

Sairaanhoitaja säteilyn käyttäjänä

Henner Anja, Schroderus-Salo Tanja, Hirvonen Lassi

30.11.2017 ::

Sairaanhoitajat ovat leikkaussaleissa, poliklinikoilla, kardiologiassa ja gastroenterologiassa yhä enemmän erilaisten toimenpiteiden yhteydessä säteilyn käyttäjiä tai säteilylle altistuvia. Puutteellisen säteilyn käytön hallinnan ja yleisesti heikentyvän turvallisuuskulttuurin vaikutukset ovat näkyvillä kansallisesti ja kansainvälisesti. Tästä syystä kansallisten koulutusvaatimusten ja säteilylain muutoksen tarkastelu on tärkeää toiminnan kehittämiseksi. Oulun ammattikorkeakoulun tarjoamaan opintojaksoon Säteilyturvallisuus kirurgisen läpivalaisulaitteen (C-kaari) käytössä on vuosien kuluessa osallistunut noin 2 500 hoitotyöntekijää ja opiskelijaa. Suurin osa osallistujista on ollut sairaanhoitajia, mutta myös lääkintävahtimestareita, perushoitajia ja lääkäreitä on ollut mukana, samoin opiskelijoita eri tutkinto-ohjelmista.

Sairaanhoitaja säteilytyössä

Sairaanhoitajat voivat altistua säteilylle työssään muun muassa röntgenosastolla moniammatillisessa tiimissä potilaalle tehtävissä toimenpiteissä ja tutkimuksissa tai kirurgista läpivalaisulaitetta eli C-kaarta käytettäessä. C-kaari (kuva 1) on röntgensäteilyä tuottava laite, jota voidaan käyttää esimerkiksi leikkaussalissa erilaisten proteesien laiton yhteydessä tai reaaliaikaisessa katetrin etenemisen seurannassa. C-kaarta käytetään myös kipsauksen tai reponoinnin yhteydessä päivystyspoliklinikoilla.



KUVA 1. Kirurginen läpivalaisulaite eli C-kaari (kuvaaja: Tanja Schroderus-Salo)

Säteilylle altistavissa toimenpiteissä ja tutkimuksissa sairaanhoitajat kuuluvat henkilöstöryhmään, jotka ovat säteilytyöntekijöitä ja heillä tulee olla siihen vaadittava koulutus. Hoitotyön koulutuksessa ei ole nykyisin lainkaan tai on hyvin vähän säteilyturvallisuuteen liittyvää opetusta. Eri tutkimusten mukaan tietämys

säteilystä, työskentely säteilylähteiden läheisyydessä ja säteilysuojien oikea käyttö on puutteellista ja tämä osaamisen puutteellisuus lähtee usein liikkeelle jo koulutuksen vaiheessa. [\[1\]\[2\]](#) [\[3\]](#)

Tilanne Suomessa on samansuuntainen kuin mitä kansainväliset tutkimukset osoittavat: niin säteilyn käyttöön liittyvissä perusasioiden hallinnassa kuin säteilyturvallisuuden toteuttamisessa ja säteilyn haittavaikutusten arvioinnissa on puutteita [\[4\]](#) [\[5\]](#). Säteilyn käytön turvallisuuskulttuurin toteutuminen lääketieteellisessä säteilyn käytössä edellyttää, että koko säteilyn käyttöorganisaatio toiminnanharjoittajasta yksittäiseen säteilykäyttäjään on motivoitunut, kouluttautunut ja tiedot ovat ajan tasalla. Hyvään turvallisuuskulttuuriin säteilyn käytössä kuuluu, että toimintatavat ja asenteet ovat sellaiset, että turvallisuuden ylläpitäminen ja jatkuva kehittäminen tulee olla mahdollista. [\[6\]](#) [\[7\]](#)

Säteilyn haittavaikutuksia on vaikea tunnistaa, koska ne eivät tule heti näkyviin. Ne voivat tulla hetken päästä suuren säteilyannoksen yhteydessä (deterministiset haitat), mutta ne voivat tulla esille vuosien tai vuosikymmenten kuluttua niin sanottuina satunnaisina eli stokastisina haittoina, joista merkittävin on syöpä. Säteilyä käytetään yhä enemmän ja yhä vaativimmissa tutkimus- ja hoitotilanteissa röntgenosaston ulkopuolella leikkaussalissa tai poliklinikoilla, jolloin tiimiin yhä harvemmin kuuluu röntgenhoitajia (vrt. [\[2\]](#) [\[3\]](#)). Tällöin henkilöillä, jotka altistuvat säteilylle työssään, tulee olla riittävä säteilyn turvallisen käytön osaamisen taso niin itsensä kuin potilaiden kannalta. Joten säteilyn ominaisuuksien, käyttäytymisen ja terveyshaittojen tunteminen ja niiden ehkäiseminen on olennainen osa säteilyn käytön turvallisuuskulttuuria. Erityisesti lapset ja nuoret ovat herkkiä säteilyn haittavaikutuksille, joten heidän kohdallaan säteilyaltistuksen optimointiin tulee kiinnittää erityisesti huomiota. 2000-luvulla syntyneiden elinajan ennuste on huomattavasti korkeampi kuin 1900-luvulla syntyneillä, jolloin myös satunnaisten vaikutusten esiintymismahdollisuus on korkeampi kuin aikaisemmin. [\[8\]](#)

Koulutuksella kehitetään vahvempaa säteilyn käytön turvallisuuskulttuuria työyhteisöissä. Nykyisessä Suomen Säteilylaissa määritellään, että koulutusta ja perehdytystä on saatava, jos toimii säteilytyössä työpaikalla [\[9\]](#) Myös 6.2.2018 voimaantuleva tuleva säteilylaki, jolla toimeenpannaan COUNCIL DIRECTIVE 2013/59/EURATOM [\[10\]](#) painottaa riittävän koulutuksen merkitystä jo perustutkinnossa. Leikkaussaleissa, poliklinikoilla, kardiologiassa ja gastroenterologiassa käytetään röntgensäteilyä yhä enemmän erilaisten toimenpiteiden yhteydessä, jolloin sairaanhoitaja on joko säteilyä käyttävä tai säteilylle altistuva työntekijä. Röntgenosastolla tehtävissä toimenpiteissä on yhä useammin mukana anestesiaryhmä, ja näissä kaikissa on mukana aina yleensä sairaanhoitaja.

Kirurgisen C-kaaren vastuukäyttäjänä leikkaussalissa tai poliklinikalla on päiväaikaan useimmiten lääkintävahtimestari, jolloin sairaanhoitajat käyttävät laitetta vähemmän eivätkä pääse perehtymään C-kaaren ominaisuuksiin. Päivystysaikana laitteen käyttäjänä on useimmiten sairaanhoitaja, jonka vähäinen kokemus laitteen käytöstä voi johtaa siihen, että sekä potilas että henkilökunta altistuu turhaan. C-kaarta harvoin käyttävä ei tunne laitteen ominaisuuksia, jolloin kaikkia optimointikeinoja ei osata hyödyntää. Ellei uudella työntekijällä ole vaadittavaa koulutusta, on työnantaja (toiminnanharjoittaja) velvollinen sen järjestämään.

Tutkintoon sisältyvä säteilyturvallisuuskoulutus on etu vastavalmistuneelle. Vielä voimassa olevan ST-ohjeen 1.7 (2012) mukaisesti sairaanhoitajalla, joka työskentelee kardioangiologilaboratoriossa, gastroenterologiassa tai leikkaussaleissa tulee olla vähintään 2 op (54 t) säteilysuojelukoulutusta peruskoulutuksessa. Koulutuksen sisältö määräytyy ST-ohjeen 1.7 mukaisesti sisältäen säteilyfysiikkaa, -biologiaa, lainsäädäntöä ja säteilyaltistuksen optimointia käytännössä. Koulutukseen sisältyy kirjallinen kuulustelu, jonka jälkeen hyväksytysti suoritetusta kuulustelusta osallistuja saa erillisen todistuksen. Samansuuntainen osaamisvaatimus on myös 6.2.2018 voimaan tulevassa säteilylaissa, joskin osaamistavoitteet on ryhmitelty nyt kolmeen eri osa-alueeseen Säteilyfysiikka ja säteilybiologia, Säteilysuojelu lääketieteellisessä altistuksessa ja eläinlääketieteessä ja Työntekijöiden säteilysuojelu aikaisemman viiden sijaan.

Kontaktiopetuksesta virtuaalimaailmaan

Oulun ammattikorkeakoulu (Oamk) on tarjonnut 3 opintopisteen laajuista säteilyturvallisuuskoulutusta eri puolilla Suomea parinkymmenen vuoden ajan (noin 70 erillistä kahden päivän koulutusta). Oamkilla on myös vuosittain opetustarjonnassa on 3 op:n laajuinen opintojakso, johon on osallistunut vuosittain 50–100 henkilöä. Osallistujat ovat Oamkin eri tutkinto-ohjelmien opiskelijoita ja leikkaussaleissa ja poliklinikoilla työskenteleviä sairaanhoitajia ja jonkin verran myös lähihoitajia (lääkintävahtimestari). Opintokokonaisuuteen on sisällytetty luentoja, keskustelu oppimisalustalla ja demonstraatio joko Oamkin tai leikkaussalin tai poliklinikan omalla C-kaarella pienryhmissä. Demonstraation aikana on käyty läpi C-kaari laitteen ominaisuudet, erilaiset annostasot ja sironta sekä potilaan ja henkilökunnan suojaus.

Kesällä 2016 oli ensimmäinen täysin verkkopohjainen toteutus ilman demonstraatiota sisältäen artikkeleita, PowerPoint-esityksiä nauhoitteina, keskusteluita ja YouTube videoita (videot 1 ja 2). Oppimisalustalla

opintokokonaisuus oli jaettu osioihin, jotka opiskelija suoritti pakotetussa järjestyksessä: edellisen kokonaisuuden suoritus oli edellytys seuraavaan kokonaisuuteen pääsulle. Puutteena koettiin demonstraation puuttuminen. Kaivattiin konkreettista hands on -koulutusta. Keväällä 2017 leikkaussalissa C-kaarella kuvattiin videoita, joiden avulla havainnollistetaan samoja asioita kuin demonstraatiossa ja videot lisättiin ammattikorkeakoulun kesäopintojen 2017 yhteisen portaalin tarjonnassa olleeseen opintojakson materiaaliin. Opintojaksolle osallistuneet saattoivat suorittaa opintojakson ajasta ja paikasta riippumatta. Oppimislustan sisältö rakennettiin kuten edellisessä artikkelista, nauhoitetuista PowerPoint-esityksistä, keväällä kuvatuista videoista, keskustelualueista ja testeistä. Kaikki osiot läpi käytyään, opiskelija pääsi tekemään kirjallisen kuulustelun, jonka suorittamisaika oli rajattu 90 minuuttiin.



VIDEO 1. C-kaari: etäisyyden ottaminen säteilylähteeseen (kuvaaja: Marko Korhonen, kuvauspaikka Oulun yliopistollinen sairaala, lasten leikkaussali)



VIDEO 2. C-kaari: röntgensäteilyn siroaminen leikkaussaliolosuhteissa (kuvaaja: Marko Korhonen, kuvauspaikka Oulun yliopistollinen sairaala, lasten leikkaussali)

Edistääkö virtuaalisuus oppimista?

Useimmat kontaktiopetukseen ja demonstraatioon osallistuneet läpäisivät kuulustelun ensimmäisellä kerralla, mutta noin 1 % vasta kolmannella. Vaikeimmat asiat olivat keskeiset käsitteet ja niiden merkitys arkipäivän työssä. Myös C-kaaren toiminta ja erilaisten ominaisuuksien merkitys omaan tai potilaan säteilyaltistukseen olivat vaikeita ymmärtää. [\[11\]](#)

Virtuaaliopetukseen osallistuneet läpäisivät tentin yhtä hyvin. Koska kyseessä oli valvomaton kuulustelutilanne, vastauksissa näkyi, että osa opiskelijoista oli kopioinut esimerkiksi käsitteiden määritelmiä. Tenttivastaukset olivat myös lyhyempiä ja pinnallisempia kuin vastaavassa "paperitentissä".

Parhaimpina kokonaisuuksina molemmissa toteutustavoissa osallistujat pitivät säteilyn haittavaikutuksista kertovaa ja omaan ja potilaan säteilyturvallisuuteen liittyviä kokonaisuuksia. Vaikeimpina on koettu säteilyn yksiköt ja suureet, jotka toisaalta ovat tärkeitä säteilyaltistuksen ymmärtämisen kannalta. Haastavaksi koettiin myös toiminnanjohtajuuteen ja turvallisuuslupa-asioihin liittyvät asiat. Toiminnanharjoittajan, säteilyn käytön johtajan (uudessa laissa säteilyturvallisuusvastaava, STV) ja muiden vastuuhenkilöiden roolit eivät tuntuneet osallistujista tärkeiltä, vaikka ne toisaalta auttavat säteilytyöntekijää tunnistamaan vastuuhenkilöt organisaatiossaan.

Onko virtuaalisuus aina paras vaihtoehto?

Eroina "perinteisen" ja virtuaalisen toteutuksen välillä ilmeni, että videot eivät kuitenkaan kokonaan korvaa demonstraatiokertaa. Demonstraatio koettiin hyvin tärkeäksi asioiden sisäistämisen ja oivaltamisen vuoksi. Demonstraatioissa monet opiskelijat saivat oivalluksia opittujen asioiden suhteen ja siellä oli mahdollisuus kysyä ja keskustella opettajan kanssa. Opetusvideot olivat havainnollistava lisä oppimiseen, mutta ei täysin verrattavissa demonstraatioon. Tämän suhteen on tulevaisuudessa haasteita saada verkko-opetusmateriaali laadukkaaksi. Erona löytyi myös keskustelut. Kontaktiopetuksessa saadaan hyviä ja opettavia keskusteluja aikaiseksi, kun taas verkossa keskustelu koettiin yksipuoliseksi, koska jokainen vastasi siellä esitettyihin kysymyksiin, eikä kunnollista keskustelua syntynyt. Tämä johtui siitä, että kaikki suorittivat omaan tahtiin opintojaksoa kahden kuukauden aikana ja jokainen eteni omaan tahtiin osiosta toiseen.

Mitä uusi säteilylainsäädäntö muuttaa vai muuttaako mitään?

Uusi säteilylainsäädäntö edellyttää "Muulta säteilyä käyttävältä terveydenhuollon ammattihenkilöltä (esimerkiksi isotooppiyksikön hoitaja tai leikkaussalin säteilyä käyttävä hoitaja, suuhygienisti, hammashoitaja)" laaja-alaisia ja edistyneitä oman alansa tietoja, joihin liittyy teorioiden, keskeisten käsitteiden, menetelmien ja periaatteiden kriittinen ymmärtäminen ja arvioiminen. Asetusluonnoksessa on määritelty osaamistavoitteet seuraavasti:

Hallitsee lääketieteellisen fysiikan ja säteilybiologian ja osaa soveltaa tietoja työskentelyalallaan ja pystyy viestimään tärkeimmistä lääketieteelliseen altistukseen, työntekijöiden altistukseen ja väestön altistukseen vaikuttavista sekä osaa tulkita säteilyriskejä. Osaa viestiä säteilyaltistuksen laadusta ja suuruudesta päivittäisessä työssä sekä tulkita säteilyriskejä. Osaa ottaa huomioon kuvanlaatuun ja säteilyaltistukseen liittyvät tekijät yksittäisen potilaan kuvantamisessa ja hoidossa.

Ymmärtää yleiset säteilysuojeluperiaatteet ja soveltaa niitä käytännössä potilasturvallisuuden varmistamiseksi eri altistustilanteisiin, erityisesti ottaen huomioon lapsen, nuoren, sikiön ja oireettoman henkilön säteilysuojelun erityispiirteet

Osaa käyttää työntekijän suojelun optimointiin tarkoitettuja menettelyjä.

Edellä olevat vaatimukset asettavat sairaanhoitajakoulutuksen opetussuunnitelmiin uusia vaateita: tulisiko nuo osaamistavoitteet täyttävä opintojakso kuulua kaikille hoitotyön opiskelijoille vai olla vaihtoehtoinen tai vapaasti valittava opintojakso? Osaako nuori opiskelija nähdä tulevaisuuden työpaikkana leikkaussalin tai gastroenterologisen osaston?

Rajattu lähetteen kirjoittamisoikeus sairaanhoitajille

Toinen merkittävä muutos on sairaanhoitajille (ja suuhygienisteille) tuleva rajattu lähetteen kirjoittamisoikeus. Sairaanhoitajien lisäkoulutuksen laajuudeksi on tulossa 15 op teoriaopintoja ja sen lisäksi nimetyin lääkärin ohjauksessa tehtävä harjoittelu. Lähetteen kirjoittamisoikeus rajoitetaan nimettyihin raajojen tutkimuksiin (tapaturma tai kontrollikuvaukset) ja joidenkin pitkäaikaissairauksien seuranta. Nämä koulutukset ovat lisäkoulutusta ja niihin pääsy edellyttää kolmen vuoden työkokemusta.

Turvallisuuskulttuuri säteilyn käytössä

Säteilyturvallisudessa on oleellista kaikkien sitoutuminen turvallisuuskulttuuriin. Se on ainoa keino edistää omaa ja potilaan turvallisuutta säteilytutkimusten yhteydessä. Se, että säteily ei näy, kuulu eikä haise, ei tee siitä vaaratonta. Sen vuoksi on tärkeää, että ne jotka käyttävät työssään säteilyä – tai lähettävät potilaita säteilytutkimuksiin – oppisivat jo opiskeluaikana konkreettisesti havainnollistamalla säteilyn ominaisuudet. Säteilyä käytetään yhä enemmän jokapäiväisessä työssä sairaalassa, joten on tärkeää tietää mitä tekee, miten tekee ja miten säteiltä suojaudutaan.

Lähteet

1. [Khan, F., Ul-Abadin, Z., Rauf, S. & Javed, A. 2010. Awareness and attitudes amongst basic surgical trainees regarding radiation in orthopaedic trauma surgery. Biomedical Imaging and Intervention Journal 6 \(3\), 1-4.](#)
2. [Saukko, E. 2013. Säteilyn lääketieteellinen käyttö endoskopian kontekstissa. Potilasannokset ja säteilyn käyttötavat endoskooppisessa retrogradisessa kolangiopankreatikografiassa \(ERCP\) ja sen yhteydessä tehtävissä toimenpiteissä. Oulun yliopisto. Opinnäytetyö. Hakupäivä 8.9.2017. <http://jultika.oulu.fi/files/nbnfioulu-201310121789.pdf>](#)
3. [Heikkilä, P. 2013. Säteilyn käyttötavat Leikkaussaleissa. Kartoitus säteilynkäytön turvallisuuskulttuuriin vaikuttavista tekijöistä suomalaisissa leikkaussaleissa. Oulun yliopisto. Opinnäytetyö. Hakupäivä 8.9.2017. <http://jultika.oulu.fi/files/nbnfioulu-201310151793.pdf>](#)
4. [Kim, C., Vasaiwala, S., Haque, F., Pratap, K. & Volivich, M. 2010. Radiation Safety Among Cardiology Fellows. The American Journal of Cardiology 106, 125-128.](#)
5. [Jones, E. & Mathieson, K. 2016. Radiation Safety among Workers in Health Service. The Radiation Safety Journal 110 \(2\), 52-58.](#)
6. [Cole, P., Hallard, R., Broughton, J., Coates, R., Croft, J., Davies, K., Devine, I., Lewis, C., Marsden, P., Marsh, A., McGeary, R., Riley, P., Rogers, A., Rycraft, H. & Shaw, A. 2014. Developing the radiation protection safety culture in the UK. Journal of Radiological Protection 34 \(1\), 469-484.](#)
7. [Coldwell, T., Cole, P., Edwards, C., Makepeace, J., Murdock, C., Odams, H., Whitcher, R., Willis, S. & Yates, L. 2015. The advantages of creating a positive radiation safety culture in the higher education and research sectors. Journal of Radiological Protection 35 \(1\), 917-933.](#)
8. [Jindal, T. 2013. The risk of radiation exposure to assisting staff in urological procedures: A literature review. Urologic Nursing 33 \(3\), 136-139.](#)
9. [Säteilylaki 27.3.1991/592. Hakupäivä 8.9.2017. <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1991/19910592>](#)
10. [European Commission. 2014. Directives. Council directive 2013/59/EURATOM. Official Journal of European Union. Hakupäivä 8.9.2017. <https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents...>](#)
11. [Henner, A. 2014 Radiation protection education for the users of mobile C-arm. Hakupäivä 8.9.2017. Optimizing for Better Care. Helsinki 12.-15.6.2014. ISRRT – International Society of Radiographers & Radiological Technologists. Hakupäivä 8.9.2017. \[http://portfolio-web.ess.fi/www/SuomenRontgenhoitajat/2014_ISRRT/index.html#/22/\]\(http://portfolio-web.ess.fi/www/SuomenRontgenhoitajat/2014_ISRRT/index.html#/22/\)](#)

Metatiedot

Nimeke: Sairaanhoitaja säteilyn käyttäjänä. Teoksessa K. Koivisto, A. Henner & L. Kiviniemi (toim.) Hoitotyön koulutus ja tutkimus- ja kehittämistoiminta – ajankohtaisia ja tulevaisuutta ennakoivia haasteita

Tekijä: Henner Anja; Schroderus-Salo Tanja; Hirvonen Lassi

Aihe, asiasanat: sairaanhoitajat, säteily suojele, säteilyturvallisuus, työturvallisuus, verkko-opetus, verkko-oppimateriaali

Tiivistelmä: Leikkaussalissa ja poliklinikoilla suurimmat ongelmat säteilyn käytössä liittyvät yleensä puutteelliseen laite- ja tekniikkaosaamiseen. C-kaarikoulutuksissa, ja etenkin demonstraatiotilanteissa, on tullut esille puutteellisen perustiedon aiheuttamat väärinymmärrykset laitteen toiminnassa; jatkuva / pulssaava läpivalaisu, mA / kV –suhde ja sen merkitys annosnopeuteen, suurennoskuvaus, DR-toiminnon merkitys jne. Turvallisuuskulttuurin parantamiseksi teorian hallinta ja laitteen konkreettiseen käyttöön liittyvät demonstraatiot ovat tehokkaimpia keinoja. Maailmalla on jo olemassa täysin virtuaalisia oppimisympäristöjä, jotka mahdollistavat havainnollistamisen ilman säteilyä. Nuo ohjelmat ovat toistaiseksi erittäin kalliita, joten niiden käyttö opetuksessa on mahdotonta.

Virtuaalinen oppiminen tarkoittaa myös esim. oppimisolustalla olevan materiaalin ja tehtävien kautta tapahtuu opiskelua, joka on ajasta ja paikasta riippumatonta. Edistääkö verkossa opiskelu oppimista? Korvaavatko videoidut säteilykäytön tilanteet c-kaarella pidettävän demonstraation? Vuonna 2018 voimaan tuleva uusi säteilylainsäädäntö asettaa haasteita tulevien sairaanhoitajien koulutukselle, koska se edellyttää esimerkiksi kardiologisella tai leikkaussalissa säteilyä käyttävälle sairaanhoitajalle suhteellisen laajaa säteilyturvallisuusosaamista.

Julkaisija: Oulun ammattikorkeakoulu, Oamk

Aikamääre: Julkaistu 2017-11-30

Pysyvä osoite: <http://urn.fi/urn:nbn:fi-fe2017101750113>

Kieli: suomi

Suhde: <http://urn.fi/URN:ISSN:1798-2022>, ePooki - Oulun ammattikorkeakoulun tutkimus- ja kehitystyön julkaisut

Oikeudet: Julkaisu on tekijänoikeussäännösten alainen. Teosta voi lukea ja tulostaa henkilökohtaista käyttöä varten. Käyttö kaupallisiin tarkoituksiin on kielletty.

Näin viittaat tähän julkaisuun

Henner, A., Schroderus-Salo, T. & Hirvonen, L. 2017. Sairaanhoitaja säteilyn käyttäjänä. Teoksessa K. Koivisto, A. Henner & L. Kiviniemi (toim.) Hoitotyön koulutus ja tutkimus- ja kehittämistoiminta – ajankohtaisia ja tulevaisuutta ennakoivia haasteita. ePooki. Oulun ammattikorkeakoulun tutkimus- ja kehitystyön julkaisut 43. Hakupäivä xx.xx.20xx. <http://urn.fi/urn:nbn:fi-fe2017101750113>.