisuuteen. Deduktiivinen eli yleisestä yksityiseen tarkoittaa tekstin kirjoittamista siten, että asiat etenevät teoriasta käytäntöön (Koskela & Pilke 2020, 125). Materiaali koostettiin alkaen yleisestä thorax-osastokuvauksen teoriasta ja säteilysuojeluperiaatteista osastokuvauksissa ja päättyen säteilysuojainten käyttämiseen ja tukihenkilöön, mikä helpottaa asiakokonaisuuden hahmottamista sekä tiedon soveltamista käytäntöön.

Materiaalissa voi olla asioita, jotka lukijasta tuntuvat itsestään selviltä. Tämän vuoksi virkkeet on rakennettu niin, että ne perustelevat itsestään selvät asiat. Käsite määritellään ensin tekstissä ja sen jälkeen käytetään tekstissä. (Korpela 2002.) Teorian tukena materiaalissa on taulukot säteilymittaustuloksista ja kuva havainnollistamassa etäisyyden vaikutusta hoitajalle aiheutuvaan säteilyannokseen. Materiaalin tärkeimmät asiasisällöt, sairaanhoitajan tehtävät thoraxin osastokuvauksessa sekä tukihenkilönä toimimisen vaatimukset ja säteilyltä suojautuminen, ovat tiivistetty kahteen nopeasti luettavaan tietolaatikkoon.

Materiaalissa säteilyannokset ilmoitetaan mikrosieverteinä. Sievert kuvaa säteilyn aiheuttamaa terveydellistä haittaa (STUK 2021). Ihminen saa Suomessa luonnon taustasäteilyä keskimäärin 5,14 mSv vuodessa. Taustasäteily koostuu avaruudesta tulevasta kosmisesta säteilystä sekä maaperästä ja rakennusmateriaaleista tulevasta säteilystä. (STUK 2020, 37.) Materiaalissa haluttiin esittää säteilyannoksia, jotka vastaavat Seinäjoen keskussairaalassa käytössä olevilla thoraxin osastokuvausarvoilla syntyvää sironnan määrää. Säteilyn sirontaa havainnollistamaan toteutettiin 6.5.2021 mittaukset Seinäjoen keskussairaalassa osastokuvauslaitteella, jolla on käytössä laskennallisin keinoin kuvan laatua parantava tekniikka (taulukko 1). Säteilymittausten suorittajina toimivat ylifyysikko Jyrki Ruohonen ja erikoistuva fyysikko Eetu Siitama. Ruohonen vastaa mittausten suunnittelusta ja tulosten oikeellisuudesta. Mittaustuloksia haluttiin verrata Suomen luonnon taustasäteilyyn, jotta sairaanhoitajan on helppo arvioida osastokuvauksesta aiheutuvaa säteilyannosta.

Mittauksissa 70 kg painavan potilaan kuvausta simuloitaessa käytetty jännite oli 115 kV ja sähkömäärä 1,2 mAs. Säteilymittari oli yhden metrin korkeudella lattias-
asta. Mittauksissa tukihenkilöä vastaava etäisyys on puoli metriä, joka vastaa suoraksi ojennetun käsivarren mittaa. Puolen metrin etäisyydellä mittaustulos on 1,5 μSv , joka vastaa 2 tuntia ja 33 minuuttia luonnon taustasäteilyä. Metrin etäisyydellä mittaustulos on 0,412 μSv , joka vastaa 42 minuuttia luonnon taustasäteilyä. Mittausten perusteella todetaan säteilyannoksen pienenevän etäisyyden neliölain mukaisesti.

TAULUKKO 1. Noin 70 kg painavan potilaan thorax kuvausarvoilla ympäristöön siroavan säteilyn määrä eri etäisyyksillä

Etäisyys	Annos	Vastaavuus luonnon taustasäteilyyn 5,14 mSv/vuosi
0,5 m	1,5 μSv	2h 33 min
1 m	0,412 μSv	42 min
2 m	0,093 μSv	10 min
3 m	0,039 μSv	4 min

Kuva tekstin lisänä auttaa havainnollistamaan asiaa (Laine, Salervo, Sivé & Välimäki 2012, 69) Oppaan kuvat suunniteltiin niin, että ne tukevat sairaanhoitajan täydennyskoulutusta säteilysuojeluun osastokuvauksissa. Säteilysuojain kuvien avulla sairaanhoitaja näkee, miten tukihenkilö suojautuu säteilysuojaimilla. Lisäksi materiaaliin otettiin kuvat säteilysuojainesiliinaan pukeutuneesta hoitajasta edestä sekä sivulta.

Oranssi on vastaväri siniselle, jolloin se kiinnittää lukijan huomion (Arora 2018). Oranssia väriä voidaan käyttää varoittamiseen sen olematta yhtä voimakas väri kuin punainen (Chapman 2010). Kun halutaan havainnollistaa määrään muutosta, voidaan käyttää saman värin eri sävyjä. Tumma väri tarkoittaa paljon ja vaalea sävy tarkoittaa vähän. (Kuutti 2003, 100.) Sirontaa havainnollistavaan kuvioon valittiin oranssin värin kolme eri sävyä. Tummemmalla oranssin sävyllä merkitään suurempaa säteilyannosta ja annoksen pienentyessä oranssi väri vaaleenee asteittain.

Materiaali on kirjoitettu yhteistyökumppanin antamaan valmiiseen pohjaan heidän kirjallisten ohjeiden mukaisesti. Materiaalin fonttina käytettiin Lucida Sansia. Leipätekstissä on käytetty kirjainkokoja 10 ja otsikoissa kirjainkokoja 12. Tekstin väri on musta. Valmiissa pohjassa on yhteistyökumppanin logo, ala- ja ylätunnisteet. Materiaali sisältää yhteistyökumppanin toiveesta kansilehden, jossa on aiheeseen liittyvä kuva röntgenhoitajasta osastokuvauslaitteen kanssa, johdannon, teoriaosuuden ja lähdeluettelon. Materiaalin pituus on 11 sivua. Materiaali on luettavissa sähköisesti A4-kokoisena yhteistyökumppanin intranetissä, lisäksi sen voi tulostaa paperille luettavaksi. Yhteistyökumppani on kommentoinut tuotettua materiaalia ja näiden kommenttien perusteella materiaalia on kehitetty. Yhteistyökumppanille jää materiaalin päivittämisen mahdollisuus. Valmis täydennyskoulutusmateriaali on luovutettu yhteistyökumppanille sähköpostin liitteenä PDF- ja Word-tiedostona.

5 POHDINTA

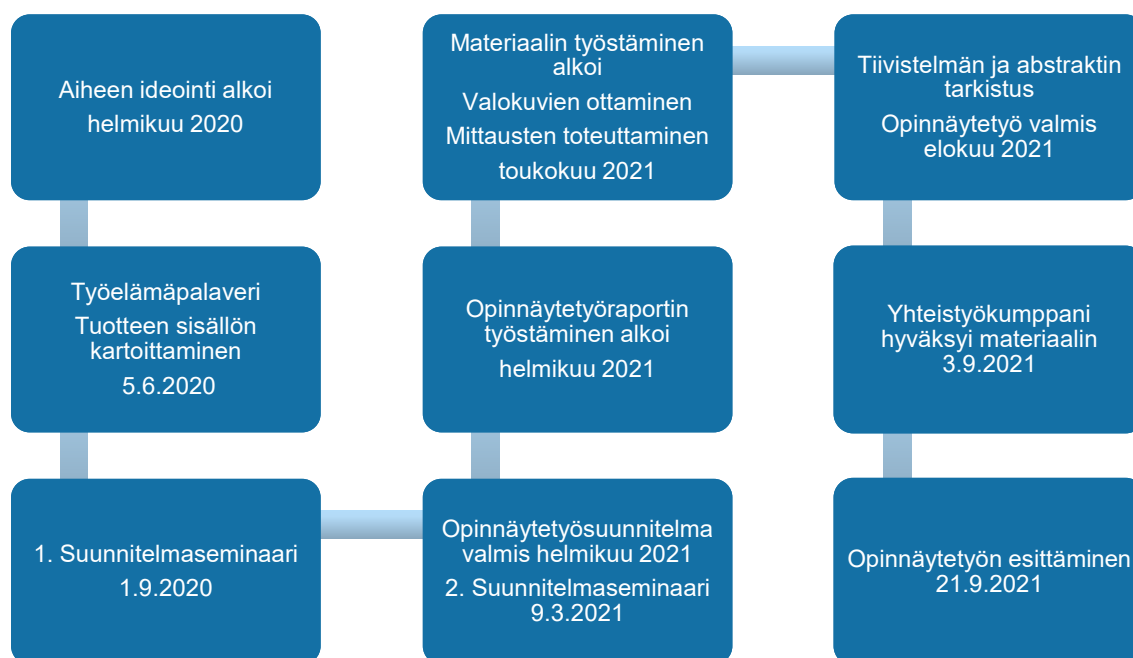
5.1 Opinnäytetyöprosessin arviointi

Työelämälähtöisen opinnäytetyön tekeminen on ollut pitkä, mutta antoisa prosessi. Se on opettanut tiedonhallintaa, oman työn suunnittelua ja aikatauluttamista sekä kehittänyt kommunikaatiotaitoja. Perehtyminen tuoreisiin kansainvälisiin ja kotimaisiin artikkeleihin syvensi tekijöiden tietoutta osastokuvauksesta. Haastavinta opinnäytetyön tekemisessä oli artikkeleista opinnäytetyön aiheen kannalta oleellisen teorian poimiminen. Täydennyskoulutusmateriaalin kokoamista sujuvoitti molempien tekijöiden harjoittelukokemukset Seinäjoen keskussairaalan Radiologian yksikössä, jolloin sairaalan toimintatavat osastokuvauksessa olivat pääosin tuttuja.

Opinnäytetyön toteuttaminen vaati ennen kaikkea suunnitelmallisuutta ja sinnikkyyttä. Tekijöiden osaamisen vahvuudet täydensivät toisiaan, jolloin yhteinen työskentely toimi. Opinnäytetyön tekeminen suurimmaksi osaksi parin kanssa etänä opetti kunnioittamaan toisen ihmisen tapaa työskennellä ja arvostamaan toisen näkemyksiä. Ristiriidat selvitettiin aina puhumalla heti niiden ilmaannuttua. Opinnäytetyötä työstettiin aina yhteisesti sovittuina aikoina videopalvelussa internetin välityksellä keskustellen. Yhteiset työskentelyajat helpottivat kommunikaatiota ja mahdollistivat tasapuolisen työnjaon. Sovitun aikataulun muokkaaminen työn edetessä antoi tarvittaessa joustovaraa.

Täydennyskoulutusmateriaalin suunnittelu alkoi helmikuussa 2020 opinnäytetyöntekijöiden omalla ideoinnilla. Opinnäytetyön aiheeksi valikoitui säteilysuojelu osastokuvauksissa, täydennyskoulutusmateriaali sairaanhoitajalle. Opinnäytetyön tekijät esittivät kesäkuussa 2020 yhteistyökumppanille idean opinnäytetyön aiheesta sairaanhoitajalle tarkoitetusta osastokuvauksen säteilysuojelu täydennyskoulutusmateriaalista. Opinnäytetyöntekijät olivat harjoitteluissa nähneet, että materiaalille olisi tarvetta. Yhteistyökumppani hyväksyi aiheen ja piti sitä myös tärkeänä sekä ajankohtaisena. Kohderyhmä tarkentui päivystyspoliklinikalla, tehohoito- ja tehovalvontayksikössä työskenteleviin sairaanhoitajiin, sillä Seinäjoen keskussairaalan osastokuvausmäärät ovat niissä suurimmat.

Opinnäytetyöprosessin alussa opinnäytetyösuunnitelman kirjoittaminen vei aikaa. Tammikuussa 2021 sovittiin aikataulu opinnäytetyön etenemiselle, jossa jokaiselle viikolle oli asetettu tavoite. Tämän jälkeen opinnäytetyö eteni aikataulun mukaisesti teorian kirjoittamisella. Täydennyskoulutusmateriaalin työstäminen aloitettiin toukokuussa 2021. Täydennyskoulutusmateriaaliin lisättiin valokuvia, jotka otettiin toukokuun alussa. Myöhemmin huomattiin, että säteilysuojain kuvista puuttui kilpirauhasen säteilysuojain. Kesäkuun alussa otettiin täydentävät kuvat. Täydennyskoulutusmateriaalia viimeisteltiin heinäkuun loppuun asti. Opinnäytetyön työstämiseen liittyvää aikataulua havainnollistetaan kuviossa 1.



KUVIO 1. Opinnäytetyön aikataulu

Valmis täydennyskoulutusmateriaali on käytännöllinen ja kirjoitettu sairaanhoitajalle sopivaa käsitteistöä käyttäen. Materiaalissa esitetyt kuviot, taulukot ja kuvat visuaalisesti tukevat teoriaa. Taulukoissa olevista mittaustuloksista sairaanhoitaja voi itse arvioida säteilyannoksen eri etäisyyksillä. Materiaalissa kerrotaan sairaanhoitajalle keinoista, joiden avulla hän voi pienentää säteilyaltistustaan olennaisesti. Sairaanhoitaja päättää lopulta itse kuinka kaukana kuvattavasta kohteesta hän on.

5.2 Eettisyys, luotettavuus ja kehittämis ehdotukset

Raportin teoria perustuu aiempiin tutkimuksiin ja selvityksiin, jotka ovat raportin kannalta edustavia. Toissijaisia lähteitä käytettiin säteilyfysiikan perusteorian kirjoittamisessa sekä materiaalin ulkoasun suunnittelussa. Opinnäytetyössä käytetyt lähteet on merkitty TAMKin kirjallisen raportoinnin ohjetta noudattaen. Merkitsemällä käytetyt lähteet selkeästi ja johdonmukaisesti ilmoitetaan tekstin olevan toisen tutkijan omaisuutta ja vältetään plagioinnilta (Vilkka & Airaksinen 2003, 78). Lähteiden luotettavuutta voi arvioida kiinnittämällä huomiota lähteen julkaisuvooteen, julkaisualustaan sekä kirjoittajien ammattitaitoisuuteen (Vilkka & Airaksinen 2003, 72). Säteilymittaukset on suunnitellut ja suorittanut ylifyysikko Jyrki Ruohonen Seinäjoen keskussairaalaasta ja hän vastaa mittaustulosten oikeellisuudesta.

Yhteistyökumppanin kanssa määriteltiin opinnäytetyöntekijöiden vastuut ja oikeudet materiaaliin sisällytettävistä valokuvista. Opinnäytetyö suunniteltiin huolellisesti. Prosessin alussa tehtiin opinnäytetyösuunnitelma, jonka yhteistyökumppani hyväksyi. Materiaalin kansikuvasta, jossa osastokuvauslaite näkyy, muokattiin valmistajan logo pois kuvankäsittelyohjelmalla. Prosessin edetessä yhteistyökumppaniin pidettiin yhteyttä, jotta saatiin tuotettua käytännöllinen materiaali.

Tekijänoikeuslain (404/1961, 1§) mukaan kirjallisen tai taiteellisen teoksen tekijällä on tekijänoikeus teokseen. Kun teoksella on useampi tekijä, on tekijänoikeus heillä yhteisesti (Tekijänoikeuslaki 404/1961, 6§). Opinnäytetyöntekijöillä on opinnäytetyön tuotoksena syntyneen täydennyskoulutusmateriaalin tekijänoikeudet. Yhteistyökumppanille annetaan oikeus muokata materiaalia omien käyttötarkoitustensa mukaiseksi.

Moniammatillisuutta osastokuvaustilanteissa käsitellään vähän röntgenhoitajan tutkinto-ohjelmassa ja kirjallisuudessa, vaikka se on tärkeää onnistuneen kuvan ottamiselle. Tässä opinnäytetyössä käsiteltiin säteilysuojelua osastokuvauksissa ja tuotettiin täydennyskoulutusmateriaali sairaanhoitajalle. Kehittämis ehdotuksina esitetään moniammatillisen työskentelyn toteutumisen tutkimista kahtena erillisenä laadullisena kyselytutkimuksena sairaanhoitajien ja röntgenhoitajien

näkökulmista osastokuvaustilanteissa. Osastokuvaukseen osallistunut hoitaja täyttäisi kyselylomakkeen osastokuvauksen jälkeen.

LÄHTEET

Ahn, S. Chae, K. & Goo, J. 2018. The Potential Role of Grid-Like Software in Bedside Chest Radiography in Improving Image Quality and Dose Reduction: An Observer Preference Study. *Korean Journal of Radiology* 19 (3), 526–533. <https://dx.doi.org/10.3348%2Fkjr.2018.19.3.526>

Arora, H. 2018. An Intro to Color Theory: How to combine colors and set the mood of your designs. Julkaistu 20.1.2018. Luettu 20.3.2021. <https://medium.com/@harshitaisanerd/an-intro-to-color-theory-how-to-combine-colors-and-set-the-mood-of-your-designs-79bf5a45b3d>

Babaloui, S. Parwaie, W. Refahi, S. Abrazeh, M. & Afkhami Ardekani, M. 2018. Awareness Assessment of Nurses in the OR, ICU, CCU, and PICU About Radiation Protection Principles of Portable Radiography in Hospitals of Bandar Abbas, Iran. *Journal of Radiology Nursing* 37 (2), 126–129. <https://doi.org/10.1016/j.jradnu.2017.12.005>

Brady, Z. Scoullar, H. Grinsted, B. Ewert, K. Kavnoudias, H. Jarema, A. Crocker, J. Wills, R. Houston, G. Law, M. & Varma, D. 2020. Technique, radiation safety and image quality for chest X-ray imaging through glass and in mobile settings during the COVID-19 pandemic. *Physical and Engineering Sciences in Medicine* 43 (3), 765–779. <https://doi.org/10.1007/s13246-020-00899-8>

Bwanga, O. 2020. What nurses need to know about mobile radiography. *British Journal of Nursing* 29 (18), 1064–1067. DOI: 10.12968/bjon.2020.29.18.1064

Carlton, R. & Adler, A. 2013. Principles of radiographic imaging. 5. painos. Clifton Park: Delmar, Cengage Learning.

Chapman, C. 2010. Color Theory for Designers, Part 1: The Meaning of Color. Päivitetty 2.2021. Luettu 25.3.2021. <https://www.smashingmagazine.com/2010/01/color-theory-for-designers-part-1-the-meaning-of-color/>

Dianati, M. Zaheri, A. Talari, H. Deris, F. & Rezaei, S. 2014. Intensive Care Nurses' Knowledge of Radiation Safety and Their Behaviors Towards Portable Radiological Examinations. *Nursing and Midwifery Studies* 3 (4), 1–5. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC25741515/>

Ehrlich, R. & Coaces, D. 2017. Patient Care in Radiography: with an introduction to medical imaging. 9. painos. St. Louis: Elsevier.

Helasvuo, T. 2012. Säteilyturvallisuus osaston ulkopuolisissa kuvauksissa. Säteilyturvakeskus. Julkaistu 8.10.2012. http://www.sadeturvapaivat.fi/index.php?id=688&cat_ids=x86x#cat86

Humpris, D. 2007. Multiprofessional working, interprofessional learning and primary care: A way forward? *Contemporary nurse* 26 (1), 48–55. <https://link.gale.com/apps/doc/A172011636/AONE?u=tam-pere&sid=AONE&xid=faaaa3d3>

ICRP. 2009. Education and Training in Radiological Protection for Diagnostic and Interventional procedures. Julkaisu 113. Annals of the ICRP 39 (5).
https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/ANIB_39_5

ICRP. 2010. Radiological Protection in Fluoroscopically Guided Procedures outside the Imaging Department. Julkaisu 117. Annals of the ICRP 40 (6).
http://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/ANIB_40_6

Isoherranen, K. 2005. Moniammatillinen yhteistyö. 1. painos. Helsinki: Werner Söderström Osakeyhtiö.

Isoherranen, K. 2012. Uhka vai mahdollisuus – moniammatillista yhteistyötä kehittämässä. Sosiaalipsykologia. Helsingin yliopisto. Väitöskirja. https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/37493/isoherranen_vaitoskirja.pdf

Isoherranen, K. Rekola, L. & Nurminen, R. 2008. Enemmän yhdessä – moniammatillinen yhteistyö. 1. painos. Helsinki: Werner Söderström Osakeyhtiö.

Kim, J. 2018. Three principles for radiation safety: time, distance, and shielding. The Korean Journal of Pain 31 (3), 145–146.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6037814/pdf/kjpain-31-145.pdf>

Kitto, S. Goldman, J. Schmitt, M. & Olson, G. 2014. Examining the intersections between continuing education, interprofessional education and workplace learning. Journal of Interprofessional Care 28 (3), 183–185. DOI: 10.3109/13561820.2014.906737

Korpela, J. 2002. Arkisen asiakirjoittamisen opas. Päivitetty 30.11.2020. Luettu 18.3.2021. <http://jkorpela.fi/kirj/index.html>

Koskela, M. & Pilke, N. 2020. Tieteellisen tekstin jäsentäminen. Vaasan yliopisto. Vakki Publications (11), 123–134. https://osuva.uwasa.fi/bitstream/handle/10024/11442/Osuva_Koskela_Pilke_2020.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Kuntaliitto. 2021. Radiologinen tutkimus- ja toimenpideluokitus. Päivitetty 29.1.2021. Luettu 17.4.2021 <https://www.kuntaliitto.fi/sosiaali-ja-terveysasiat/radiologinen-tutkimus-ja-toimenpideluokitus>

Kuutti, W. 2003. Käytettävyys, suunnittelu ja arviointi. Korkeakoulu-sarja. 1. painos. Helsinki: Talentum Media Oy ja Wille Kuutti.

Laine, A. Salervo, P. Siven, T. & Välimäki, P. 2012. Opi ammattiin. 4. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Le Heron, J. Padovani, R. Smith, I. & Czarwinski, R. 2010. Radiation protection of medical staff. European Journal of Radiology 76 (1), 20–23.
<https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2010.06.034>

Manley, K. Martin, A. Jackson, C. & Wright, T. 2018. A realist synthesis of effective continuing professional development (CPD): A case study of healthcare

practitioners' CPD. Nurse Education Today 69, 134–141.
<https://doi.org/10.1016/j.nedt.2018.07.010>

Martini, K. Ganter, C. Maggiorini, M. Winklehner, A. Leupi-Skibinski, K. Frauenfelder, T. & Nguyen-Kim, T. 2015. Interpretation of bedside chest X-rays in the ICU: is the radiologist still needed? Clinical Imaging 39 (6), 1018–1023.
<https://doi.org/10.1016/j.clinimag.2015.07.024>

Myatt, R. 2017. X-rays: what the nurse needs to know. Nursing standard 32 (1), 39–43. DOI:10.7748/ns.2017.e10749

Palmi, J. Röntgenhoitaja. 2021. Seinäjoen keskussairaalan osastokuvausmäärät ja säteilysuojainesiliinojen ekvivalentti arvot. Sähköpostiviesti. Luettu 5.3.2021.

Ruuhonen, J. Ylityfysikko. 2021. Säteilymittaukset. Seinäjoen keskussairaala 6.5.2021.

Saaranen, T. Silén-Lipponen, M. Palkolahti, M. Mönkkönen, K. & Tiihonen, M. 2020. Interprofessional learning in social and health care — Learning experiences from large-group simulation in Finland. Nursing Open 7 (6), 1978–1987. DOI:10.1002/nop2.589

Schaefer-Prokop, C. Critical Care Radiology. 2011. 1. painos. New York: Thieme.

Schäfer, S. Roswag, I. & Krombach, G. 2015. Introduction of a manual mobile cassette positioning device for chest X-ray examinations on intensive care patients. Intensive Care Medicine 42 (3), 475–476.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26662732/>

Shah, C. 2016. Changing Your Behavior — 5 Ways to Keep Your Team Safe From Radiation With Real-Time Dose Monitoring. Radiology Today 17 (5), 11.
<https://www.radiologytoday.net/archive/rt0516p11.shtml>

Soimakallio, S. Kivisaari, L. Manninen, H. Svedström, E. & Tervonen, O. 2005. Radiologia. 1. painos. Helsinki: Werner Söderström Osakeyhtiö.

Sosiaali- ja terveysministeriö. Laki terveydenhuollon ammattihenkilöstä 28.6.1994/559. <https://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1994/19940559>

Sosiaali- ja terveysministeriö. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus ionisoivasta säteilystä. 1044/2018. Päivitetty 3.1.2019. Luettu 16.7.2021 <https://finlex.fi/fi/laki/alkup/2018/20181044>

Sosiaali- ja terveysministeriö. Laki terveydenhuollon ammattihenkilöistä annetun lain muuttamisesta. 1659/2015. Luettu 24.8.2021. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2015/20151659>

Sosiaali- ja terveysministeriö. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus terveydenhuollon henkilöstön täydennyskoulutuksesta. 15.12.2003/1194. [Sosiaali- ja terveysministeriön asetus... 1194/2003 - Säädökset alkuperäisinä - FINLEX®](https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2003/20031194)

STUK. 2002. Säteily ja sen havaitseminen. Kirja 4. Hämeenlinna: Karisto Oy.

STUK. 2004. Säteilyn käyttö. Kirja 3. Hämeenlinna: Karisto Oy.

STUK. 2015. Miksi lapsen solut ovat herkempiä säteilylle kuin aikuisen? Päivitetty 7.8.2015. Luettu 21.8.2021. <https://www.stuk.fi/-/miksi-lapsen-solut-ovat-herkempia-sateilylle-kuin-aikuisen->

STUK. 2017. Röntgentutkimusten säteilyannoksia. Päivitetty 18.9.2017. Luettu 12.6.2021. <https://www.stuk.fi/aiheet/sateily-terveydenhuollossa/rontgentutkimukset/rontgentutkimusten-sateilyannoksia>

STUK. 2019. Radiologiset tutkimus ja toimenpide määrät vuonna 2018. [https://www.stuk.fi/documents/12547/10396509/radiologiset tutkimus ja toimenpidem%C3%A4%C3%A4r%C3%A4t_2018.xlsx/f0973da3-0fb6-c816-c30b-8264dc5efadc?t=1585897971567](https://www.stuk.fi/documents/12547/10396509/radiologiset_tutkimus_ja_toimenpidem%C3%A4%C3%A4r%C3%A4t_2018.xlsx/f0973da3-0fb6-c816-c30b-8264dc5efadc?t=1585897971567)

STUK. 2019. Säteilyturvakeskuksen määräys oikeutusarvioinnista ja säteilysuojelun optimoinnista lääketieteellisessä altistuksessa. S/4/2019. Annettu 4.4.2019. <http://finlex.fi/data/normit/45114/STUK-S-4-2019.pdf>

STUK. 2020. STUK-A263. Suomalaisen keskimääräinen efektiivinen annos vuonna 2018. Julkaistu 15.4.2020. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-309-446-8>

STUK. 2021. Säteilyn terveysvaikutukset. Päivitetty 22.6.2021. Luettu 23.8.2021. <https://www.stuk.fi/aiheet/mita-sateily-on/sateilyn-terveysvaikutukset>

Suikkala, A. 2004. Sairaanhoidajan kliininen urakehitys. Ura- ja kehityssuunnitelman malli ja menetelmät. Helsinki: Suomen sairaanhoitajaliitto ry.

Säteilylaki 9.11.2018/859. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2018/20180859>

Tekijänoikeuslaki 8.7.1961/404. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1961/19610404#L1P6>

Tynan, J. Duncan, M. & Burbridge, B. 2009. Reduction of Adult Visualized on Periatric Intensive Care Unit (PICU) Chest Radiographs after Radiation Technologist and PICU Staff Radiation Safety Education. Canadian Association of Radiologists Journal 60, 182–184. <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0846537109001326?token=5EFEE227>

Vilkka, H. & Airaksinen, T. 2003. Toiminnallinen opinnäytetyö. 1.–2. painos. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

LIITTEET

Liite 1. Säteilysuojelu osastokuvauksissa, täydennyskoulutusmateriaali sairaanhoitajalle

 Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiiri Seinäjoen keskussairaala Radiologian toimintayksikkö Säteilysuojelu osastokuvauksissa, täydennyskoulutusmateriaali sairaanhoitajalle  Hanneksenrinne 7 60220 Seinäjoki Ohjenumero Puhelin vaihde 06 415 4111 Faksi 06 415 4351 Sähköposti: etunimi.sukunimi@epshp.fi	 Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiiri Seinäjoen keskussairaala Radiologian toimintayksikkö 2 (11) Sisällysluettelo Johdanto 3 Thorax-osastokuvaus 4 Säteilysuojeluperiaatteet osastokuvauksissa 5 Säteilysuojainten käyttäminen ja tukihenkilö 8 Lähdeluettelo 9 Hyväksyjä: päivämäärä Laatijat: Ida Hurskainen & Katriina Kuusikoski Sijainti intra ja www Säteilysuojelu osastokuvauksissa, täydennyskoulutusmateriaali sairaanhoitajalle Ohjenumero
 Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiiri Seinäjoen keskussairaala Radiologian toimintayksikkö 3 (11) Johdanto Osastokuvaus on nativiröntgenkuvantamista röntgenosaston ulkopuolella liikuteltavalla osastokuvauslaitteella (4; 12; 2). Osastokuvaus toteutetaan vain rajatusti potilaille, joiden yleisistä vuoksi kuljettaminen röntgenosastolle kuvattavaksi on mahdollista vaikuttamatta vakavasti heidän hoitoonsa. Henkilökunnan vähäys potilaan kuljettamiseen radiologian yksikköön ei ole perusteltu syy osastokuvaukselle. (2.) Vuonna 2018 thoraxin osastokuvauksia toteutettiin 93 080 kappaletta (18). Vuosien 2018-2020 aikana osastokuvausten määrä on ollut kasvussa Seinäjoen keskussairaalassa. Seinäjoen keskussairaalassa toteutettiin vuonna 2018 thoraxin tutkimuksia osastokuvauslaitteella 1686 kappaletta, vuonna 2019 tutkimuksia toteutettiin 1737 kappaletta ja vuonna 2020 vastaava määrä oli 2316 kappaletta. Seinäjoen keskussairaalassa osastokuvauksia tehdään eniten päivystyspoliklinikalla, teho- ja seurannassa kuvauksissa. (10.) Tämän täydennyskoulutusmateriaalin tavoitteena on kasvattaa ensisijaisesti pätevyyttä poliklinikalla, teho- ja seurannassa kuvauksissa työskentelevien sairaanhoitajien tietämystä säteilysuojelusta osastokuvauksissa. Lisäksi tavoitteena on parantaa sairaanhoitajien ja röntgenhoitajien välillä moniammatillista yhteistyötä, joka tukee laadukkaan hoidon kokonaisuutta. Osastokuvaukset ovat haastavia röntgenhoitajalle, sillä työskentelytilat ovat ahtaat, potilaat ovat kiihtyneesti sairaita ja heillä on usein erilaisia elintoimintoja tukevia hoito-laitteita. Sairaanhoitajilla on tärkeä rooli osastokuvauksissa potilaiden valmistelussa ennen kuvausta ja seurannassa kuvauksen aikana (1). Täydennyskoulutusmateriaalin tuottamisessa huomioidtiin Suomen sosiaali- ja terveysministeriön sairaanhoitajalle asettamista säteilysuojeluosaamisvaatimuksista osa-alueet säteily-suojelu lääketieteellisessä alustuksessa ja työntekijöiden säteilysuojelu (14, liite 4, taulukko 1.3). Täydennyskoulutusmateriaali on toiminnallisen opinnäytetyön tuotos, jonka ovat tehneet Ida Hurskainen ja Katriina Kuusikoski Tampereen ammattikorkeakoulusta. Hyväksyjä: päivämäärä Laatijat: Ida Hurskainen & Katriina Kuusikoski Sijainti intra ja www Säteilysuojelu osastokuvauksissa, täydennyskoulutusmateriaali sairaanhoitajalle Ohjenumero	 Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiiri Seinäjoen keskussairaala Radiologian toimintayksikkö 4 (11) Thorax-osastokuvaus Lähetetään lääkäri arvioi potilaan kunnan ennen röntgenläheteen kirjoittamista ja perustee osastokuvauksen tarpeen (2; 20) lähettävistä yksiköistä sairaanhoitaja soittaa osasto-kuvaukselta röntgenologian yksikköön ja sopii osastokuvauslaitteelle sopivan hetken • soittaa radiologian yksikköön ja sopii osastokuvauslaitteelle sopivan hetken • poistaa tarpeettomat esineet kuva-alueelta esim. korut ja EKG-kaapeli • tekee tilaa potilashuoneeseen osastokuvauslaitetta varten • varmistaa, että raskaana olevat ja lapset ovat yli 3 metrin etäisyydellä kuvattavasta potilaasta Sairaanhoitajan tehtävät thoraxin osastokuvauksessa Ennen kuvauksen alkua • tarkistaa, että lähte kuvaukseen löytyy • soittaa radiologian yksikköön ja sopii osastokuvauslaitteelle sopivan hetken • poistaa tarpeettomat esineet kuva-alueelta esim. korut ja EKG-kaapeli • tekee tilaa potilashuoneeseen osastokuvauslaitetta varten • varmistaa, että raskaana olevat ja lapset ovat yli 3 metrin etäisyydellä kuvattavasta potilaasta Röntgenhoitajan saavuttua osastokuvauslaitteen kanssa • kertoo röntgenhoitajalle potilaan yleisistä, erityisesti mahdollisista haasteista kuvaukseen liittyen • auttaa röntgenhoitajaa asettelemaan kuvalevyn potilaan alle • siirtyä vähintään yhtä kauas kuvattavasta potilaasta kuin röntgenhoitaja Onnistuneen kuvan jälkeen • auttaa röntgenhoitajaa poistamaan kuvalevyn potilaan alta Hyväksyjä: päivämäärä Laatijat: Ida Hurskainen & Katriina Kuusikoski Sijainti intra ja www Säteilysuojelu osastokuvauksissa, täydennyskoulutusmateriaali sairaanhoitajalle Ohjenumero

Säteilysuojeluperiaatteet osastokuvauksissa

Osastokuvauksessa röntgenhoitaja tuo osastokuvauksalaitteen eli säteilylaitteen alueelle, jota ei ole suunniteltu säteilyn käyttöön (3). Röntgenhoitaja vastaa osastokuvauksen suorittamisesta säteilyturvallisesti (20). Osastokuvauksalaitteesta tulee säteilyä vain silloin, kun kuvanottopainiketta painetaan (3). Säteilysuojelun pääperiaatteita ovat etäisyyden ottaminen säteilylaitteeseen, aika sekä säteilysuojainten käyttö (7). Etäisyyden kasvattaminen kuvattavaan kohteeseen vähentää henkilökunnan ja muiden potilaiden saamaa säteilyannosta. Säteilyannos on kääntäen verrannollinen etäisyyden neliöön. (8.) Kun etäisyys kasvaa kaksinkertaiseksi, pienenee säteilyannos yhteen neljäsosaan.

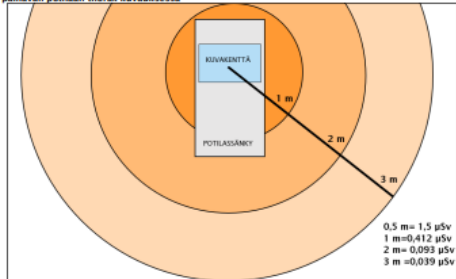
Röntgenputkella tuotettu säteilyä kutsutaan primäärsäteilyksi (8.) Henkilökunnan jäsenen mikaan kehon osa ei saa koskaan altistua primäärsäteilylle kuvauksen aikana (13). Osa potilaan saamasta primäärsäteilyä absorboituu eli luovuttaa energiaa kudoksiin ja osa siroaa kehon ulkopuolelle kaikkien suuntiin. Siroava säteilyä kutsutaan epäsuoraksi säteilyksi. (8, 15.) Siroava säteily on matalaenergisempä kuin primäärsäteily (5). Siroavan säteilyn määrään vaikuttavat kuvastusarvojen lisäksi kuvattavan kohteen koko, paksuus ja tiheys (6). Yhdestä thorax-osastokuvauksesta säteilyä siroaa potilaasta kolmen metrin päähän noin 0,039 μSv , jokaisesta kuvasta, joka joudutaan ottamaan uudelleen, tulee uusi samanlainen annos. (11.) Ihminen saa Suomessa luonnon taustasäteilyä keskimäärin 5,14 mSv vuodessa (19).

Hyväksyjä: päivämäärä

Säteilysuojelu osastokuvauksissa,
täydennyskoulutusmateriaali sairaanhoitajalle
OhjenumeroLaatijat: Ida Hurskainen
& Katriina Kuusikoski

Sijainti intra ja www

Kuvio 1. Siroavan säteilyn aiheuttama säteilyannos eri etäisyyksillä normaalkokoisen n. 70 kg painavan potilaan thorax kuvauksessa



Kuviossa 1 sininen laatikko on kuvakenttä ja säteilyannos putoaa asteittain säteilyn neliön mukaan, kun potilaaseen etään etäisyyttä. Tummempi oranssin väri kuvaa suurempaa säteilyannosta. Mainitut etäisyydet on mitattu kuvakentän keskipisteestä. Kuvio 1 on suuntaa antava.

Säteilyn siroantaa havainnollistamaan toteutettiin 6.5.2021 mittaukset Seinäjoen keskussairaalan osastokuvauksalaitteella, jolla on käytössä laskennallisin keinoin kuvan laatua parantava tekniikka (taulukko 1, 2 ja 3). Säteilymittauksen suorittajina toimivat yllyysikkö Jyri Ruohonen ja erikoistuva fyysikko Eetu Siltama. Ruohonen vastaa mittauksen suunnittelusta ja tulosten oikeellisuudesta. Mittauksissa normaalkokoisen potilaan kuvauksista simulointeja käytetty jännite oli 115 kV ja sähkömäärä 1,2 mAs. Säteilymittari oli yhden metrin korkeudella lattialta. (11.)

Hyväksyjä: päivämäärä

Säteilysuojelu osastokuvauksissa,
täydennyskoulutusmateriaali sairaanhoitajalle
OhjenumeroLaatijat: Ida Hurskainen
& Katriina Kuusikoski

Sijainti intra ja www

Taulukko 1. Noin 70 kg painavan potilaan thorax kuvausarvoilla ympäristöön siroavan säteilyn määrä eri etäisyyksillä

Etäisyys	Annos	Vastaavuus luonnon taustasäteilyyn 5,14 mSv/vuosi
0,5 m	1,5 μSv	2h 33 min
1 m	0,412 μSv	42 min
2 m	0,093 μSv	10 min
3 m	0,039 μSv	4 min

Taulukko 2. Noin 90 kg tai enemmän painavan potilaan thorax kuvausarvoilla ympäristöön siroavan säteilyn määrä eri etäisyyksillä

Etäisyys	Annos	Vastaavuus luonnon taustasäteilyyn 5,14 mSv/vuosi
0,5 m	3,0 μSv	3 h 7 min
1 m	0,820 μSv	1 h 24 min
2 m	0,184 μSv	19 min
3 m	0,079 μSv	8 min

Taulukoissa 1 ja 2 on ilmaistu ne säteilyannokset, jotka aiheutuvat kuvauksen suorittamisesta tietyillä etäisyyksillä kuvakentän keskipisteestä. Näitä säteilyannoksia on verrattu keskimääräiseen luonnon taustasäteilyä määrään Suomessa. Kolmen metrin etäisyydellä saatava säteilyannos on vain murto-osa tunnistusta luonnon taustasäteilyä (taulukko 1).

Taulukko 3. 70 kg ja 90 kg tai enemmän painavan potilaan thorax kuvausarvoilla siroavan säteilyn määrä tavallisen kipsilevyseinän toisella puolella

Etäisyys	Jännite	Sähkömäärä	Annos	Vastaavuus luonnon taustasäteilyyn 5,14 mSv/vuosi
1 m 37 cm	115 kV	1,2 mAs	0,037 μSv	4 min
1 m 37 cm	125 kV	2,0 mAs	0,081 μSv	8 min

Taulukossa 3 on esitetty noin 70 kg painavan sekä 90 kg tai enemmän painavan potilaan kuvausarvoilla syntyvän siroavan säteilyn määrä kahdesta kipsilevystä tehdyn seinän toisella puolella, kun etäisyys kuvakentän keskipisteestä on 1,37 metriä. Tämä annos voi kohottua osastolla oleviin muihin potilaisiin, vierailijoihin, hoitajiin tai muuhun henkilökuntaan. Erityisesti lapsia ja raskaana olevia täytyy suojella säteilyltä, koska lasten ja sikiöiden nopeasti jakautuvat solut ovat herkempiä säteilylle (17).

Hyväksyjä: päivämäärä

Säteilysuojelu osastokuvauksissa,
täydennyskoulutusmateriaali sairaanhoitajalle
OhjenumeroLaatijat: Ida Hurskainen
& Katriina Kuusikoski

Sijainti intra ja www

Säteilysuojainten käyttäminen ja tukihenkilö

Mikäli potilas ei pysty olemaan paikallaan kuvauksen ajan, tulee liikkuminen estää ensisijaisesti siihen tarkoitetuilla välineillä. Anna näillä välineillä ei omistusta estämään potilaan liikettä, jolloin kuvauksessa käytetään tukihenkilöä. (16, 20.) Säteilylain 559/2018 pykälän 112 mukaan tukihenkilön on oltava 18 vuotta täyttänyt eikä hän saa olla raskaana. Tukihenkilön tulee suojautua säteilysuojaimella, koska hän ei voi ottaa etäisyyttä potilaaseen kuvauksen ajaksi. Lisäksi kilpirauhasen säteilysuojainta käytettävä vähennetään tehokkaasti tukihenkilön saamaa efektiivistä annosta. (16.) Tukihenkilönä toimiva sairaanhoitaja tulee valita, jotta yksittäisen sairaanhoitajan säteilyaltistus ei kasva kohtuuttoman suureksi (2). Tukihenkilölle aiheutuu säteilyannos yhdestä normaalkokoisen potilaan thorax-kuvasta on noin 1,5 μSv , jos käytössä ei ole säteilysuojaimia. Tämä annos vastaa 2 tunnin ja 13 minuutin altistusta luonnon taustasäteilylle. (taulukko 1.)

Seinäjoen keskussairaalan kolmen osastokuvauksalaitteen säteilysuojaimien suojamateriaali vastavat kahdessa säteilysuojaimessa 0,25 mm lyhyä ja yhdessä säteilysuojaimessa vastaa 0,35 mm lyhyä. Näitä säteilysuojaimia ovat mallit sellaisia, että essun etupuolet on kaksinkertainen suojapaksuus sen ollessa puettuna. Käytössä oleva kilpirauhasen säteilysuojain on vahvuudeltaan 0,25 mm lyhyä vastavaa materiaalia. (10.) Kuvissa 1 ja 2 on säteilysuojaimen ja kilpirauhasen säteilysuojaimen pukeutunut hoitaja.



Hyväksyjä: päivämäärä

Säteilysuojelu osastokuvauksissa,
täydennyskoulutusmateriaali sairaanhoitajalle
OhjenumeroLaatijat: Ida Hurskainen
& Katriina Kuusikoski

Sijainti intra ja www



Etelä-Pohjanmaan
sairaanhoitopiiri

Seinäjoen keskussairaala
Radiologian toimintayksikkö

9 (11)

Lähdeluettelo

1. Babaloui, S. Parwaie, W. Refahi, S. Abrazeh, M. & Afkhami Ardekani, M. 2018. Awareness Assessment of Nurses in the OR, ICU, CCU, and PICU About Radiation Protection Principles of Portable Radiography in Hospitals of Bandar Ab-bas, Iran. *Journal of Radiology Nursing* 37 (2), 126-129. <https://doi.org/10.1016/j.jradnu.2017.12.005>
2. Bwanga, O. 2020. What nurses need to know about mobile radiography. *British Journal of Nursing* 29 (18), 1064-1067. DOI: 10.12968/bjon.2020.29.18.1064
3. Carlton, R. & Adler, A. 2013. *Principles of radiographic imaging*. 5. painos. Clifton Park: Delmar, Cengage Learning.
4. Dianati, M. Zahrli, A. Talari, H. Deris, F. & Rezaei, S. 2014. Intensive Care Nurses' Knowledge of Radiation Safety and Their Behaviors Towards Portable Radiological Examinations. *Nursing and Midwifery Studies*. 3 (4), 1-5. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC425741515/>
5. Ehrlich, R. & Coates, D. 2017. *Patient Care in Radiography*. 9. painos. St. Louis: Elsevier.
6. ICRP. 2010. Radiological Protection in Fluoroscopically Guided Procedures outside the Imaging Department. *Annals of the ICRP* 40 (6). http://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/ANR40_6
7. Kim, J. 2018. Three principles for radiation safety: time, distance, and shielding. *The Korean Journal of Pain* 31 (3), 145-146. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6037814/pdf/kjpain-31-145.pdf>
8. Le Heron, J. Padovani, R. Smith, I. & Czarwinski, R. 2010. Radiation protection of medical staff. *European Journal of Radiology* 76 (1), 20-23. <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2010.06.034>
9. Myatt, R. 2017. X-rays: what the nurse needs to know. *Nursing standard* 32 (1), 39-43. DOI: 10.7748/ns.2017.e10749
10. Palmi, J. Röntgenhoitaja. 2021. Seinäjoen keskussairaalan osastokuvauksissa käytettävät säteilysuojainten ekvivalenttisarvot. Sähköpostiviesti. Luettu 5.3.2021.
11. Ruohonen, J. Ylityksikkö. 2021. Säteilymittaukset. Seinäjoen keskussairaala 6.5.2021.
12. Schäfer, S. Roswag, I. & Krombach, G. 2015. Introduction of a manual mobile cassette positioning device for chest X-ray examinations on intensive care patients. *Intensive Care Medicine* 42 (3), 475-476. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26662732/>

Hyväksyjä: päivämäärä

Säteilysuojelu osastokuvauksissa,
täydennyskoulutusmateriaali sairaanhoitajalle
Ohjenumero

Laatijat: Ida Hurskainen
& Katriina Kuusikoski
Sijainti intra ja www



Etelä-Pohjanmaan
sairaanhoitopiiri

Seinäjoen keskussairaala
Radiologian toimintayksikkö

10 (11)

13. Soimakallio, S. Kivisaari, L. Manninen, H. Svedström, E. & Tervonen, O. 2005. *Radiologia*. 1. painos. Helsinki: Werner Söderström Osakeyhtiö.
14. Sosiaali- ja terveysministeriö. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus ionisoivasta säteilystä. 1044/2018. Päivitetty 03.01.2019. <https://finlex.fi/fi/laki/ajku/p/2018/20181044>
15. STUK. 2002. Säteily ja sen havaitseminen. Kirja 4. Hämeenlinna: Karisto Oy.
16. STUK. 2004. Säteilyn käyttö. Kirja 3. Hämeenlinna: Karisto Oy.
17. STUK. 2015. Miksi lapsen solut ovat herkempiä säteilylle kuin aikuisen? Päivitetty 07.08.2015. Luettu 07.07.2021. <https://www.stuk.fi/-/miksi-lapsen-solut-ovat-herkempiä-säteilylle-kuin-aikuisen->
18. STUK. 2019. Radiologiset tutkimukset ja toimenpiteiden määrät vuonna 2018. https://www.stuk.fi/documents/12347/10396509/radiologiset_tutkimukset_ja_toimenpiteiden_marat_vuonna_2018.xlsx/00736a2-0f6e-c816-c30b-8264dc5efad7c=1585897971567
19. STUK. 2020. STUK-A263. Suomalaisen keskimääräinen efektiivinen annos vuonna 2018. Julkaistu 15.04.2020. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-309-446-8>
20. Säteilylaki 9.11.2018/859. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2018/20180859>

Hyväksyjä: päivämäärä

Säteilysuojelu osastokuvauksissa,
täydennyskoulutusmateriaali sairaanhoitajalle
Ohjenumero

Laatijat: Ida Hurskainen
& Katriina Kuusikoski
Sijainti intra ja www



Etelä-Pohjanmaan
sairaanhoitopiiri

Seinäjoen keskussairaala
Radiologian toimintayksikkö

11 (11)

Tuotettu opinnäytetyönä 2021

Ida Hurskainen ja Katriina Kuusikoski



Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences

Hyväksyjä: päivämäärä

Säteilysuojelu osastokuvauksissa,
täydennyskoulutusmateriaali sairaanhoitajalle
Ohjenumero

Laatijat: Ida Hurskainen
& Katriina Kuusikoski
Sijainti intra ja www