

Opinnäytetyö (AMK)

Radiografian ja sädehoidon koulutusohjelma

Röntgenhoitaja (AMK)

2011

Leena-Maija Pekki & Jaana Forstén

LÄPIVALAISUN KÄYTÖN SEURANTA SATAKUNNAN KESKUSSAIRAALAN LEIKKAUSOSASTOLLA



TURUN AMMATTIKORKEAKOULU
TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Leena-Maija Pekki & Jaana Forstén

LÄPIVALAISUN KÄYTÖN SEURANTA SATAKUN- NAN KESKUSSAIRAALAN LEIKKAUSOSASTOLLA

Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää Satakunnan keskussairaalan leikkausosaston läpivalaisutietojen nykyistä kirjaamiskäytäntöä ja sen yhtenäisyyttä sekä tarpeenmukaisuutta. Samalla oli tarkoitus määrittää laitekohtaisesti läpivalaisuajat lonkan, olkavarren ja nilkan murtumaleikkausten aikana ja potilaiden saamat säteilyannokset kyseisissä leikkauksissa. Opinnäytetyön tavoitteena oli lisätä leikkausosaston henkilökunnan tietämystä säteilysuojelusta ja kiinnittää huomiota säteilysuojelun toteuttamiseen leikkausosastolla.

Opinnäytetyön aineistona käytettiin Satakunnan keskussairaalan leikkausosaston kahden uusinman läpivalaisulaitteen seurantatietoja. Opinnäytetyön aineisto tallennettiin Satakunnan keskussairaalan leikkausosaston tiloissa. Aineisto tallennettiin tietokoneen taulukkolaskentaohjelmaan. Aineiston analysointi suoritettiin laskemalla taulukoista läpivalaisuajojen ja säteilyannosten minimi-, maksimi- ja keskiarvo, lisäksi puuttuvat tiedot ja virheellisesti merkityt yksiköt laskettiin ja tuloksista laadittiin taulukot.

Tulosten perusteella läpivalaisulaitteiden seurantatietojen kirjaaminen ei ollut yhtenäistä. Tietoja oli kirjaamatta säteilyannosten, läpivalaisuajojen, kuvausarvojen ja potilaan tietojen osalta. Säteilyannosten yksiköiden kirjaaminen oli myös osittain virheellistä. Kun läpivalaisulaitteiden säteilyannoksia vertailtiin leikkauskohtaisesti, niissä ei havaittu suuria eroja. Molempien laitteiden läpivalaisuajat olivat myös suurimmaksi osaksi samaa luokkaa. Säteilyannokset lonkan murtumaleikkauksissa olivat moninkertaisia verrattuna olkavarren ja nilkan murtumaleikkauksien säteilyannoksiin.

Läpivalaisun käyttöä koskevia tietoja kirjattaessa, tulisi kiinnittää huomiota kirjaamisen huolellisuuteen. Virheetön kirjaaminen on osa potilasturvallisuutta ja hoitohenkilökunnan velvollisuus. Jatkotutkimusehdotuksena on, että tutkimus tehtäisiin uudestaan jonkun ajan kuluttua. Vertaamalla saatuja tuloksia tämän työn tuloksiin, saataisiin selville onko potilaiden saamissa säteilyannoksissa tapahtunut muutoksia ja ennen kaikkea nähtäisiin ovatko kirjaamiskäytännöt muuttuneet.

ASIASANAT: kuvantaminen – lääketiede, säteilysuojelu, leikkaussalit, kirjaaminen

Leena-Maija Pekki & Jaana Forstén

MONITORING THE USE OF FLUOROSCOPY IN SATAKUNTA CENTRAL HOSPITAL'S OPERATION DEPARTMENT

The purpose of the thesis was to determine the current booking practices, its uniformity and necessity, of the operation department's fluoroscopy information in Satakunta central hospital. The study also determines device-specific fluoroscopy times and patients' radiation doses during hip, brachium and ankle fracture operations. The goal of the study was to increase the operation department staff's awareness of radiation protection and pay attention to the implementation of radiation protection in operation department.

Satakunta central hospital operation department's two latest fluoroscopy device's follow-up data was used as the material of the study. The material was stored in the premises of Satakunta central hospital operation department. The material was stored in a computer's spreadsheet. The material was analyzed calculating fluoroscopy times and radiation doses minimum, maximum and mean values, also missing information and incorrectly logged units were calculated and of those results tables were made.

According to the results of the study the booking of fluoroscopy devices follow-up data was not uniform. Information was missing under radiation doses, fluoroscopy times, scan parameters and patient data. The radiation doses' measures were also partly incorrectly booked. When fluoroscopy device's radiation doses were compared operation-specifically, there were not many differences. Fluoroscopy times of both devices were also almost the same. Radiation doses during hip fracture operations were multiple compared with brachium and ankle fracture operations' radiation doses.

When booking the information about using fluoroscopy, attention should be paid to the careful booking of the information. Correct booking is part of patient safety and a duty of the nursing staff. Suggestion for further study is to repeat the same study after a period of time has passed. Comparing the results together would show if there has been any change in patient radiation doses and it would also show if booking practices have changed.

KEYWORDS: imaging -- medicine, radiation protection, operation rooms, booking

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO	5
2 LÄPIVALAISU LEIKKAUSOSASTOLLA	7
2.1 Lämpivalaisun käyttö leikkausten yhteydessä	7
2.2 Säteily suojele leikkaussalissa	8
2.3 Säteilyn käytön seuranta	11
2.4 Satakunnan keskussairaalan leikkausosasto	14
3 AIHETTA KOSKEVAT AIKAISEMMAT TUTKIMUKSET	17
4 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA TUTKIMUSONGELMAT	21
5 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTTAMINEN	22
5.1 Aineisto	22
5.2 Aineiston keruu	22
5.3 Aineiston käsittely ja analysointi	23
6 OPINNÄYTETYÖN TULOKSET	25
6.1 Nilkan, olkavarren ja lonkan murtumaleikkausten seurantatietojen kirjaaminen	25
6.2 Nilkan, olkavarren ja lonkan murtumaleikkausten säteilyannos ja läpivalaisuaika	26
7 EETTISYYS	32
8 LUOTETTAVUUS	33
9 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA	35
10 KEHITTÄMIS- JA JATKOTUTKIMUSEHDOTUKSET	38
LÄHTEET	39

LIITTEET

Liite 1. Aineiston tallennustaulukko

Liite 2. Opinnäytetyön lupahakemus

TAULUKOT

Taulukko 1. Uudemman läpivalaisulaitteen säteilyannosten virheellisesti kirjatut yksiköt.	26
Taulukko 2. Lämpivalaisulaitteiden seurantatiedoista puuttuvat merkinnät.	26
Taulukko 3. Nilkan murtumaleikkausten läpivalaisutiedot.	27
Taulukko 4. Olkavarren murtumaleikkausten läpivalaisutiedot.	28
Taulukko 5. Lonkan murtumaleikkausten (lyhyt gammanaula) läpivalaisutiedot.	30
Taulukko 6. Lonkan murtumaleikkausten (pitkä gammanaula) läpivalaisutiedot.	31

1 JOHDANTO

Leikkausten ja toimenpiteiden yhteydessä käytettävä läpivalaisu helpottaa leikkausten toteuttamista ja sitä käytetään yhä enemmän. Eduistaan huolimatta läpivalaisun käyttöön liittyy myös riskinsä ja sen haittana on sekä potilaan että henkilökunnan säteilyaltistus. (Tsalafoutas ym. 2008, 112.) Turvallinen säteilyn käyttö edellyttää henkilökunnalta riittäviä säteilysuojelua koskevia tietoja ja taitoja (Säteilyturvakeskus 2003). Säteilysuojelun lähtökohta leikkaussalissa on potilaan saaman säteilyannoksen pienentäminen, koska sironneen säteilyn vähentäminen on olennaisinta myös henkilökunnan säteilysuojelun kannalta (Schueler ym. 2006, 1539). Säteilyä tuottavien laitteiden toimintakunnon ylläpitäminen lisää turvallisuutta niin potilaan kuin henkilökunnan näkökulmasta (Asetus säteilyn lääketieteellisestä käytöstä 423/2000).

Ionisoivaa säteilyä käytettäessä potilaan saaman säteilyannoksen määrittämiseen liittyvät tiedot on kirjattava (Asetus säteilyn lääketieteellisestä käytöstä 423/2000). Kirjaamismenetelmän tulee olla käytännöllinen, jolloin henkilökunta sitoutuu käyttämään sitä. Yhtenäinen kirjaamiskäytäntö takaa, että tutkimuksista kirjataan oleelliset tiedot. Kirjattujen tietojen pohjalta poikkeamat säteilyannoksissa havaitaan nopeasti ja niihin pystytään puuttumaan.

Opinnäytetyön aiheena on läpivalaisun käytön seuranta Satakunnan keskussairaalan leikkausosastolla. Opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää nykyistä läpivalaisun käyttöä koskevaa kirjaamiskäytäntöä ja sen yhtenäisyyttä sekä tarpeenmukaisuutta. Samalla on tarkoitus määrittää laitekohtaisesti läpivalaisuajat yleisimmissä murtumaleikkauksissa (nilkan, olkavarren ja lonkan murtumaleikkaukset) ja potilaiden saamat säteilyannokset kyseisissä leikkauksissa. Tavoitteena on lisätä leikkausosaston henkilökunnan tietämystä säteilysuojelusta ja kiinnittää huomiota säteilysuojelun toteuttamiseen leikkausosastolla. Opinnäytetyön tuloksia voidaan hyödyntää kehitettäessä läpivalaisun käyttöä ja sitä koskevia kirjaamiskäytäntöjä leikkausosastolla.

Opinnäytetyö on työelämälähtöinen ja se tehdään yhteistyössä Satakunnan keskussairaalan kuvantamisosaston ja leikkausosaston kanssa. Aihetta on ehdottanut Satakunnan keskussairaalan kuvantamisosaston fyysikko.

2 LÄPIVALAISU LEIKKAUSOSASTOLLA

2.1 Lämpivalaisun käyttö leikkausten yhteydessä

Lämpivalaisua hyödyntävien leikkausten ja toimenpiteiden määrä on kasvanut suuresti viime vuosikymmenien aikana. Liikuteltavat lämpivalaisulaitteet ovat mahdollistaneet nopean ja helpon kuvantamisen leikkaussaliolosuhteissa. Nykyään lämpivalaisun käyttö leikkaussaleissa on arkipäivää ja varsinkin ortopedisten leikkausten yhteydessä lämpivalaisua käytetään paljon, jolloin myös lämpivalaisujat voivat nousta huomattavan suuriksi. (Chaffins 2008, 416–417; Tsalafoutas ym. 2008, 112.)

Uusia leikkaustekniikoita kehitetään jatkuvasti ja monet niistä edellyttävät lämpivalaisuohjausta. Lämpivalaisun käyttö helpottaa leikkauksen suorittamista, vähentää leikkaukseen kuluvaan aikaa ja on säästävää potilaan kudoksien kannalta. Useat traumakirurgiset leikkaukset, joissa murtumia korjataan ruuvein ja nauloin, tehdään lämpivalaisuohjauksessa. Myös yhä useammin erilaiset selkäleikkaukset, kuten kyfoplastia (selkänikaman murtuman korjausleikkaus) ja perkutaaninen vertebroplastia (selkärangan nikaman sementointi), tehdään lämpivalaisuohjatusti. Onnistuakseen leikkauksessa on käytettävä sekä etusuunnan että sivusuunnan reaaliaikaista kuvaa. Muita ortopedisiä lämpivalaisua vaativia leikkauksia ovat muun muassa lonkan, ranteen tai nilkan murtuman leikkaukset. Myös pehmytkudoskirurgiassa käytetään enenemässä määrin lämpivalaisua. (Chaffins 2008, 423–426; Tsalafoutas ym. 2008, 112; Theocharopoulos ym. 2003, 1698.)

Lämpivalaisulaite

Lämpivalaisulaitteessa on röntgenputki ja sen vastakkaisella puolella kuvanvahvistin. Leikkaussaleissa käytetään pääasiassa liikuteltavia C-kaarityyppisiä lämpivalaisulaitteita, joissa röntgenputki ja kuvanvahvistin sijaitsevat kaaren vastakkaisissa päissä. Lämpivalaisulaitteessa

röntgeninformaatio muutetaan kuvanvahvistimessa valoksi, joka johdetaan videoketjun välityksellä tv- monitorille. Monitorista voidaan seurata reaaliajassa tutkimusta tai ottaa yksittäisiä kuvia, jotka jäävät laitteen muistiin. Viimeksi otettua kuvaa voidaan tarkastella käyttämällä kuvamuistia, jolloin monitorille tallentuu otettu kuva. Myös aikaisemmin otettuja kuvia voidaan katsella uudelleen ja niitä voidaan myös tulostaa. (Heikkilä 2002, 266–267; Chaffins 2008, 426.)

Läpivalaisulaitteessa kuvausarvoja voidaan muuttaa tavallisen röntgenputken tapaan ja kuvakentän kokoa saadaan muutettua. C-kaarissa rajaamiseen käytetään puoliläpäisevää rakokaihdinta, joka peittää ylivalottuneet alueet. Annosnopeutta on mahdollista säätää kuvauskohteen mukaan. Ilmaisimen nopeus vaikuttaa potilaan säteilyannokseen. Nopeilla ilmaisimilla saadaan hyvä kuva pienemmällä säteilytyksellä, kun hidas ilmaisin vaatii samantasoisien kuvan tuottamiseen pidemmän säteilytysajan. Läpivalaisulaitteissa on valittavissa myös pulssattu läpivalaisutekniikka, jolloin säteilytys on päällä hetkellisesti määritellyin pulssiajan välein. Pulssattu läpivalaisutekniikka pienentää potilaan saamaa sädeannosta merkittävästi ja käytettävä annostasoa voidaan valita käyttötarkoituksen mukaan. (Heikkilä 2002, 266; Engel-Hills 2006, 158–159; Kettunen ym. 2006, 13–14; Parviainen 2008, 29.)

2.2 Säteilysuojelu leikkaussalissa

Säteilysuojelun yleiset periaatteet

Ennen säteilylle altistavan toimenpiteen suorittamista on aina arvioitava toimenpiteen oikeutus, eli potilaalle aiheutuvat hyödyt suhteessa aiheutuviin haittoihin. Tutkimuksesta saatavan hyödyn on oltava suurempi, kuin siitä aiheutuvan haitan. Jokaisen potilaan kohdalla tulisi miettiä, voiko toimenpiteen korvata sellaisella menetelmällä, jossa potilaan säteilyaltistus olisi pienempi. Säteilylle altistava tutkimus on suoritettava niin, että siitä potilaalle aiheutuva säteilyaltistus on mahdollisimman pieni. Tutkimus tulosten on kuitenkin oltava

riittävät, jotta luotettavan diagnoosin tekeminen on mahdollista. Yksilön saama säteilyaltistus ei saa ylittää lainsäädännössä annettuja annosrajoja. Annosrajojen ylittymisen estämiseen voidaan vaikuttaa huomioimalla röntgenlaitteiden käyttötilat, käytettävät laitteet, turvajärjestelmät ja työskentelytavat. (Säteilyasetus 20.12.1991/1512; Säteilylaki 592/1991; Järvinen 2005, 83–84.)

Henkilökunnan ja potilaan säteilysuojelu

Röntgensäteily on aina haitallista ja aiheuttaa soluvaurioita. Vaikka potilasannokset ovat pieniä, voi säteily aiheuttaa stokastisia eli satunnaisia vaikutuksia soluihin. Soluvaurion todennäköisyys kasvaa annoksen kasvaessa ja siksi on tärkeää kirjata potilasannoksia ja pitää annokset mahdollisimman pieninä. (Engel-Hills 2006, 157; Säteilyturvakeskus 2008a.)

Ionisoivaa säteilyä käytettäessä on säteilysuojelu aina tiedostettava ja siitä pitää jonkun huolehtia. Kaikilla säteilyn käyttöön osallistuvilla henkilöillä on oltava riittävästi tietoa siitä miten säteilyltä suojaudutaan. Leikkaussalityöntekijöiden peruskoulutukseen tulee kuulua yhden opintoviikon pituinen säteilysojelukoulutus ja siitä lähtien 0,5 opintoviikkoa lisäkoulutusta viidessä vuodessa. Kaikille säteilytyötä tekeville on järjestettävä annostarkkailu, työhön perehdytys ja jatkuva koulutus. (Säteilyturvakeskus 2003; Soimakallio 2005, 91–92; Chaffins 2008, 422.)

Toiminnan harjoittajan on arvioitava etukäteen säteilyaltistuksen suuruus ja siihen vaikuttavat asiat. Toiminnan harjoittajan on luokiteltava työskentelytilat valvonta- ja tarkkailualueiksi. Lisäksi työntekijät on jaoteltava A ja B säteilytyöluokkiin ja heille on järjestettävä säteilyannosten seuranta. Raskaana ollessaan työntekijä ei saa työskennellä säteilytyöluokassa A. (Säteilyasetus 20.12.1991/1512.; Järvinen 2005, 88; Soimakallio 2005, 91–92; Säteilyturvakeskus 2009.)

Työntekijät, jotka työskentelevät säteilylähteiden läheisyydessä altistuvat säteilylle toistuvasti. Toiminnan harjoittajan vastuulla on huolehtia, että altistus on mahdollisimman pieni, eikä ylitä säteilyasetuksessa annettuja annosrajoja.(Säteilyturvakeskus 2009.) ”Säteilytyöstä työntekijälle aiheutuva efektiivinen annos ei saa ylittää keskiarvoa 20 millisievertiä (mSv) vuodessa viiden vuoden aikana eikä minkään vuoden aikana arvoa 50 mSv. Silmän mykiön ekvivalenttiannos ei saa ylittää arvoa 150 mSv vuodessa eikä käsien, jalkojen tai ihon minkään kohdan ekvivalenttiannos arvoa 500 mSv vuodessa.” (Säteilyasetus 20.12.1991/1512..)

Etäisyyden ottaminen säteilylähteestä on suurin yksittäinen tekijä sädeannoksen minimoinnin kannalta henkilökunnan osalta. Kahden metrin päähän ei säteilyä pitäisi tulla juuri yhtään. Leikkaussalihenkilökunnan sijoittumista leikkauksen aikana voi mahdollisuuksien mukaan miettiä varsinkin lateraalisuunnan kuvauksessa, sillä sironneen säteilyn takia suurin sädeannos tulee takaisin röntgenputken suuntaan. Henkilökohtaisilla sädesuojilla saadaan sironneesta säteilystä aiheutuva säteilyannos pienenevä. Henkilökunnan käyttöön on olemassa lyijykumisia liivejä, hameita ja kilpirauhassuojia. Lisäksi silmille on erilaisia suojalaseja. Käsissä on suositeltavaa käyttää steriilejä sädesuojakäsineitä, jos joudutaan työskentelemään lähellä säteilykeilaa. Lisäksi leikkaussaleissa käytössä on liikuteltavia suojaseiniä ja tutkimuspöytäan laitettavia lyijykumisuojia. (Theocharopoulos ym. 2003, 1700; Kettunen ym. 2006, 13–14; Chaffins 2008, 422.)

Potilaan saama säteilyannos (DAP) on suoraan verrannollinen sironneen säteilyn määrään ja siten myös henkilökunnan saamaan säteilyannokseen. Potilaan säteilyannoksen pitäminen mahdollisimman pienenä, on siis kaikkien kannalta merkittävää. Sädekenttä tulisi rajata juuri sille alueelle, josta ollaan kiinnostuneita, näin säteilylle altistuu pienempi määrä kudosta ja sironneen säteilyn määrä pienenee. Potilaan pinta-annosta ja sironnutta säteilyä vähentää kuparisuodatuksen käyttäminen röntgenputkessa. Säteilylähteen etäisyys ihosta vaikuttaa myös sädeannokseen: etäisyyden kasvaessa potilaan saama annos

pienenee. Lämpivalaisussa vähimmäisetäisyys pitää olla 30 senttimetriä. Kuvanvahvistimen tulee olla mahdollisimman lähellä potilasta, jolloin potilasannos pienenee ja kuvanlaatu paranee. (Engel-Hills 2006, 158-159; Schueler ym. 2006, 1539-1540; Chaffins 2008, 420, 422.)

Uusintakuvaukset lisäävät luonnollisesti potilaan saamaa säteilyannosta huomattavasti. Uusintakuvaukset johtuvat esimerkiksi siitä, että asettele ei ole oikea tai potilas on liikkunut. Siksi onkin tärkeää kiinnittää huomioita tarkkaan asetteleun ja pyrkiä siihen että potilas pysyy mahdollisimman hyvin paikallaan. Kuvausaika on tärkeä tekijä, sillä kuvausajan lyhentäminen vähentää liikkeestä johtuvia häiriöitä ja vähentää potilaan saamaa säteilyannosta. Lämpivalaisu aikaa tulisi myös rajoittaa mahdollisimman lyhyeksi. Laitteessa tulisi olla ennalta asetettu aika, jonka kuluttua laite alkaa hälyttää, näin kuvausajat eivät huomaamatta ylitä tarpeettoman suuriksi. Putkijännitettä (kV) lisäämällä saadaan lisättyä säteilyn läpätunkeutuvuutta. Parempi kudosten läpäisykyky vähentää sirontaa, joten annokset ovat pienempiä, mutta kontrasti huononee. Kuvaukseen tuleekin käyttää suurinta mahdollista kilovoltti määrää, kuitenkin sellaista ettei kuvan kontrasti huonone. Putkivirtaa (mA) lisäämällä kuvausaika lyhenee, joten liikkumisesta aiheutuvat häiriöt vähenevät, mutta potilaan saama säteilyannos suurenee. (Engel-Hills 2006, 158-159; Jurvelin 2005, 42.)

2.3 Säteilyn käytön seuranta

Säteilyn käyttöä ohjaa ensisijaisesti laki ja asetukset sekä Säteilyturvakeskuksen antamat tarkemmat ohjeet. Toimenpiteistä, joissa käytetään säteilyä, pitää kirjata tiedot, joiden perusteella tutkittavana olleelle henkilölle aiheutunut säteilyannos voidaan määrittää. Määräys koskee röntgentutkimusten ohella myös lämpivalaisututkimuksia ja lämpivalaisuohjattuja toimenpiteitä. Uusissa lämpivalaisulaitteissa on oltava DAP-näyttö tai muu potilaan säteilyaltistuksen osoittava annosnäyttö. Jos lämpivalaisulaitteessa ei ole säteilyaltistusta koskevaa näyttöä, on kirjattava sellaiset tiedot, joiden perusteella voidaan tarvittaessa määrittää potilaalle aiheutunut säteilyaltistus.

Säteilyturvakeskus suosittaa potilasannoksen ohella läpivalaisutoimenpiteistä kirjattavaksi jännitteen (kV) ja virran (mA) lukemat sekä läpivalaisuajan. Laitteen käyttömoodi (jatkuva/pulsoiva läpivalaisu), kuvanvahvistimen kenttäkoko ja käytetyn annosnopeuden tasovalinta ovat tietoja, joita myös suositellaan kirjattavaksi läpivalaisutietoihin. (Asetus säteilyn lääketieteellisestä käytöstä 423/2000; Säteilyturvakeskus 2006; Pirinen 25.3.2011.)

Hoitotietojen kirjaaminen

Hoitoa koskevien tietojen kirjaaminen pitää suorittaa lakien ja asetusten mukaisesti (Saranto 2007, 18). Hoidon tuottajan kuuluu pitää yllä potilasasiakirjoja. Potilasasiakirjoja ovat kaikki dokumentit, jotka sisältävät potilasta koskevia henkilökohtaisia merkintöjä. (Saranto & Sonninen 2007, 12.) Potilaan hoitoa koskeva kirjaaminen on tärkeää potilaan ja hoitajan oikeusturvan kannalta (Kallio ym. 2000, 28). Kirjattujen tietojen perusteella voidaan jälkeenpäin osoittaa, mitä on tehty. Se mitä ei ole kirjattu, ei ole tehty. Kirjaamisessa tärkeintä on systemaattisuus ja yhtenäisyys eli päätetään mitä asioita kirjataan, mihin ne kirjataan ja miten ne kirjataan. Vakioitu kirjaamiskäytäntö helpottaa hoitajien kirjaamisen toteuttamista. (Saranto & Sonninen 2007, 12–15; Sonninen 2007, 66; Tanttu 2007a, 128.)

Laadukkaalla hoitotietojen kirjaamisella voidaan vaikuttaa potilasturvallisuuden edistämiseen. Kirjaamisen laatuun vaikuttavat muun muassa henkilökunnan asenteet ja taidot, käytettävien laitteiden laatu ja määrä sekä ajankäyttö. (Saranto & Ikonen 2007, 187.) Kiire ja työntekijöiden vaihtuminen vaikuttavat helposti kirjaamisen laatuun (Eriksson ym. 1999, 26). Kirjaamisen laatua kehitettäessä, tulisi kiinnittää huomiota kirjaamisjärjestelmän käytettävyyteen sekä käyttäjien tyytyväisyyteen (Tanttu 2007b, 210). Kaikilla hoitotyötä tekevillä on vastuu kehittää kirjaamista. Usein kirjataan totuttujen tapojen mukaisesti. Vanhat tavat pitäisi pystyä kyseenalaistamaan uuden tutkimustiedon löytämiseksi (Saranto & Ensio 2007, 241.)

Potilaan säteilyaltistuksen määrittäminen

Potilaan säteilyaltistuksen selvittämiseen käytetään DAP- mittausta, jossa lasketaan säteilykentän keskellä mitatun ilmaan absorboituneen annoksen ja kentän poikkileikkauksen pinta-alan tulo. DAP- mittauksen yksikkö on $Gyxm^2$.

Potilaan säteilyaltistuksen määrittämiseen liittyviä muita suureita ovat absorboitunut annos, pinta-annos (ESD) ja ilmakerma (engl. air kerma AK). Absorboitunut annos on säteilystä aineeseen siirtynyt keskimääräinen energia jaettuna aineen massalla. Absorboituneen annoksen yksikkö on Gray (Gy). (Toivonen 1998, 53–54; Säteilyturvakeskus 2008a.) ”Pinta-annos (ESD) on ilmaan absorboitunut annos säteilykeilan keskiakselin ja potilaan pinnan leikkauspisteessä sisältäen myös potilaasta tähän pisteeseen siroavan säteilyn. Pinta-annoksen yksikkö on gray (Gy).” (Säteilyturvakeskus 2008a.) ”Ilmakerma (Ka) on varauksettomien ionisoivien hiukkasten ilma-alkiossa tuottamien varauksisten hiukkasten syntyhetken liike-energioiden summa jaettuna ilma-alkion massalla. Ilmakerman yksikkö on gray (Gy).” (Säteilyturvakeskus 2008a.) Lisäksi ekvivalenttiannosta ja efektiivistä annosta käytetään säteilyn haittavaikutusten arviointiin (Säteilyturvakeskus 2008a.) ”Ekvivalenttiannoksella tarkoitetaan säteilystä kudokseen tai elimeen massayksikköä kohti keskimäärin siirtyneen energian ja säteilyn painotuskertoimen tuloa. Efektiivisellä annoksella tarkoitetaan säteilylle alttiiksi joutuneiden kudosten ja elinten ekvivalenttiannosten painotettua summaa. Ekvivalenttiannoksen ja efektiivisen annoksen yksikkö on sievert (Sv).” (Säteilyasetus 20.12.1991/1512..)

Läpivalaisulaitteiden laadunvalvonta

Terveystieteellisessä käytettävien röntgenlaitteiden laadunvarmistuksesta säädetään säteilylaissa ja sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa säteilyn lääketieteellisestä käytöstä. Säteilylain mukaan toiminnan harjoittaja on velvollinen varmistamaan, että säteilylähteet laitteineen ovat toimintakunnossa ja niitä koskevat ohjeet ja menettelyt ovat asianmukaisia. Asetuksessa lääketieteellisestä säteilynkäytöstä vaaditaan, että laadunvarmistustoiminnot on määriteltävä kirjallisesti laadunvarmistusohjelmassa. Läpivalaisulaitteen

toimintakuntoa on tarkastettava määrävälein, korjauksen tai huollon jälkeen ja aina, kun epäillään toimintahäiriötä. Laitteen käytön aikana ilmenneet viat tai toimintahäiriöt on kirjattava ja dokumentit säilytettävä koko laitteen käyttöajan. (Säteilylaki 592/1991; Asetus säteilyn lääketieteellisestä käytöstä 423/2000; Säteilyturvakeskus 2006.)

Röntgensäteilyä tuottavien laitteiden turvalliseen käyttöön kuuluvat tietyt laadunvalvontaan liittyvät testit. Laitteen valmistajan suositamat testit tulee suorittaa ensisijaisesti valmistajan ohjeiden mukaan. Laittevalmistajien laadunvalvontatestien lisäksi Säteilyturvakeskus on antanut ohjeet testien suorittamiseen eri laiteryhmille. Sekä käyttäjän testeihin että teknisiin testeihin pitää kuulua laitteiden toimintaan keskeisesti vaikuttavien ominaisuuksien tarkistaminen. Testit tulee suorittaa vähintään laitteen valmistajan suositaman ajan välein. Testeihin kuuluvat korjausrajat on määriteltä Säteilyturvakeskuksen terveydenhuollon röntgenlaitteiden laadunvalvontaa käsittelevässä oppaassa. (Säteilyturvakeskus 2008b.)

Läpivalaisulaitteiden laadunvalvontaan kuuluvat testit voidaan jakaa käyttäjien testeihin ja teknisiin testeihin. Käyttäjien testejä ovat järjestelmän perusasetukset ja kuvanlaatu, jotka on suositeltu tehtäväksi päivittäin ennen tutkimusten aloitusta. Testin tarkoituksena on varmistaa laitteen toimintakunto. Testissä läpivalaistaan testikappaletta ja tarkastellaan annosnopeusautomaatiikan säätämiä arvoja sekä monitorin kuvanlaatua ja kontrastia. Teknisiin testeihin, jotka on suositeltu suoritettavaksi vähintään vuoden välein, kuuluvat annosnopeusautomaatiikka, suurin annosnopeus, kuvan laatu ja säteilykentän rajaus. (Säteilyturvakeskus 2008b.)

2.4 Satakunnan keskussairaalan leikkausosasto

Satakunnan keskussairaala sijaitsee Porissa ja kuuluu Satakunnan sairaanhoitopiiriin kuntayhtymään, jonka 20 jäsenkuntaa ja niiden noin 226 000 asukasta ovat oikeutettuja käyttämään keskussairaalan erikoissairaanhoidon

palveluja. Kuntayhtymän johdosta vastaa yhtymävaltuusto, jonka alapuolella organisaatiokaaviossa on yhtymähallitus ja sairaanhoitopiirin johtaja. Sairaanhoitopiiri on jaettu kuuteen toimialueeseen sekä erilliseen liikelaitokseen, jonka yhtenä vastuualueena on muun muassa kuvantaminen. Satakunnan keskussairaalan leikkausosasto kuuluu operatiivisen hoidon toimialueeseen vastuualueenaan leikkaus ja anestesia. (Satakunnan sairaanhoitopiiri 2011a.)

Leikkausosastolla on 12 leikkaussalia, heräämö, jossa on 18 potilaspaikkaa sekä 4-paikkainen toimenpidetila. Leikkausosaston henkilökuntamäärä on kaikkiaan yli 90. Leikkausosastolla tehdään vuosittain n. 10 000 leikkausta. Leikkauksia tehdään kaikkien kirurgisten erikoisalojen potilaille pääasiassa päiväsaikaan, mutta iltaisin, öisin ja viikonloppuisin toimii päivystys, jolloin potilaita leikataan kiireellisyysjärjestyksessä. Leikkausosastolla leikataan paljon murtumapotilaita, jolloin leikkauksessa käytetään läpivalaisua. Läpivalaisusta leikkauksissa vastaa pääasiassa leikkausosaston lääkintävahtimestarit, mutta tarvittaessa myös sairaanhoitajat käyttävät läpivalaisulaitteita. Leikkausosaston kliinisestä säteilyn käytöstä vastaa ylilääkäri. Leikkausosaston läpivalaisulaitteet kuuluvat kuvantamisosaston turvallisuuslupa- ja turvallisuudesta vastaava johtaja on kuvantamisosaston ylilääkäri. (Maunuksela-Heino 13.10.2010; Satakunnan sairaanhoitopiiri 2011b.)

Satakunnan keskussairaalan leikkausosaston läpivalaisulaitteet ovat liikuteltavia C-kaarityyppisiä läpivalaisulaitteita. Laitteita on kolme, joista kaksi uusinta on pääasiallisessa käytössä. Uusin läpivalaisulaite on GE Healthcaren OEC Fluorostar compact plus 7900, joka on otettu käyttöön 17.6.2009. Laite edustaa uutta läpivalaisulaitetekniikkaa ja siinä on valittavissa jatkuva läpivalaisu, pulsoiva läpivalaisu, snapshot sekä perinteinen röntgenkuvaus. Käyttötavan ja kuvattavan kohteen mukaan valittavissa on useita eri kuvausohjelmia ja säätömahdollisuuksia on monia. Annosnäyttö näyttää annoksen ja pinta-alan tulon (DAP) mittayksikössä $mGycm^2/Gycm^2$ sekä kumuloituneen ilmakerma-annoksen mittayksikössä $\mu Gy/mGy$. Läpivalaisulaite ilmoittaa myös käytetyt kV

ja mA arvot sekä säteilyajan. Leikkausosaston toinen läpivalaisulaite on GE Healthcaren OEC Flexiview 8800 ja se on otettu käyttöön 9.1.2006. Laitteessa on annosnäyttö, joka näyttää annoksen ja pinta-alan tulon (DAP) sekä säteilyajan. Vanhin läpivalaisulaite on Philips BV 300+. Leikkauksien läpivalaisutiedot tallennetaan laitekohtaisesti ensin vihkoihin, joista lääkintävahtimestarit siirtävät tiedot sähköiseen seurantataulukoon. (GE Healthcare 2008, 99–102, 107; Lindström 25.8.2010; Lindström 21.3.2011.)

3 AIHETTA KOSKEVAT AIKAISEMMAT TUTKIMUKSET

Tutkimuksessaan Tasbas ym. (2003) ovat selvittäneet onko leikkauksen yhteydessä leikkaavan lääkärin ja avustavan lääkärin saamissa säteilyaltistuksissa eroa. Kolmen kuukauden aikana yhteensä 107 leikkauksesta laskettiin lääkäreiden saamat säteilyannokset ja jokaisen leikkauksen osalta kirjattiin ylös niin leikkauksen kuin avustaneenkin lääkärin etäisyydet säteilylähteeseen. Leikkaavan lääkärin todettiin olevan aina turvallisen välimatkan päässä (yli 90cm). Avustava lääkäri puolestaan seisoa aina hyvin lähellä säteilylähdettä (10cm). Tutkimuksen tuloksena todettiin, että avustavilla lääkäreillä on suurempi riski altistua säteilylle. Kaikki mitatut säteilyannokset pysyivät kuitenkin annettujen raja-arvojen alapuolella. Lyijysuojien käytön todettiin olevan ehdottoman hyvä tapa vähentää säteilyaltistusta, samoin etäisyyden pitämistä säteilylähteeseen korostettiin, sillä 90 senttimetrin päässä säteilylähteestä säteilyannos on erittäin matala ja 150 senttimetrin päässä ei ole havaittavissa lähes yhtään säteilyä.

Theocharopoulos ym. (2003) selvittivät tutkimuksessaan fantomin avulla eri ammattiryhmien saamia säteilyaltistuksia yleisimmissä ortopedisissä leikkauksissa, joissa käytetään läpivalaisua. Säteilyannokset mitattiin neljästä yleisimmästä projektiosta simuloiden oikeaa leikkaustilannetta. Tutkimuksessa mitattiin efektiivinen annos, silmän mykiön annos ja ihoannos. Mittausten pohjalta todettiin että, kun käytetään lyijyessua, säteilyannoksille asetetut raja-arvot eivät ylity. Säteilyannoksen suuruus vaihteli riippuen tehdystä leikkauksesta, henkilökunnan sijainnista läpivalaisun aikana ja käytetyistä sädesuojista. Lääkäri saa kolmesta yhteentoista kertaa suuremman säteilyannoksen sivuprojektoiden kuvauksen aikana, kuin AP- ja PA-suunnan projektoiden kuvauksen aikana. Tämä johtuu siitä että sivuprojektiossa kuvausarvojen pitää olla suuremmat. Lisäksi kuvanvahvistimen puolella olevat työntekijät saavat kahdesta kuuteen kertaa pienemmän säteilyannoksen kuin ne, jotka ovat röntgenputken puolella, eron aiheuttaa takaisinsironta.

Tutkimuksen tavoitteena oli lisätä tietoisuutta säteilysuojelusta ja säteilyn turvallisesta käytöstä leikkaussalissa. Tuloksien avulla voidaan ohjeistaa henkilökuntaa muuttamaan toimintatapojaan, niin että heidän saamansa säteilyannokset pienenevät. Silmäsuojien käyttö olisi ehdotonta, koska se vähentää huomattavasti silmän mykiöiden säteilyannosta. Samoin etäisyyden pitäminen säteilylähteeseen vähentää säteilyaltistusta.

Sironneen säteilyn määrää ja siihen vaikuttavia tekijöitä toimenpideradiologiassa tutkivat Schueler ym. (2006). Tutkimuksessa käytettiin antropomorfasta vatsanalueen fantomia, jota kuvattiin eri läpivalaisuolosuhteissa ja sironneesta säteilystä laadittiin isodoosikäyrät. Säteilyn voimakkuus ja jakauma mitattiin radiologin työskentelypaikalla. Tutkimuksen tulosten mukaan käytetyn kuva-alan koko vaikuttaa sironneen säteilyn määrään. Pieni kuva-ala tuottaa vähiten sironnutta säteilyä ja suuri kuva-ala tuottaa myös vähemmän kuin keskikokoinen. Kuparisuodatuksen käyttö röntgenputkessa vähentää ennen kaikkea potilaan saamaa säteilyannosta, mutta vaikuttaa myös lääkärin saamaan annokseen 11–33%. Potilaan koko vaikuttaa suuresti lääkärin saamaan säteilyannokseen. Mitä suurempi potilas, sitä suurempi on lääkärin annos. Säteilyannos kaksinkertaistuu lääkärin vyötärön kohdalla aina, kun potilaan paksuus lisääntyy viidellä senttimetrillä. Kuva-alan siirtäminen kauemmas lääkäristä vähensi merkittävästi säteilyannosta pään ja hartioiden alueella (70 %). Tasauskiilan käyttäminen taas lisäsi sekä potilaan että lääkärin säteilyannosta.

Potilaiden ja lääkärin saamia säteilyannoksia eri läpivalaisuohjatuissa ortopedisissä leikkauksissa tutkivat Tsalafoutas ym. (2008). Tutkijat käyttivät matemaattisia menetelmiä potilaan arvioidun pinta-annoksen (ESD) ja lääkärin sironneesta säteilystä saaman annoksen selvittämiseen. Tutkimukseen osallistui 204 potilasta, joille tehtiin erilaisia ortopedisiä toimenpiteitä, joissa käytettiin läpivalaisua. Leikkaavat lääkärit eivät olleet tietoisia tutkimuksesta eikä heitä ollut valikoitu. Tulosten mukaan potilaiden saamat pinta-annokset jäivät korkeimmillaankin selvästi alle suositusten, vaikka annokset olivat

huomattavasti suurempia verrattaessa niitä röntgentutkimuksista potilaille aiheutuneisiin annoksiin. Lääkäreiden saamien annosten johtopäätöksenä todettiin, että 250 leikkausta voi vuodessa tehdä vuosittaisen 20 mSv annoksen vielä ylittymättä. Mittaukset suoritettiin oikeaoppisesti lyijysuojien päältä, jolloin lääkärin saama todellinen annos arvioitiin ylittyvän vasta 2500 vuosittaisen leikkauksen jälkeen.

Von Wrangelin ym. (2009) tutkimuksen tarkoituksena oli arvioida lääkärin saamia säteilyannoksia ja pohtia keinoja säteilyannosten pienentämiseksi perkutaanisessa nikaman sementointileikkauksessa. Mittaukset suoritettiin käyttämällä rintakehän ja alavartalon fantomeja sekä säteilymittaria 50 cm:n päässä säteilytettävästä alueesta. Myös kymmenen oikeaa leikkausta suoritettiin, jolloin lääkärin sormien ja silmien säteilyannokset mitattiin. Tutkimuksen tulosten perusteella lääkärin saamat säteilyannokset lateraalisuunnan kuvauksessa ovat merkittävästi pienemmät, kun hän seisoo kuvailmaisimen puolella. Sormien säteilyannos vähenee 30-40% käytettäessä suojahansikkaita. Potilaiden saama keskimääräinen annos oli 11mSv ja lääkärin vuosittaiseksi silmien annokseksi arvioitiin 11mSv. Oikean käden sormien vuosittainen annos oli 90mSv ja vasemman käden 220mSv. Keinoina säteilyannosten pienentämiseksi mainittiin mahdollisimman suuri etäisyys säteilylähteeseen ja käsien pitäminen poissa säteilykeilasta.

Mechlenburg ym. (2008) selvittivät tutkimuksessaan lääkärin saamaa säteilyaltistusta lonkkaleikkauksissa. Lääkärin saamaan altistuksen suuruus mitattiin 23 lonkkaleikkauksesta, mittaukseen käytettiin termoluminenssidosimetriä. Säteilyaltistukset mitattiin lääkärin sormista, kilpirauhasen kohdalta ja otsasta. Lääkäri altistuu leikkauksen aikana sekä primäärisäteilylle, että sironneelle säteilylle. Lääkärin saama efektiivinen annos oli 0,008mSv leikkausta kohden, eli yhdelle lääkärille aiheutuu vuodessa lonkkaleikkauksista 0,64mSv säteilyannos. Annoksen alhaisuus johtuu lyhyestä altistusajasta ja lyijysuojien käytöstä. Kilpirauhassuojan todettiin vähentävän säteilyaltistusta merkittävästi, mutta lyijyhanskojen ei todettu juurikaan

vähentävän sormien saamaa altistusta.

4 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA TUTKIMUSONGELMAT

Opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää nykyistä läpivalaisun käyttöä koskevaa kirjaamiskäytäntöä ja sen yhtenäisyyttä sekä tarpeenmukaisuutta. Samalla on tarkoitus määrittää laitekohtaisesti läpivalaisuajat tiettyjen leikkausten aikana ja potilaiden saamat säteilyannokset kyseisissä leikkauksissa.

Opinnäytetyön tutkimusongelmat ovat:

1. Kuinka yhtenäistä on nilkan, olkavarren ja lonkan murtuman leikkausten läpivalaisutietojen kirjaaminen?
2. Mikä on potilaan saama säteilyannos (DAP) nilkan, olkavarren ja lonkan murtuman leikkauksissa?

5 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTTAMINEN

Opinnäytetyö on luonteeltaan retrospektiivinen, koska opinnäytetyössä käytettyä materiaalia tarkastellaan takautuvasti. Leikkausosaston henkilöstö oli kerännyt materiaalin ennen kuin aineisto tallennettiin opinnäytetyötä varten. Opinnäytetyössä käytetty aineisto on sekundaariaineistoa, koska se on kerätty alun perin muuta tarkoitusta kuin opinnäytetyötä varten. Kvantitatiiviselle tutkimukselle on ominaista aineiston suuri koko ja aineiston käsittely ja analysointi numeerisesti. Tulokset esitetään taulukkomuodossa. (Kankkunen & Vehviläinen-Julkunen 2009, 42, 86, 129–130.)

5.1 Aineisto

Opinnäytetyön aineistona käytettiin Satakunnan keskussairaalan leikkausosaston kahden uusimman läpivalaisulaitteen seurantatietoja. Leikkausosaston vanhin läpivalaisulaite rajattiin aineistosta pois, koska sen käyttö oli vähäistä. Aineisto oli valmiina kerättynä ruutuvihkoihin läpivalaisulaitekohtaisesti eli kullakin läpivalaisulaitteella on oma seurantavihko, johon leikkausten läpivalaisutiedot kirjataan. Vihoista kerättiin nilkan, olkavarren ja lonkan murtumaleikkausten läpivalaisutiedot kahdeksan kuukauden (tammikuu 2010-elokuu 2010) ajalta. Leikkaukset valittiin määrän mukaan eli kolme eniten tehtyä leikkausta, joissa käytettiin läpivalaisua. Seurantavihkoihin oli ohjeistettu kirjattavaksi kyseisenä ajanjaksona potilaan nimitarra, leikkauspäivämäärä, leikkaus, potilaan pituus ja paino, läpivalaisuaika, potilaan saama säteilyannos (DAP eli annoksen ja pinta-alan tulo yksikkönä $mGycm^2$) sekä kaikki leikkauksessa mukana olleet henkilöt.

5.2 Aineiston keruu

Opinnäytetyön aineisto tallennettiin Satakunnan keskussairaalan leikkausosaston tiloissa. Potilastiedot pysyivät siis salaisina koko aineiston

keruun ajan. Opinnäytetyöntekijä tallensi aineiston tietokoneen taulukkolaskentaohjelmaan (LIITE 1). Seurantavihoista tallennettiin kyseinen leikkaus, potilaan pituus ja paino, läpivalaisuaika ja potilaan saama kirjattu säteilyannos. Aineisto tallennettiin kahteen eri taulukkoon läpivalaisulaitekohtaisesti. Uudemman läpivalaisulaitteen seurantavihkoon oli kirjattu kaksi eri potilasannosta (DAP-annos ja kumuloitunut ilmakerma-annos), koska laite näyttää molemmat suureet ($\text{mGycm}^2/\text{Gycm}^2$ ja $\mu\text{Gy}/\text{mGy}$). Molemmat potilasannokset tallennettiin taulukkoon, kuten myös kV ja mA arvot.

5.3 Aineiston käsittely ja analysointi

Aineiston käsittelyssä kaksi taulukkoa muokattiin erillään, jolloin kahden läpivalaisulaitteen tiedot eivät sekoittuneet. Näin laitteiden tuloksia voitiin verrata keskenään. Vanhemman läpivalaisulaitteen taulukkoa ei tarvinnut käsitellä ennen analysointia. Uudemman läpivalaisulaitteen seurantatietoja sisältävää taulukkoa piti muokata ennen tulosten laskemista. Läpivalaisulaitteen ilmoittamat kaksi säteilyannosta oli tallennettu taulukkoon siinä muodossa kuin ne oli kirjoitettu seurantavihkoon. Säteilyannokset jaettiin kahteen sarakkeeseen kirjatun yksikön perusteella ($\text{mGycm}^2/\text{Gycm}^2$ tai $\mu\text{Gy}/\text{mGy}$). Tämän jälkeen taulukosta poistettiin yksikkömerkinnät ja virheelliset yksiköt kirjattiin ylös ja laskettiin. Annoksia tarkasteltaessa havaittiin että osa annoksista oli merkitty väärään sarakkeeseen. Annokset vaihdettiin oikeisiin sarakkeisiin.

Aineiston analysointi suoritettiin laskemalla taulukoista läpivalaisuaikojen ja säteilyannosten minimi-, maksimi- ja keskiarvo. Tunnusluvut laskettiin leikkauskohtaisesti eli nilkan, olkavarren ja lonkan murtumaleikkausten tiedot pysyivät erillään. Lasketuista luvuista tehtiin taulukot havainnoimaan saatuja tuloksia. Puuttuvat tiedot ja virheellisesti merkityt yksiköt laskettiin ja tuloksista laadittiin taulukot. (Ernvall ym. 2002, 33–39.)

Tulosten kokoamisen yhteydessä huomattiin, että uudemman ja vanhemman läpivalaisulaitteen säteilyannokset eroavat toisistaan suuresti, vaikka läpivalaisuaajat olivat samaa luokkaa. Opinnäytetyöntekijät alkoivat epäillä

annosten paikkansa pitävyyttä. He ottivat yhteyttä Satakunnan keskussairaalan kuvantamisosaston fyysikkoon ja kysyivät, ovatko läpivalaisulaitteiden DAP-annokset vertailukelpoisia. Olettamuksena oli ollut, että annokset ovat vertailukelpoisia, koska molemmat laitteet ilmoittavat potilasannoksen (DAP) ainoastaan muodossa mGycm^2 .

Fyysikko selvitti, että uudempi läpivalaisulaite vaihtaa DAP-yksikön siinä vaiheessa, kun kuvauksen annos siirtyy seuraavan yksikön alueelle. Kun 1000 mGycm^2 tulee täyteen, yksiköksi vaihtuu 1 Gycm^2 . (Larjava 8.3.2011.)Tiedon jälkeen opinnäytetyöntekijät käsittelivät alkuperäisen matriisin uudelleen ja laskivat tulokset. Käsittelyn yhteydessä huomattiin, että kumuloituneen ilmakerma-annoksen luvut eivät pitäneet paikkaansa. Fyysikon tiedonannon perusteella varmistui, että kumuloitunut ilmakerma-annos ilmoitetaan yksiköissä μGy ja mGy (Larjava 8.3.2011), vaikka läpivalaisulaitteen ohjekirjan mukaan kumuloitunut ilmakerma-annos ilmoitetaan vain yksikössä μGy . Kumuloituneet ilmakerma-annokset muutettiin kaikki yksikköön μGy . Tulokset korjattiin taulukoihin ja kirjaamisen oikeellisuutta koskevat havainnot korjattiin oikeiksi.

6 OPINNÄYTETYÖN TULOKSET

6.1 Nilkan, olkavarren ja lonkan murtumaleikkausten seurantatietojen kirjaaminen

Uudemman läpivalaisulaitteen seurantatietoihin oli kirjattu potilaiden saamien säteilyannosten yksiköt monella eri tavalla. Oikeat yksikkömerkinnät ovat DAP-yksikön osalta mGycm^2 ja Gycm^2 ja kumuloituneen ilmakerma-annoksen osalta μGy ja mGy . Seurantatiedoissa esiintyi DAP-yksikön tilalla viittä erilaista merkintätapaa (Taulukko 1). Eniten oli käytetty merkintää mGycm , joita oli kahdeksan. Muut väärät merkinnät olivat Gy/cm^2 , Gym^2 , mgGcm^2 ja Gycm . Kyseisiä merkintöjä oli kutakin yksi. Kumuloituneen ilmakerma-annoksen oikean yksikön tilalla oli käytetty kahta virheellistä merkintää. Merkintöjä μMy ja Gy oli käytetty molempia kerran.

Uudemman läpivalaisulaitteen seurantatietoihin oli merkitty vain toinen säteilyannos 42 leikkauksen osalta. Molemmat annokset puuttuivat neljästä leikkauksesta. Vanhemman läpivalaisulaitteen seurantatiedoista puuttui säteilyannos kahden leikkauksen tiedoista. Uudemman läpivalaisulaitteen kohdalla yhden leikkauksen tiedoissa DAP-luku oli merkitty yksiköllä mGycm^2 kun oikea merkintä olisi ollut Gycm^2 . Kumuloituneen ilmakerma-annoksen osalta yhdeksässä leikkauksessa yksiköksi oli merkitty μGy kun oikea yksikkö olisi ollut mGy . Uudemman läpivalaisulaitteen seurantatiedoissa oli leikkauksia, joissa oli kirjattu vain toinen säteilyannos, niistä kolmessa annos oli kirjattu väärän annossuureen kohdalle. Väärää yksikköä olevat tiedot korjattiin oikeiksi, jotta tulokset saatiin laskettua virheettömästi.

Taulukko 1. Uudemman läpivalaisulaitteen säteilyannosten virheellisesti kirjatut yksiköt.

Virheellisesti kirjatut säteilyannosyksiköt	
Yksikkö	Lukumäärä
Gy/cm ²	1
Gym ²	1
mGycm	8
mgGcm ²	1
μMy	1
Gycm	1
Gy	1

Uudemman läpivalaisulaitteen seurantatiedoista puuttui pituuden ja painon merkintä 43 leikkauksen osalta ja vanhemman laitteen seurantatiedoista 33 leikkauksen osalta (Taulukko 2). Kilovoltin merkintä puuttui 7 leikkauksen tiedoista ja milliampeerin merkintä 8 leikkauksen tiedoista uudemman läpivalaisulaitteen kohdalta.

Taulukko 2. Läpivalaisulaitteiden seurantatiedoista puuttuvat merkinnät.

Puuttuvat seurantatietojen merkinnät		
	Uusi (N=109)	Vanha (N=80)
Pituus ja paino	43	33
Kilovoltti	7	-
Milliampeeri	8	-

6.2 Nilkan, olkavarren ja lonkan murtumaleikkausten säteilyannos ja läpivalaisu aika

Nilkan murtumaleikkaukset

Nilkan murtumaleikkauksia, jotka oli kuvattu vanhemmalla läpivalaisulaitteella, oli kerättyssä aineistossa yhteensä 20 (Taulukko 3). Uudempaa läpivalaisulaitetta oli käytetty 64 nilkan murtumaleikkauksessa kyseisenä ajanjaksona. Potilaan saama suurin säteilyannos nilkan murtumaleikkauksessa

vanhempaa laitetta käytettäessä oli 368,9 mGycm² ja uudempaa laitetta käytettäessä 916 mGycm² ja 4700 µGy. Vastaavat pienimmät annokset olivat vanhemmalla laitteella 35,5 mGycm² ja uudemmalla 6 mGycm² ja 75,04 µGy. Keskiarvot säteilyannoksissa uudemman laitteen osalta olivat 142,7 mGycm² ja 1314,89 µGy ja vanhemman laitteen osalta 139,11 mGycm². Säteilyannosta ei ollut kirjattu kahdessa leikkauksessa vanhempaa läpivalaisulaitetta käytettäessä ja DAP-yksikkö puuttui 11 ja kumuloitunut ilmakerma-annos 17 leikkauksen seurantatiedoista, kun kuvaukseen oli käytetty uudempaa laitetta. Pisin läpivalaisuaika nilkan murtumaleikkauksen kuvauksessa vanhemmalla laitteella oli 86,3s ja lyhin 5,2s, keskiarvon ollessa 19,46s. Kahden leikkauksen osalta puuttui läpivalaisuaika. Uudempaa läpivalaisulaitetta käytettäessä pisin läpivalaisuaika oli 30s. ja lyhin 0,6s. ja keskiarvo oli 6,6s. Läpivalaisuaika puuttui yhden leikkauksen tiedoista.

Taulukko 3. Nilkan murtumaleikkausten läpivalaisutiedot.

Nilkan murtumaleikkaus			
		Uusi (N=64)	Vanha (N=20)
Säteilyannos (mGycm ²) DAP	minimi	6	35,5
	maksimi	916	368,9
	keskiarvo	142,7	139,11
	puuttuvat (kpl)	11	2
Säteilyannos (µGy) Kumuloitunut ilmakerma- annos	minimi	75,04	-
	maksimi	4700	-
	keskiarvo	1314,89	-
	puuttuvat (kpl)	17	-
Läpivalaisuaika (s)	minimi	0,6	5,2
	maksimi	30	86,3
	keskiarvo	6,6	19,46
	puuttuvat (kpl)	1	2

Olkavarren murtumaleikkaukset

Olkavarren murtumaleikkauksia, jotka oli kuvattu uudemmalla läpivalaisulaitteella, oli 19 ja vanhemmalla laitteella kuvattuja 8 (Taulukko 4). Kun leikkauksessa oli käytetty uudempaa läpivalaisulaitetta, suurimmat säteilyannokset olivat 653 mGycm² ja 8530 µGy ja pienimmät 30 mGycm² ja 353,84 µGy. Keskiarvot olivat 252,13 mGycm² ja 2647,92 µGy. Säteilyannos puuttui DAP- yksikössä neljän ja kumuloituneen ilmakerma-annoksen yksikössä viiden leikkauksen tiedoista. Vanhemman läpivalaisulaitteen osalta ei tietoja puuttunut. Suurin annos käytettäessä vanhempaa laitetta oli 583,4 mGycm² ja pienin 20 mGycm² keskiarvon ollessa 205,7 mGycm². Uudemmalla läpivalaisulaitteella kuvattaessa olkavarren murtumaleikkauksen pisin läpivalaisuaika oli 70,2s ja lyhin 1,2s. Keskiarvo oli 13,8s. Vanhemmalla laitteella kuvattaessa pisin aika 52,1s ja lyhin 4,1. Keskiarvo oli 17,41s. Kummankaan laitteen osalta läpivalaisuaikojen tietoja ei puuttunut.

Taulukko 4. Olkavarren murtumaleikkausten läpivalaisutiedot.

Olkavarren murtumaleikkaus			
		Uusi (N=19)	Vanha (N=8)
Säteilyannos (mGycm ²) DAP	minimi	30	20
	maksimi	653	583,4
	keskiarvo	252,13	205,7
	puuttuvat (kpl)	4	0
Säteilyannos (µGy) Kumuloitunut ilmakerma- annos	minimi	353,84	-
	maksimi	8530	-
	keskiarvo	2647,92	-
	puuttuvat (kpl)	5	-
Läpivalaisuaika (s)	minimi	1,2	4,1
	maksimi	70,2	52,1
	keskiarvo	13,8	17,41
	puuttuvat (kpl)	0	0

Lonkan murtumaleikkaukset

Lonkan murtumaleikkauksia, joissa murtuma korjattiin lyhyellä gammanaulalla oli kuvattu uudemalla läpivalaisulaitteella 24 ja vanhemmalla 40 (Taulukko 5). Uudemalla laitteella suurimmat säteilyannokset olivat 10780 mGycm² ja 56390 µGy ja pienimmät annokset olivat 294 mGycm² ja 9180 µGy, kaikkien leikkausten osalta säteilyannoksen keskiarvot olivat 2816,39 mGycm² ja 25663,33 µGy. Yhden leikkauksen tiedoista puuttui kokonaan säteilyannos yksikössä mGycm² ja 12 leikkauksen tietoihin ei ollut merkitty ollenkaan säteilyannosta yksikössä µGy. Leikkauksissa, joissa oli käytetty vanhempaa läpivalaisulaitetta, suurin potilaan saama säteilyannos oli 7760 mGycm² ja pienin säteilyannos oli 104 mGycm², säteilyannosten keskiarvo oli 1739,71 mGycm². Leikkauksissa, joissa oli käytetty vanhempaa läpivalaisulaitetta, oli kaikissa merkittynä säteilyannos. Leikkauksissa, joissa oli käytetty uudempaa läpivalaisulaitetta, pisin läpivalaisuaika oli 143,4s ja lyhin läpivalaisuaika oli 13,2s, keskiarvo oli 34,8s. Läpivalaisuaika puuttui neljän leikkauksen tiedoista. Leikkauksissa, joissa oli käytetty vanhempaa läpivalaisulaitetta, pisin läpivalaisuaika oli 130,2s ja lyhin läpivalaisuaika oli 4,4s, keskiarvo oli 51,52s. Läpivalaisuaika oli merkitty kaikkien leikkausten tietoihin.

Taulukko 5. Lonkan murtumaleikkausten (lyhyt gammanaula) läpivalaisutiedot.

Lonkan murtumaleikkaus lyhyt gammanaula			
		Uusi (N=24)	Vanha (N=40)
Säteilyannos (mGycm ²) DAP	minimi	294	104
	maksimi	10780	7760
	keskiarvo	2816,39	1739,71
	puuttuvat (kpl)	1	0
Säteilyannos (μGy) Kumuloitunut ilmakerma- annos	minimi	9180	-
	maksimi	56390	-
	keskiarvo	25663,33	-
	puuttuvat (kpl)	12	-
Läpivalaisuaika (s)	minimi	13,2	4,4
	maksimi	143,4	130,2
	keskiarvo	34,8	51,52
	puuttuvat (kpl)	4	0

Lonkan murtumaleikkauksien yhteydessä, joissa murtuma korjattiin pitkällä gammanaulalla, oli käytetty uudempaa läpivalaisulaitetta kahdessa leikkauksessa ja vanhempaa läpivalaisulaitetta 12 leikkauksessa (Taulukko 6). Uudemmallalla laitteella suurimmat säteilyannokset olivat 5910 mGycm² ja 68340 μGy ja pienimmät annokset olivat 3000 mGycm² ja 41080 μGy, kaikkien leikkausten osalta säteilyannosten keskiarvot olivat 4455 mGycm² ja 54710 μGy. Molempien leikkausten tietoihin oli merkitty molemmat säteilyannokset. Leikkauksissa, joissa oli käytetty vanhempaa läpivalaisulaitetta, suurin potilaan saama säteilyannos oli 25 855,9 mGycm² ja pienin säteilyannos oli 1320,8 mGycm², säteilyannosten keskiarvo oli 4830,72 mGycm². Leikkauksissa, joissa oli käytetty vanhempaa läpivalaisulaitetta, oli merkittynä säteilyannos. Leikkauksissa, joissa oli käytetty uudempaa läpivalaisulaitetta, pisin läpivalaisuaika oli 133,2s ja lyhin läpivalaisuaika oli 120s, keskiarvo oli 126,6s. Läpivalaisuaika oli merkitty molempien leikkauksien tietoihin. Leikkauksissa, joissa oli käytetty vanhempaa läpivalaisulaitetta, pisin läpivalaisuaika oli 297,4s ja lyhin läpivalaisuaika oli 53,6s, keskiarvo oli 118,92s. Läpivalaisuaika oli merkitty kaikkien leikkausten tietoihin.

Taulukko 6. Lonkan murtumaleikkausten (pitkä gamma-aula) läpivalaisutiedot.

Lonkan murtumaleikkaus pitkä gamma-aula			
		Uusi (N=2)	Vanha (N=12)
Säteilyannos (mGycm ²) DAP	minimi	3000	1320,8
	maksimi	5910	25855,9
	keskiarvo	4455	4830,72
	puuttuvat (kpl)	0	0
Säteilyannos (μGy) Kumuloitunut ilmakeh- annos	minimi	41080	-
	maksimi	68340	-
	keskiarvo	54710	-
	puuttuvat (kpl)	0	-
Läpivalaisuaika (s)	minimi	120	53,6
	maksimi	133,2	297,4
	keskiarvo	126,6	118,92
	puuttuvat (kpl)	0	0

7 EETTISYYS

Tutkimusetiikan periaate ja tutkimuksen oikeutus toteutuu opinnäytetyössä, koska opinnäytetyön aihe on todettu hyödylliseksi (Hirsjärvi ym. 2000, 26; Kankkunen & Vehviläinen-Julkunen 2009, 176–177). Aihetta ehdotettiin Satakunnan keskussairaalan kuvantamisosastolta. Opinnäytetyön tuloksia voidaan hyödyntää Satakunnan keskussairaalan leikkausosaston toiminnassa potilaiden ja henkilökunnan säteilysuojelun kehittämisessä.

Opinnäytetyön tekemistä varten haettiin lupa Satakunnan sairaanhoitopiirin sairaanhoidollisten palveluiden henkilöstöpäälliköltä. Aineisto tallennettiin vasta, kun lupa aineiston käyttämiseen ja opinnäytetyön toteuttamiseen oli myönnetty (LIITE 2). Opinnäytetyön aineisto tallennettiin leikkausosaston tiloissa, jolloin potilastietoja sisältävä materiaali ei joutunut osaston ulkopuolelle muiden nähtäväksi. Tämä takasi potilaiden anonymiteetin. Ainoastaan aineiston tallentamisen suorittanut opinnäytetyöntekijä näki potilaiden henkilötiedot, mutta häntä sitoo vaitiolovelvollisuus. (Leino-Kilpi & Välimäki 2003, 137.)

Opinnäytetyössä tulee esille se, että opinnäytetyöntekijät eivät ole itse keränneet aineistona käytettyä materiaalia. Materiaali oli valmiiksi kerätty muiden henkilöiden toimesta. Asian esille tuominen osoittaa rehellisyyttä eikä vie kunniaa muiden tekemältä työltä. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2002.) Opinnäytetyön valmistuttua käytetty aineisto hävitettiin asianmukaisesti.

Hyvän tieteellisen käytännön mukaan tutkimuksen kaikissa vaiheissa on tärkeää toimia huolellisesti ja tarkasti (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2002). Opinnäytetyöntekijät ovat toimineet rehellisesti ja vastuullisesti työtä tehdessään, sillä he huomasivat tulosten virheellisyyden ensimmäisten tulosten laskennan jälkeen ja kokivat velvollisuudekseen puuttua asiaan ja korjata tulokset oikeiksi.

8 LUOTETTAVUUS

Opinnäytetyön luotettavuutta lisää opinnäytetyöntekijöiden kiinnostus aiheeseen ja se, että aineiston tallentamisen suoritti opinnäytetyöntekijä, jolla on aikaisempaa työkokemusta leikkausosastolta. Työkokemuksen myötä saatu tieto aineistossa käytetyistä ammattitermeistä auttoi valitsemaan mitä tietoja tallennetaan. Luotettavuutta saattaa heikentää, että vain toinen opinnäytetyöntekijöistä tallensi aineistoa, jolloin esimerkiksi lyöntivirheiden mahdollisuus oli suurempi. Kirjoitusvirheitä pyrittiin kuitenkin välttämään jo kirjoitetun tekstin mahdollisimman huolellisella silmämääräisellä tarkistamisella.

Suuri otoskoko ja aineiston pitkä keräysaika lisäävät opinnäytetyön tulosten luotettavuutta. Asiantuntijoilta saadut tiedonannot ja hyvä ohjaus antavat opinnäytetyölle lisää luotettavuutta. Opinnäytetyön viitekehysten luotettavuutta lisää kriittisyys lähdemateriaalin valinnassa sekä käytettyjen lähteiden monipuolisuus ja kansainvälisyys. Toisaalta englanninkielisten lähteiden kääntämisessä on voinut tapahtua virheitä ja väärinkäsityksiä, mikä taas voi heikentää luotettavuutta. Uudet lähteet takaavat tietojen ajantasaisuuden.

Tutkimuksen reliabiliteetti tarkoittaa tulosten toistettavuutta ja tarkkuutta. Validiteetti viittaa tutkimuksen pätevyyteen, eli tutkimusmenetelmä antaa sellaisia tuloksia, jotka kuvaavat todellisuutta eikä systemaattisen virheen mahdollisuutta ole. (Hirsjärvi ym. 2000, 213; Heikkilä 2008, 29–30; Kankkunen & Vehviläinen-Julkunen 2009, 152.) Hyvin tehty tutkimussuunnitelma ja sen huolellinen toteutus lisäävät opinnäytetyön luotettavuutta. Viitekehysten sisältö pohjustaa saatujen tulosten tulkintaa ja tulokset vastaavat asetettuihin tutkimusongelmiin. Tutkimuksen toteutus on kerrottu tarkasti, eli on mahdollista, että joku toinen henkilö voi tehdä tämän saman tutkimuksen uudestaan. Opinnäytetyöntekijät ovat toimineet objektiivisesti, eivätkä ole vääristelleet tuloksia (Heikkilä 2008, 31). Kaikki tärkeät tulokset raportoidaan kaunistelematta ja tulosten mahdollinen virheellisyys tuodaan esille (Heikkilä 2008, 31–32). Säteilyannosten korjaamisen yhteydessä on voinut tapahtua

virheitä, jotka vaikuttavat tuloksiin. Koska aineisto koskee vain yhden leikkausosaston läpivalaisun käyttöä, opinnäytetyön tuloksia ei voida yleistää koskemaan muita leikkausosastoja.

9 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA

Idea opinnäytetyöhön tuli Satakunnan keskussairaalan kuvantamisosaston fyysikolta. Alun perin tarkoituksena oli tehdä sähköinen läpivalaisutietojen seurantataulukko leikkausosastolle. Ennen kuin opinnäytetyön toteuttaminen oli ajankohtaista kuvantamisosaston fyysikko oli jo laatinut taulukon. Opinnäytetyön aihe keskittyikin jo olemassa olevien läpivalaisutietojen ja kirjaamisen tarkasteluun. Nilkan, olkavarren ja lonkan murtumaleikkausten läpivalaisutiedoista laskettiin minimi-, maksimi- ja keskiarvot läpivalaisuajan ja potilaan saaman säteilyannoksen osalta. Kirjaamisen oikeellisuutta tarkasteltiin kyseisien leikkauksien kohdalta luokittelemalla ja laskemalla virheellisesti kirjatut säteilyannosten yksiköt. Väärälle yksikölle kirjatut säteilyannokset korjattiin oikeiksi, siirtämällä luvut oikean yksikön sarakkeisiin. Virheelliset merkinnät laskettiin.

Tulosten perusteella läpivalaisulaitteiden seurantatietojen kirjaaminen ei ollut yhtenäistä. Melkein puolesta uudemman läpivalaisulaitteen murtumaleikkausten seurantatiedoista puuttui toinen säteilyannos ja neljän leikkauksen tiedoissa ei ollut säteilyannosta ollenkaan. Läpivalaisu aika puuttui viiden leikkauksen kohdalla. Lisäksi puutteita oli myös pituuden, painon ja kuvausarvojen merkitsemisessä. Vanhemman läpivalaisulaitteen leikkausten tiedoista puuttui paljon pituuden ja painon merkintöjä, mutta säteilyannos ja läpivalaisu aika puuttuivat vain kahden leikkauksen osalta.

Säteilyannosten yksiköiden puutteellinen kirjaaminen osoittaa, että leikkausosaston henkilökunnan tietämys säteilyannoksista ja niiden yksiköistä voisi olla parempi. Säteilyannosten yksiköiden kirjaamisen tulisi olla huolellisempaa, ettei kirjoitusvirheitä tulisi. Virheellisesti kirjattu säteilyannos antaa väärän kuvan potilaan saaman säteilyannoksen suuruudesta. Tarkkuutta läpivalaisutietojen kirjaamisessa pitäisi noudattaa, jotta kaikki tiedot, jotka on tarkoitettu kirjattavaksi, tulisi myös kirjattua.

Kirjaamista tarkasteltaessa huomattiin, että vanhemman läpivalaisulaitteen seurantatietojen kirjaaminen oli täsmällisempää kuin uudemman. Tarkempi kirjaaminen saattaa johtua siitä, että kirjattavia tietoja oli vähemmän ja kirjaamiskäytännössä ei ollut tapahtunut merkittäviä muutoksia. Uudemman läpivalaisulaitteen tietoihin uusina tietoina kirjattiin kuvausarvot ja toinen säteilyannos. Molempien laitteiden osalta pituuden ja painon merkintöjen puuttuminen voi johtua siitä, että niitä ei ole aikaisemmin merkitty seurantatietoihin. Merkinnot alkoivat tammikuussa 2010 ja niitä kirjattiin ainakin elokuun 2010 loppuun asti, eli ajanjakso oli se jolta aineisto tallennettiin.

Kirjaamisen tarpeenmukaisuutta arvioitaessa todettiin, että läpivalaisulaitteiden seurantatietojen kirjaaminen oli asianmukaista. Molempien laitteiden seurantatietoihin kirjattiin potilastiedot, leikkaustyyppi, potilasannos ja läpivalaisuaika. Uudemman läpivalaisulaitteen tietoihin kirjatut kuvausarvot ovat tarpeellisia kirjata, sillä on potilasannosten ja kuvanlaadun kannalta tärkeää tietää, millä alueella jännite ja virta liikkuvat. Kirjaamista voisi haluttaessa kehittää tarkemmaksi kirjaamalla myös laitteen käyttömoodi (jatkuva/pulsoiva läpivalaisu), kuvanvahvistimen kenttäkoko sekä käytetyn annosnopeuden tasovalinta. Näin kirjaaminen olisi täsmälleen Säteilyturvakeskuksen suositusten mukaista.

Tulosten perusteella muissa kuin lonkan murtumaleikkauksissa, joissa murtuma oli korjattu lyhyellä gammanaulalla, läpivalaisulaitteiden välisissä säteilyannoksissa ei ollut leikkauskohtaisesti huomattavia eroja. Kyseisessä leikkauksessa uudemman laitteen säteilyannokset olivat keskiarvon perusteella n. 40 % suuremmat kuin vanhemman laitteen. Molempien laitteiden läpivalaisuajat olivat suurimmaksi osaksi samaa luokkaa. Säteilyannoksia vertailemalla todetaan, että huomattavasti suurin säteilyannos tulee lonkan murtumaleikkauksista, joissa annos on keskiarvon perusteella 12–34 kertaa suurempi kuin nilkan murtumaleikkauksissa. Olkavarren murtumaleikkauksien annoksiin verrattuna lonkanmurtumaleikkauksien annokset ovat 7-24 kertaa suurempia. Tulokset eivät välttämättä kerro koko totuutta, koska joitakin

leikkauksia oli vähän ja kaikkien leikkauksien tietoihin ei ollut kirjattu leikkauskohdetta, joten ne piti jättää aineistosta pois.

Potilaan edun mukaista on, että säteilyn käyttöä seurataan ja laitteiden toimintakunnosta pidetään huolta. Opinnäytetyön merkitys perustuu potilasturvallisuuden huomioimiseen ja edistämiseen. Myös leikkausosaston henkilökunnan säteilyaltistuksen kannalta työ on merkityksellinen. Opinnäytetyön viitekehys lisää henkilökunnan tietämystä säteilysuojelusta ja tulosten perusteella henkilökunta voi kehittää kirjaamiskäytäntöä sekä huomioida työkierron merkitys leikkauksissa, joissa säteilyaltistus on suuri. Työnkierrossa huomioitaisiin, että työntekijät sijoittuvat tasapuolisesti sekä leikkauksiin, joissa käytetään läpivalaisua että niihin, joissa ei käytetä säteilyä. Menettelyllä varmistettaisiin, etteivät samat työntekijät olisi toistuvasti esimerkiksi lonkkamurtumaleikkauksissa, joissa säteilyaltistus on suuri. Henkilökunnan saamia säteilyannoksia läpivalaisua hyödyntävissä leikkauksissa on tutkittu ja tutkimusten perusteella henkilökunnan säteilyannos on suoraan riippuvainen potilaan saamasta annoksesta. Kaikki keinot, joilla voidaan vähentää potilaan säteilyannosta, vähentävät myös henkilökunnan säteilyannosta.

Valmis opinnäytetyö toimitettiin Satakunnan keskussairaalan sairaanhoidollisten palveluiden liikelaitoksen henkilöstöpäällikölle ja Satakunnan keskussairaalan leikkausosastolle. Opinnäytetyöntekijät esittelivät opinnäytetyön tulokset henkilökohtaisesti leikkausosaston henkilökunnalle.

10 KEHITTÄMIS- JA JATKOTUTKIMUSEHDOTUKSET

Jatkotutkimusehdotuksena voisi ajatella selvitystä, jossa aineistoa ei rajattaisi vain nilkan, olkavarren ja lonkan murtumaleikkauksiin, vaan mukaan otettaisiin kaikki leikkaukset, joissa on käytetty läpivalaisua. Näin voitaisiin selvittää onko potilaiden saamissa säteilyannoksissa eroja muiden leikkausten osalta ja onko kirjaamiskäytäntö samanlaista muidenkin leikkauksien kohdalla.

Tämän saman tutkimuksen voisi tehdä uudestaan sen jälkeen, kun henkilökunnalle on annettu lisäkoulutusta säteilysuojelusta ja läpivalaisutietojen kirjaamisesta. Tuloksia vertaamalla saataisiin selville, onko potilaiden saamissa säteilyannoksissa tapahtunut muutoksia ja ennen kaikkea nähtäisiin, ovatko kirjaamiskäytännöt muuttuneet ja jos ovat niin miten.

Tällaisen vastaavanlaisen tutkimuksen voisi tehdä myös jonkun toisen sairaalan leikkausosastolle. Tutkimusten tuloksia vertailemalla nähtäisiin onko kirjaamisessa osastokohtaisia eroja. Eri leikkausosastojen läpivalaisutietojen kirjaamiskäytäntöjä vertailemalla voitaisiin pohtia mikä olisi paras käytäntö.

LÄHTEET

Asetus säteilyn lääketieteellisestä käytöstä 10.5.2000/423.

Chaffins, J. 2008. Radiation protection and procedures in the OR. *Radiologic Technology* 79 (5), 415- 428.

Engel-Hills, P. 2006. Radiation protection in medical imaging. *Radiography* 12(2), 153-160.

Eriksson, T., Koivukoski, S. & Riukka, N. 1999. Ajatuksia hoitotyön kirjaamisesta. *Sairaanhoitaja* 72 (6), 26-27.

Ernvall, R., Ernvall, S. & Kaukkila, H.-S. 2002. Tilastollisia menetelmiä sosiaali- ja terveysalalle. 1.painos. Helsinki: WSOY.

GE Healthcare. 2008. Fluorostar 7900 Liikuteltava digitaalinen C-kaari käyttöopas. GE OEC Medical Systems, Incorporated. Yhdysvallat.

Heikkilä, M. 2002. Röntgen- ja läpivalaisulaitteet. Teoksessa Sora, T., Antikainen, P., Laisalmi, M. & Vierula, S. (toim.) *Sairaanhoidon teknologia*. Porvoo: WSOY, 260-271.

Heikkilä, T. 2008. Tilastollinen tutkimus. 7. uudistettu painos. Helsinki: Edita.

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2000. Tutki ja kirjoita. 6.painos. Helsinki: Tammi.

Jurvelin, J. 2005. Röntgenkuvaus. Teoksessa Soimakallio, S., Kivisaari, L., Manninen, H., Svedström, E. & Tervonen O. (toim.) *Radiologia*. Porvoo: WSOY, 32-43.

Järvinen, H. 2005. Säteilysuojelun yleiset periaatteet ja säteilysuojelusäännösten vaatimukset. Teoksessa Soimakallio, S., Kivisaari, L., Manninen, H., Svedström, E. & Tervonen O. (toim.) *Radiologia*. 1.painos. Porvoo: WSOY, 82-89.

Kallio, A., Korte, R., Lukkari, L. & Rajamäki, A. 2000. Perioperatiivinen hoito. 2.painos. Porvoo: WSOY.

Kankkunen, P. & Vehviläinen-Julkunen, K. 2009. Tutkimus hoitotieteessä. 1. painos. Porvoo: WSOY.

Kettunen, A., Ahonen, P., Räsänen, O. & Servomaa, A. 2006. Sädesuoja leikkaussalisyöskentelyyn. *Radiografia* 1/2006, 13-15.

Leino-Kilpi, H. & Välimäki, M. 2003. Etiikka hoitotyössä. 1.painos. Helsinki: WSOY.

Mechlenburg, I., Daygaard, H. & Søballe, K. 2008. Radiation exposure to the orthopaedic surgeon during periacetabular osteotomy. *International orthopaedics* 33, 1747-1751.

Parviainen, T. 2008. Henkilökunnan säteilyannokset kardiologisissa röntgentutkimuksissa ja toimenpiteissä. Pro gradu. Kuopion yliopisto. Saatavissa myös <http://www.kampus.uku.fi/gradut/2008/7354.pdf>.

Saranto, K. 2007. Tiedon merkitys hoitoprosessissa. Teoksessa Saranto, K., Ensio, A., Tanttu, K. & Sonninen, A. (toim.) *Hoitotietojen systemaattinen kirjaaminen*. 1. painos. Porvoo: WSOY, 18.

Saranto, K. & Ensio, A. 2007. Tiedonhallinnan muutos. Teoksessa Saranto, K., Ensio, A., Tanttu, K. & Sonninen, A. (toim.) *Hoitotietojen systemaattinen kirjaaminen*. 1. painos. Porvoo: WSOY,

241-248.

Saranto, K. & Ikonen, H. 2007. Kirjaaminen hoidon laatutekijänä. Teoksessa Saranto, K., Ensio, A., Tantt, K. & Sonninen, A. (toim.) Hoitotietojen systemaattinen kirjaaminen. 1. painos. Porvoo: WSOY, 187-195.

Saranto, K. & Sonninen, A. 2007. Systemaattisen kirjaamisen tarve. Teoksessa Saranto, K., Ensio, A., Tantt, K. & Sonninen, A. (toim.) Hoitotietojen systemaattinen kirjaaminen. 1. painos. Porvoo: WSOY, 12-16.

Satakunnan sairaanhoitopiiri 2011a. Organisaatio. Viitattu 20.1.2011 www.satshp.fi > hallinto.

Satakunnan sairaanhoitopiiri 2011b. Leikkaus- ja anestesiaosasto. Viitattu 20.1.2011 www.satshp.fi > hallinto > operatiivisen hoidon toimialue > leikkaus ja anestesia > Satakunnan keskussairaala leikkaus- ja anestesiaosasto.

Schueler, B., Vrieze, T., Bjarnason, H. & Stanson, A. 2006. An investigation of operator exposure in interventional radiology. *Radiographics* 26(5), 1533-1540.

Soimakallio, S. 2005. Käytännön säteilysuojaus. Teoksessa Soimakallio, S., Kivisaari, L., Manninen, H., Svedström, E. & Tervonen O. (toim.) *Radiologia*. Porvoo: WSOY, 89-92.

Sonninen, A. 2007. Hoitotiedon systemaattinen kirjaaminen. Teoksessa Saranto, K., Ensio, A., Tantt, K. & Sonninen, A. (toim.) Hoitotietojen systemaattinen kirjaaminen. 1. painos. Porvoo: WSOY, 66.

Säteilyasetus 20.12.1991/1512. Viitattu 11.6.2010 www.finlex.fi > Lainsäädäntö > Ajantasainen lainsäädäntö > 1991 > 20.12.1991/1512

Säteilylaki 27.3.1991/592.

Säteilyturvakeskus 2003. ST-ohje 1.7 Säteilysuojelukoulutus terveydenhuollossa Viitattu 13.6.2010 www.stuk.fi > Julkaisut ja määräykset > Viranomaisohjeet > ST-ohjeissa > ST-ohje 1.7 Säteilysuojelukoulutus terveydenhuollossa.

Säteilyturvakeskus 2006. ST-ohje 3.3 Röntgentutkimukset terveydenhuollossa. Viitattu 5.11.2010 www.stuk.fi > Julkaisut ja määräykset > Viranomaisohjeet > ST-ohjeissa > ST-ohje 3.3 Röntgentutkimukset terveydenhuollossa.

Säteilyturvakeskus 2008a. ST-ohje 1.9 Säteilytoiminta ja säteilymittaukset. Viitattu 5.11.2010 www.stuk.fi > Julkaisut ja määräykset > Viranomaisohjeet > ST-ohjeissa > ST-ohje 1.9 Säteilytoiminta ja säteilymittaukset.

Säteilyturvakeskus. 2008b. Terveydenhuollon röntgenlaitteiden laadunvalvontaopas.

Säteilyturvakeskus 2009. ST-ohje 1.6 Säteilyturvallisuus työpaikalla. Viitattu 11.6.2010 www.stuk.fi > Julkaisut ja määräykset > Viranomaisohjeet > ST-ohjeissa > ST-ohje 1.6 Säteilyturvallisuus työpaikalla.

Tantt, K. 2007a. Moniammatillinen potilaskertomus ja hoidon jatkuvuus. Teoksessa Saranto, K., Ensio, A., Tantt, K. & Sonninen, A. (toim.) Hoitotietojen systemaattinen kirjaaminen. 1. painos. Porvoo: WSOY, 127-133.

Tantt, K. 2007b. Tietojärjestelmien yhteentoimivuuden kehittäminen. Teoksessa Saranto, K., Ensio, A., Tantt, K. & Sonninen, A. (toim.) Hoitotietojen systemaattinen kirjaaminen. 1. painos. Porvoo: WSOY, 209-212.

Tasbas, B., Yagmurlu, M., Bayrakci, K., Ucaner, A. & Heybeli, M. 2003. Which one is at risk in intraoperative fluoroscopy? Assistant surgeon or orthopaedic surgeon? *Arch orthop trauma surg* 123, 242-244.

Theocharopoulos, N., Perisinakis, K., Damilakis, J., Papadokostakis, G., Hadjipavlou, A. & Gourtsoyiannis, N. 2003. Occupational exposure from common fluoroscopic projections used in orthopaedic surgery. *The journal of bone and joint surgery* 85 (9), 1698-1703.

Toivonen, M. 1998. Potilasannoksen mittaus röntgentutkimuksissa. Teoksessa Servomaa, A. (toim.) *Säteilyturvallisuus ja laadunvarmistus röntgendiagnostiikassa*. Helsinki: Oy Edita Ab, 53-64.

Tsalafoutas, I., Tsapaki, V., Kaliakmanis, A., Pneumaticos, S., Tsoronis, F., Koulentianos, E. & Papachristou, G. 2008. Estimation of radiation doses to patients and surgeons from various fluoroscopically guided orthopaedic surgeries. *Radiation protection dosimetry* 128(1), 112-119.

Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2002. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausten käsitteleminen. Viitattu 3.4.2011 www.tenk.fi>Hyvä tieteellinen käytäntö> Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausten käsitteleminen (2002)

Von Wrangel, A., Cederblad, Å. & Rodriguez-Catarino, M. 2009. Fluoroscopically guided Percutaneous vertebroplasty: Assessment of radiation doses and implementation of procedural routines to reduce operator exposure. *Acta radiologica* 50(5), 490-496.



SATAKUNNAN SAIRAANHOITOPIIRI
-kumppanuudella terveyttä ja toimintakykyä-

OPINNÄYTETYÖN LUPAHAKEMUS

HAKIJA/HAKIJAT	Nimi/nimet <u>MAIJA PEKKI</u> <u>JAANA FORSTÉN</u> Yhteyshenkilön Puh: 050 482 7180 Osoite: KAARLANTIE 1 as 1 Postino: 20360 Postitoimipakka: TURKU Email: jaana.forsten@students. turkuamk.fi	Opiskelu- tai työpaikka <u>TURUN AMMATTIKORKEAKOULU</u> Virka/toimi (ei koske opiskelijoita) Opinnäytetyö/tutkimus <input checked="" type="checkbox"/> opinnäytetyö/AMK <input type="checkbox"/> opinnäytetyö/ylempi AMK <input type="checkbox"/> pro gradu tutkielma <input type="checkbox"/> lisensiaatin tutkielma <input type="checkbox"/> väitöskirjatutkimus <input type="checkbox"/> muu
OPINNÄYTETYÖN/TUTKIMUKSEN TIIVISTETTY KUVAUS (mm. nimi, kohderyhmä, menetelmät, aineisto) LIITTEET opinnäytetyösuunnitelma (ks. erillinen ohje)	LÄPIVALAISUN KÄYTÖN SEURANTA SATAKUNNAN KESKUSSAIRAALAN LEIKKAUSOSASTOLLA AINEISTONA KÄYTETÄÄN SATAKUNNAN KESKUSSAIRAALAN LEIKKAUSOSASTON LÄPIVALAISULAITTEIDEN SEURANTATIEDOJA. SEURANTATIEDOJA TARKASTELLAAN TILASTOLLISIN MENETELMIN.	
OPPILAITOKSEN OHJAAJA(T)	<u>9.11.2010 Saari Leena</u> allekirjoitus/nimen selvitys <u>/</u> allekirjoitus/nimen selvitys	
SITOUS	Sitoudun noudattamaan sairaanhoidopiirin ohjeistusta salassapitovelvollisuudesta <u>9.11.2010</u> <u>Maija Pekki</u> <u>Jaana Forstén</u> allekirjoitus/nimen selvitys	
LUVAN MYÖNTÄMINEN	Sairaanhoidopiirin/toimialueen/yksikön tutkimus- tai kehittämishanke, johon opinnäytetyö/tutkimus liittyy (luvan myöntäjä täyttää): Eettisen toimikunnan lausunto saatu <input type="checkbox"/> Eettisen toimikunnan lausuntoa ei tarvita <input checked="" type="checkbox"/> Lupa opinnäytetyön toteuttamiselle Myönnän <input checked="" type="checkbox"/> En myönnä <input type="checkbox"/> Ylihoitaja(t) <u>16.11.2010</u> <u>Sari Mäkelä</u> <u>Henkitoripäällikkö</u> allekirjoitus/nimen selvitys <u>Leena Murai</u> <u>Sari Mäkelä</u> <u>7.12.2010</u> <u>Pirjo Harju</u> allekirjoitus/nimen selvitys <u>Pirjo Harju</u> toimialueyhtiöjohtaja Ylilääkäri(t) <u>1.12.2010</u> <u>Sari Mäkelä</u> allekirjoitus/nimen selvitys <u>Sari Mäkelä</u> ANEST. YL	

Satakunnan sairaanhoidopiiri | Sairaalanatie 3, 28500 Pori | puh. (02) 627 71 | fax (02) 627 7799 | etunimi.sukunimi@satshp.fi | www.satshp.fi



SATAKUNNAN SAIRAANHOITOPIIRI
-kumppanuudella terveyttä ja toimintakykyä-

OPINNÄYTETYÖN LUPAHAKEMUS

	allekirjoitus/nimen selvennys
SAIRAANHOITOPIIRIN YHDYSHENKILÖN NIMEÄMINEN	1 Asastenhoitaja <i>Päivi Lönkkelmäke</i> (ylihoitaja nimeää)
	Yhteystiedot (puh/email) <i>627 7477</i>