



TAMPEREEN
AMMATTIKORKEAKOULU

LASTEN KUVAUSARVOT KEUHKOJEN NATIIVIRÖNTGENTUTKIMUKSISSA RADIOLOGIAN YKSIKÖN ULKOPUOLELLA

Saana Jalava

Sanna Palomäki

Opinnäytetyö
Lokakuu 2015

Radiografian ja sädehoidon koulutusohjelma



TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Radiografian ja sädehoidon koulutusohjelma

SAANA JALAVA & SANNA PALOMÄKI:

Lasten kuvausarvot keuhkojen natiiviröntgentutkimuksissa radiologian yksikön ulkopuolella

Opinnäytetyö 36 sivua, joista liitteitä 5 sivua
Lokakuu 2015

Opinnäytetyön tavoitteena oli tuottaa tietoa yhteistyökumppanille röntgenhoitajien kuvausarvo-osaamisesta. Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää esimerkkipotilaiden avulla, mitä kuvausarvoja röntgenhoitajat valitsevat lasten keuhkojen natiiviröntgentutkimuksessa, joka suoritetaan radiologian yksikön ulkopuolella. Opinnäytetyön tutkimusongelmana oli, mitä kuvausarvoja käytetään lasten keuhkojen AP-projektiossa kuvatessa radiologian yksikön ulkopuolella? Opinnäytetyö toteutettiin kvantitatiivista eli määrällistä tutkimusmenetelmää käyttäen. Opinnäytetyön yhteistyökumppanina toimi Pirkanmaan sairaanhoitopiirin Kuvantamiskeskus- ja apteekkiliikelaitos. Tutkimusaineisto koostui 30 röntgenhoitajan valitsemista kuvausarvoista viiden eri-ikäisen esimerkkipotilaan keuhkokuviin, jotka kuvattiin radiologian yksikön ulkopuolella. Tutkimusaineisto analysoitiin Excel-ohjelman ja Tixel 10-taulukkolaskentaohjelman avulla. Tutkimusaineistosta saatuja vastauksia analysoitiin sekä verrattiin kuvausarvoihin, joilla esimerkkipotilaat oli todellisuudessa radiologian yksikön ulkopuolella kuvattu.

Kuvausjännite (kV) lasten keuhkojen natiiviröntgentutkimuksessa radiologian yksikön ulkopuolella esimerkkipotilaalla 1 vaihteli 64–79 kV:n välillä. Esimerkkipotilaalla 2 kuvausjännite vaihteli 70–85 kV:n välillä. Esimerkkipotilaalla 3 kuvausjännite vaihteli 75–86 kV:n välillä. Esimerkkipotilaalla 4 kuvausjännite vaihteli 78–109 kV:n välillä. Esimerkkipotilaalla 5 kuvausjännite vaihteli 81–109 kV:n välillä. Sähkömäärä (mAs) lasten keuhkojen natiiviröntgentutkimuksessa radiologian yksikön ulkopuolella esimerkkipotilaalla 1 vaihteli 0,5–0,8 mAs:n välillä. Esimerkkipotilaalla 2 mAs-arvo vaihteli 0,7–1,0 mAs:n välillä. Esimerkkipotilaalla 3 mAs-arvo vaihteli 0,75–1,0 mAs:n välillä. Esimerkkipotilaalla 4 mAs-arvo vaihteli 0,8–1,6 mAs:n välillä. Esimerkkipotilaalla 5 mAs-arvo vaihteli 0,8–1,6 mAs:n välillä.

Tutkimusaineistosta saadut kuvausarvot erosivat joidenkin esimerkkipotilaiden kohdalla käytetyistä kuvausarvoista. Jatkossa tämä sama tutkimus voitaisiin toistaa STUKin suositusten mukaisilla lasten ikäluokilla suuremmalla aineistolla keuhkojen röntgentutkimuksen AP-projektiossa.

Asiasanat: lasten keuhkojen natiiviröntgentutkimus, kuvausarvot, röntgenhoitaja, osaaminen.

ABSTRACT

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

SAANA JALAVA & SANNA PALOMÄKI:
Exposure Parameters in Children's Native Chest X-ray Examination outside the Department of Radiology

Bachelor's thesis 36 pages, appendices 5 pages
October 2015

The aim of this study was to produce information on radiographer's competence in exposure parameters. The purpose of this study was to examine out what exposure parameters radiographers choose for children's native chest x-ray examination which is taken outside the department of radiology. The research problem of this study was the following: What kind of exposure parameters are being used in children's chest x-ray examination in AP projection outside the department of radiology?

This study applied a quantitative method. This study was made in collaboration with Pirkanmaa Hospital District's Kuvantamiskeskus and apteekkiliikelaitos. The research material consisted of exposure parameters chosen for five different-aged children by 30 radiographers. The children's chest x-ray examination was taken outside the department of radiology. The research material was analysed by using Excel-program and Tixel 10-statistical program. The received exposure parameters were analysed and compared with the exposure parameters that were used in the chest x-ray examination with the five children outside the department of radiology.

Some of the chosen exposure parameters did not correspond with the exposure parameters used in the chest x-ray examination.

Key words: children's native chest x-ray examination, exposure parameters, native x-ray examination outside the department of radiology, radiographer.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	5
2	LASTEN KEUHKOJEN NATIIVIRÖNTGENTUTKIMUS	7
	2.1 Lapset erityisasemassa röntgentutkimuksessa	7
	2.2 Lasten keuhkokuvan oikeutus, hyvän kuvan kriteerit ja kuvanlaatu	8
	2.3 Säteilyturvakeskuksen ja Euroopan komission antamat ohjeet lasten keuhkojen röntgentutkimuksen kuvaustekniikkaan ja vertailutasot	10
3	RÖNTGENHOITAJAN OSAAMINEN NATIIVIRÖNTGENTUTKIMUKSESSA	15
4	OPINNÄYTETYÖN TAVOITE, TARKOITUS JA TUTKIMUSONGELMAT	16
5	OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS	17
	5.1 Kvantitatiivinen tutkimusmenetelmä	17
	5.2 Tutkimusaineiston keruu.....	17
	5.3 Tutkimusaineiston käsittely ja analysointi.....	18
6	TUTKIMUSTULOKSET.....	20
	6.1 Taustatiedot esimerkkipotilaista	20
	6.2 Röntgenhoitajien valitsemat kuvausjännitteet lasten keuhkojen natiiviröntgentutkimuksissa radiologian yksikön ulkopuolella	21
	6.3 Röntgenhoitajien valitsemat sähkömäärät lasten keuhkojen natiiviröntgentutkimuksissa radiologian yksikön ulkopuolella	23
7	POHDINTA.....	25
	7.1 Opinnäytetyön tulosten pohdinta	25
	7.2 Opinnäytetyön luotettavuus ja eettisyys	27
	7.3 Oppimiskokemukset ja jatkotutkimusehdotukset	28
	LÄHTEET	30
	LIITTEET	32
	Liite 1. Saatekirje osastolle.....	32
	Liite 2. Ohjeistus ennen aineistonkeruuta ja aineistonkeruutilanteessa	33
	Liite 3. Tietojenkeruulomake	34
	Liite 4. Taulukot	36

1 JOHDANTO

Vuonna 2011 röntgentutkimuksia tehtiin noin 3,6 miljoonaa, joista keuhkojen natiiviröntgentutkimukset olivat yleisimpiä tutkimuksia. Noin 8 % kaikista röntgentutkimuksista tehtiin lapsille. Lasten (0–16-vuotiaat) yleisin natiiviröntgentutkimus on keuhkojen natiiviröntgentutkimus. (Helasvuo 2013, 10, 18.) Lapset ovat sädeherkempiä aikuisiin verrattuna muun muassa lasten kehittyvän elimistön kudosten sädeherkkyyden vuoksi (Svedström 2005, 570). Röntgenkuvauksessa potilas saa aina ionisoivaa säteilyä jonkin verran. Potilasta voidaan suojata vähentämällä altistumista primääri- tai sironneelle säteilylle. Primäärisäteilyä voidaan vähentää kuva-alueen rajauksella ja kuvausarvojen valinnalla. Hyviä keinoja sironneen säteilyn vähenemiseen ovat kompressio, suodatus, kohdealueen tarkka rajaaminen, kuvaussuunta ja säteilysuojien käyttö. (STUK 2005a, 4.) Röntgenhoitaja pystyy vaikuttamaan työskentelyllään säteilysuojeluun. Röntgenhoitaja vaikuttaa kuvan laatuun ja potilaan saamaan säteilyannokseen muun muassa kuvausarvojen valinnalla. (Kurtti 2012, 126.)

Liikuteltavaa röntgenlaitteistoa käytetään silloin, kun tutkimus suoritetaan röntgenosaston ulkopuolella. Näitä tapauksia on esimerkiksi, kun potilas on teho-osastolla tai muussa paikassa, missä ei ole käytössä kiinteää röntgenlaitteistoa. Liikuteltavassa röntgenlaitteistossa on samanlainen röntgenputki kuin kiinteässä röntgenlaitteistossa. Muita potilaita ja henkilökuntaa voidaan suojata liikuteltavilla säteilysuojilla. (WHO 2012.)

Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa säteilyn lääketieteellisestä käytöstä ohjeistetaan säteilyn lääketieteelliseen käyttöön osallistuvia henkilöitä omatoimiseen arviointiin toiminnan kehittämiseksi (STM 2000/423). Laadunhallinnan yksi osa on laadunvarmistus ja tähän kuuluu muun muassa itsearviointi, kliininen auditointi ja tekninen laadunvalvonta (STUK 2008b, 9). Itsearviointin tavoitteena on varmistua yksikön kuvantamisen diagnostisesta laadusta ja asetettujen laatuvaatimusten täyttymisestä. Itsearviointia tehdään vuosittain ja se kohdistetaan valittuun toiminnan osa-alueeseen (STUK 2014, 10.)

Opinnäytetyön tavoitteena on tuottaa tietoa röntgenhoitajien kuvausarvo-osaamisesta yhteistyökumppanille Pirkanmaan sairaanhoitopiirin Kuvantamiskeskus -ja apteekkiliikelaitokselle. Opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää esimerkkipotilaiden avulla, mitä ku-

vausarvoja röntgenhoitajat valitsevat lasten keuhkojen röntgentutkimuksessa, joka suoritetaan radiologian yksikön ulkopuolella. Opinnäytetyön aihe valittiin aiheseminaarissa esiteltyjen aiheiden joukosta. Opinnäytetyö toteutetaan kvantitatiivisena tutkimuksena. Aineisto kerättiin päivystäviltä röntgenhoitajilta opinnäytetyön tekijöiden laatimille tietojenkeruulomakkeille. Tutkimusaineisto koostui röntgenhoitajien valitsemista kuvausarvoista.

2 LASTEN KEUHKOJEN NATIIVIRÖNTGENTUTKIMUS

2.1 Lapset erityisasemassa röntgentutkimuksessa

Lapset ovat säteilylle herkempiä kuin aikuiset pienen kokonsa takia, jolloin säteilylle herkkät sisäelimet ovat lähempänä ihoa ja lapsen oma keho ei anna samanlaista suojaa kuin aikuisella. Säteilyherkkyys kasvaa, mitä nuorempi lapsi on. Suurempi sädeherkkyys lasten kohdalla johtuu muun muassa elimistön kudosten sädeherkkyudesta. Lisäksi lapsilla on aikuista pidempi odotettavissa oleva elinikä, mikä mahdollistaa vaurioiden esille tulon. Sädeherkkiä elimiä ovat muun muassa kilpirauhanen, munasarjat, kivekset ja rintarauhanen. (STUK 2005a, 4-5; Svedström 2005, 569–570.) Varsinkin stokastiset eli satunnaiset säteilyn vaikutukset ovat lapsille haitallisempia kuin aikuisille vilkkaamman solujen jakautumisen takia (Bomer, Wiesma-Dejil & Holsche 2013, 723; Paile 2002, 44).

Säteilysuojelun tavoite on tuottaa mahdollisimman vähän tarpeetonta säteilyaltistusta. Tutkimusmenetelmä valitaan potilaalle sellaiseksi, että säteilyaltistus olisi mahdollisimman pieni. Säteilysuojelun tarkoituksena on suojata sädeherkkiä elimiä, jotka ovat lähellä ihoa ja niitä osia kehosta, joilla ei ole oman kehon antamaa suojaa. Esimerkiksi keuhkokuva otettaessa lapsipotilaalta kuvataan vain AP-suunnan kuva. (STUK 2005a, 4–6). Tutkimuksen onnistumiseen voivat vaikuttaa tutkimustilanteeseen liittyvät asiat kuten esimerkiksi paikallaan pysyminen tai kanylointi. Lapsen saamaan säderasitukseen vaikuttavat laitteisto ja henkilökunnan kokemus. Tutkimus on tärkeä osa lapsipotilaan hoitoa, vaikka tutkimuksista aiheutuu säderasitusta, mikä vaikuttaa ennusteeseen esimerkiksi traumoissa ja syöpäsairauksien hoidossa. Lapseen kohdistuva kuvantaminen edellyttää aina ammattimaista lähestymistapaa, potilaan sekä mahdollisten vanhempien ja tutkimusavustajan informointia, rauhallista ilmapiiriä sekä työvaiheiden erittäin tarkkaa suunnittelua. (Hietanen 2005, 13–14.)

2.2 Lasten keuhkokuvan oikeutus, hyvän kuvan kriteerit ja kuvanlaatu

Jokainen röntgentutkimus vaatii lähetteen. Lähetteen antavalla lääkäriellä on oltava säteilylle altistavia toimenpiteitä koskevat suositukset. Silloin hän pystyy arvioimaan toimenpiteen oikeutuksen ja siitä aiheutuvan säteilyannoksen. Lähetteestä on tultava ilmi selkeästi tutkimus- tai hoitoindikaatio. (STM 2000/423.) Säteilyn käytöstä saatavan hyödyn on oltava suurempi kuin haitan. Säteilyn käytössä haitallinen säteilyaltistus pidetään niin pienenä kuin mahdollista (Säteilylaki 1991, 2§). Turhilta säteilyn lisäriskeiltä vältytään, kun jokaisen lapsipotilaan röntgentutkimuksen oikeutusta ja optimointia pohditaan yksilöllisesti. Lasten röntgenkuva uusitaan vain silloin, kun se ei ole diagnostinen. (STUK 2008a, 3.)

Säteilyturvakeskus (STUK) on luetellut lasten keuhkojen natiiviröntgentutkimuksen kuvausindikaatioita ja asettanut hyvän kuvan kriteerit. Kuvausindikaatioita ovat keuhko-kuume-epäily, keuhkosairauden seuranta, rintakehän vamma, vierasesine-epäily, kehityshäiriö, sydänvika, kasvainten diagnostiikka, keuhko-oireiden ja hengitysvaikeuden selvittäminen ja rintakehän alueen toimenpiteen jälkeinen seuranta. (STUK 2008a, 4.)

Hyvässä lapsen keuhkokuvassa tulisi näkyä äänihuulitaso ja pallea. Sivusuunnassa molemmissa projektioidissa rajausta tulisi tehdä vain 2 cm keuhkojen ulkopuolelle. Potilaan sisäänhengitys on ollut riittävä, jos kuusi rintalastan puoleisten kylkiluiden päät erottuu symmetrisesti palleakaaren yläpuolella. Kuvan suoruutta arvioidaan siten, ettei rintakehä ole kiertynyt ja kylkiluiden päät näkyvät symmetrisesti. Henkitorvi ja keuhkoputkien tyvet tulisi erottua molemmissa projektioidissa. Keuhkoverisuonten tulisi erottua sentraalisesti 2/3 keuhkojen alasta. Nikamien ja rintarangan viereisten rakenteiden, sydämen takaisen keuhkon ja välikarsinan tulisi myös erottua sivukuvassa. (STUK 2008a, 4.)

Röntgenhoitaja on vastuussa kuvausarvojen valitsemisesta sellaisiksi, että potilaan saama säteilyannos pysyy mahdollisimman pienenä. Kuvanlaadun tulisi silti pysyä riittävänä. (Fauber 2013, 62.) Röntgenkuvan laatuun vaikuttavat kontrasti, terävyys ja kohina. Kontrasti tarkoittaa kuvassa näkyvää tummuusvaihtelua. Kontrastin ollessa pieni, kuvassa on hyvin laaja harmaaskaala, jolloin kuvassa näkyy hyvin tummia ja vaaleita alueita. Korkean kontrastin kuvassa harmaaskaala on kapea. Terävyydellä tarkoitetaan lähekkäin olevien pienten kohteiden erottumista toisistaan. Kohteen reunan tulisi näkyä terävänä, ei

muuttua pehmeänä tummasta vaaleaan. Kohina eli rakeisuus tekee röntgenkuvassa olevien pienten kontrastien havaitsemisen mahdottomaksi. Kohina on tummuusvaihtelua röntgenkuvan keskimääräisen tummuustason ympärillä ja se voi johtua esimerkiksi kuvasignaalin synnyssä käytettävien hiukkasten määrästä. (Tapiovaara, Pukkila & Miittinen 2004, 82–83, 86, 93–94.) Kuvausarvoista kuvausjännite vaikuttaa kontrastiin siten, että kuvausjännitettä nostamalla kuvan kontrasti pienenee. Putkivirtaa (mA) lisäämällä kuvan tummuus lisääntyy. (Jurvelin 2005, 42.)

Röntgenkuvan laadun ei aina tarvitse olla paras mahdollinen, vaan joskus riittää, että kuvasta voidaan tehdä diagnoosi (Tapiovaara ym. 2004, 145). Röntgenkuvien laatu on jaettu kolmeen eri laatuluokkaan: matalalaatuiseen, keskilaatuiseen ja korkealaatuiseen. Jokaisella laatuluokalla on oma kuvareseptorin suhteellinen nopeus, joiden avulla säteilyannoksia saadaan pienemmiksi. Esimerkiksi murtumaepäilyjä suositellaan kuvaamaan korkealla kuvanlaadulla, jolloin kuvareseptorin suhteellinen nopeus on 400. Lonkkaproteesia kuvattaessa voidaan käyttää matalaa kuvanlaatua, jolloin kuvareseptorin suhteellinen nopeus on 1600. (Busch 2004, 6–7.) Euroopan komissio suosittelee lasten keuhkojen röntgentutkimuksille kuvareseptorin suhteelliseksi nopeudeksi 400–800 (European Commission 1996, 27–28).

Matthewsin, Brennanin ja McEnteenin (2014) artikkelissa pohdittiin mahdollisia parannuksia muun muassa röntgentutkimusten oikeutukseen, vertailutasoihin ja optimointiin lasten röntgentutkimuksissa. Heidän tuloksistaan ilmeni, että röntgenosaston ulkopuolella kuvattujen vastasyntyneiden keuhkokuvista saadut säteilyannokset olivat liian suuria. (Matthews, Brennan & McEntee 2014, 191.) Kettusen (2004) mukaan korkealla kuvausjännitteellä voidaan laskea sähkömäärää, jolloin sädeannos saadaan laskemaan merkittävästi ja liikeartefaktat vähenevät. Kettusen tutkimuksessa tulee ilmi, että jokaista 1 cm potilaan paksuuden kasvua kohden mAs kasvaa 25 %, kun kuvaus tehdään ilman hilaa, kuvausjännite on alle 100 kV ja potilaan paksuus alle 15 cm. Tutkimuksessa käytetyt kuvausarvot määriteltiin pääosin potilaiden paksuuksien mukaan. Vastasyntyneiden keuhkojen natiiviröntgentutkimuksessa AP-projektiossa käytettiin kuvausjännitteenä keskimäärin 69 kV. (Kettunen 2004, 48, 103.) Matthewsin ym. (2012, 191) mukaan lapsen iällä ja painolla on todella heikko riippuvuus niitä keskenään analysoitaessa. Kettusen (2004, 103) mukaan potilaiden paksuuden ja painon ja sädeannoksien (ESD ja DAP) välillä taas on merkittävä riippuvuus keskenään.

2.3 Säteilyturvakeskuksen ja Euroopan komission antamat ohjeet lasten keuhkojen röntgentutkimuksen kuvaustekniikkaan ja vertailutasot

STUK antaa ohjeita eri-ikäisten lasten natiiviröntgentutkimusten tekemiseen. Ohjeet perustuvat Euroopan komission julkaisemiin laatukriteereihin lasten natiiviröntgentutkimuksissa ja ne on laadittu esimerkeiksi tyypillisimmille lasten natiiviröntgentutkimuksille. Kriteerejä ei kuitenkaan suositella käytettävän suoraan ilman potilaskohtaista suunnittelua. Ohjeissa käsitellään myös suositeltujen projektioiden suunta ja kuvausetäisyys. (STUK 2005a, 3, 6.)

STUKin ohjeissa on annettu suositeltuja kuvausarvoja keuhkojen natiiviröntgentutkimukselle röntgenosastolla kuvattaville lapsille. 1–10-vuotiailla lapsilla STUK suosittelee käyttämään kuvausjännitteenä 105–125 kV:a ja sähkömääränä 1–5-vuotiailla 0,5–2,0 mAs:a. 10-vuotiailla suositellaan käyttämään valotusautomaattia. Röntgenosaston ulkopuolella lasten keuhkojen natiiviröntgentutkimusta kuvattaessa STUK suosittelee käyttämään 60–90 kV 1–10-vuotiailla. Suositeltu sähkömäärä röntgenosaston ulkopuolella kuvattaville keuhkojen natiiviröntgentutkimuksille on 0,5–2,0 mAs. (STUK 2005a, 6–7.) Euroopan komission antamat suositukset kuvausjännitteelle lasten keuhkojen natiiviröntgentutkimuksessa on 60–80 kV ilman hilaa ja hilan kanssa 100–150 kV. Euroopan komissio ei ole antanut suositeltuja mAs arvoja lasten keuhkojen natiiviröntgentutkimukselle (European Commission 1996, 27–29). Taulukossa 1 on esitetty Euroopan komission ja STUKin antamat suosituskvausarvot.

Aittokummun ja Lamminpään (2012) opinnäytetyössä selvitettiin säteilyannoksia lasten keuhkojen röntgentutkimuksen AP- ja LAT-projektioissa. Kuvausjännitteet olivat tutkimustulosten perusteella suurempia kuin Euroopan komission suositusarvot, mutta pienempiä kuin STUKin suositukset. Sähkömäärä oli ollut suositusten ylärajoilla. (Aittokumpu & Lamminpää 2012, 39.)

TAULUKKO 1. Euroopan komission ja STUKin suositukset kuvausarvoista lapsen keuhkojen natiiviröntgentutkimuksessa (European Commission 1996, 27–29; STUK 2005a, 6–7).

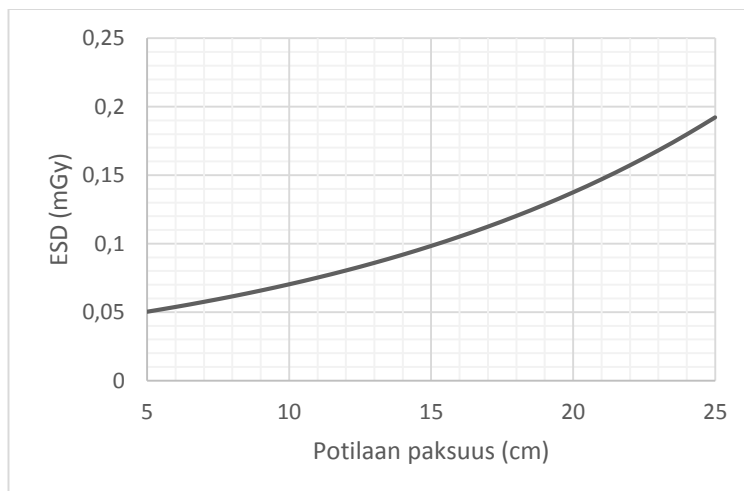
Keuhkojen natiiviröntgen	Euroopan komission suositukset		STUKin suositukset			STUKin suositukset röntgenosaston ulkopuolella tehtyyn tutkimukseen		
	Lapsi	Vastasyntynyt	0-1 -vuotias	1-10 -vuotias	Yli 10-vuotias	Vastasyntynyt	5-vuotias	10-vuotias
kV	60–80	60–65	105–115	115–125	-	60–80	70–80	-
kV hilan kanssa	100–150	-	-	-	120–125	-	-	90
mAs	-	-	0,5–1,5	0,5–2,0	Valotusautomaatilla	0,5–1,0	1,0–2,0	1,0–2,0

Lasten keuhkojen natiiviröntgentutkimus tehdään ilman hilaa alle 35 kg painaville tai alle kahdeksan vuotiaalle lapsille ja lisäsuodatuksena käytetään kuparia. Valotusautomaatti on käytössä, jos lapsen rintakehä peittää kaikki tarvittavat mittakammiot. STUKin antama suositeltu etäisyys on 200 cm. (STUK 2005a, 6–7.) Euroopan komissio ei suosittele käyttämään valotuskammioita lasten keuhkojen natiiviröntgentutkimuksessa muissa kuin erityistapauksissa. Kuvausetäisyydeksi Euroopan komissio on suositellut 110–150 cm ja lisäsuodatuksiksi alumiinia ja kuparia. Euroopan komissio ja STUK suosittelevat käyttämään sädesuojia sädekeilan reunalla. (European Commission 1996, 27–29; STUK 2005a, 6–7.) Taulukossa 2 on esitetty Euroopan komission ja STUKin suosittelema laitetekniikka lasten keuhkojen natiiviröntgentutkimukseen.

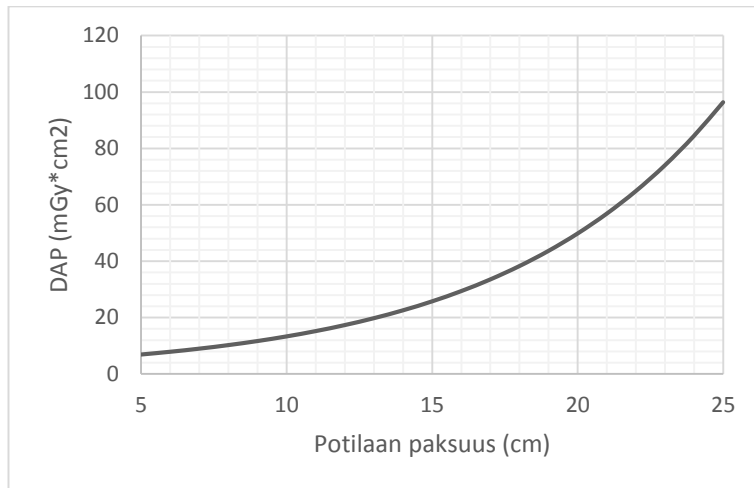
TAULUKKO 2. Euroopan komission ja STUKin suositukset laitetekniikasta lapsipotilaan (ei vastasyntyneet) keuhkojen natiiviröntgenprojektioidille (European Commission 1996, 27–28; STUK 2005a 4, 6–7).

Keuhkojen natiiviröntgen	Euroopan komission suositukset		STUKin suositukset	
	PA/AP-projektio	LAT-projektio	PA-projektio	LAT-projektio
Radiologinen laite	Pystyteline tai pöytä	Pystyteline tai pöytä	-	-
Fokuskoko (mm)	0,6 ($\leq 1,3$)	0,6 ($\leq 1,3$)	-	-
Kokonaissuodatus	Maksimissaan 1mm Al + 0,1 tai 0,2 Cu tai vastaava	Maksimissaan 1mm Al + 0,1 tai 0,2 Cu tai vastaava	Lisäsuodatuksena kuparia, jos se on valittavissa	Lisäsuodatuksena kuparia, jos se on valittavissa
Hila (r,N)	r=8 , 40/cm: vain erityistapauksissa ja nuorilla	r=8 , 40/cm: vain erityistapauksissa ja nuorilla	Ilman hilaa alle 35 kg	Ilman hilaa alle 35 kg
Kuvareseptorin suhteellinen nopeus	400-800	400-800	-	-
Valotusaika (ms)	<10	<20	-	-
FFD (cm) (fokus-film-distance)	110–150	110–150	200	200
Valotusautomaatti/kammiot	Ei suositella	Ei suositella	Käytetään, jos lapsen rintakehä peittää kaikki kammiot	Käytetään, jos lapsen rintakehä peittää kaikki kammiot
Sädesuoja	Lyijy-kumi sädesuoja heti sädekeilan reunaan vatsan päälle	Lyijy-kumi sädesuoja heti sädekeilan reunaan vatsan päälle	Sädekeilan reunaan	Sädekeilan reunaan

STUK on asettanut lasten natiiviröntgentutkimuksille säteilyannosten vertailutasot, jotka ovat etukäteen määritellyjä röntgentutkimusten säteilyannostasoja. Vertailutasolla tarkoitetaan säteilyannostasoa, jonka ei oleteta ylittyvän aikuiselle potilaalle hyvän käytännön mukaan tehdyssä toimenpiteessä. (STM 2000/423.) Lasten keuhkojen natiiviröntgentutkimusten säteilyannosten, pinta-annoksen (ESD) ja annoksen ja pinta-alan tulon (DAP), vertailutasot esitetään potilaan paksuuden funktiona. Asetettujen vertailutasojen mukaan potilaan paksuuden kasvaessa myös sädeannos kasvaa. (STUK 2005b, 3). Kuviossa 1 on esitetty pinta-annoksen (ESD) vertailutaso potilaan paksuuden funktiona lasten keuhkojen natiiviröntgentutkimuksessa AP- tai PA-projektiossa. Kuviossa 2 on esitetty annoksen ja pinta-alan tulon (DAP) vertailutaso potilaan paksuuden funktiona lasten keuhkojen natiiviröntgentutkimuksessa AP- tai PA-projektiossa.



KUVIO 1. Pinta-annoksen (ESD) vertailutaso potilaan paksuuden funktiona lasten keuhkojen natiiviröntgentutkimuksessa AP- tai PA-projektiossa (STUK 2005b, 4).



KUVIO 2. Annoksen ja pinta-alan tulon (DAP) vertailutaso potilaan paksuuden funktiona lasten keuhkojen natiiviröntgentukimuksessa AP- tai PA-projektiossa (STUK 2005b, 3).

3 RÖNTGENHOITAJAN OSAAMINEN NATIIVIRÖNTGENTUTKIMUKSESSA

Röntgenhoitajan ammattietiikkaa ohjaa Suomessa lainsäädäntö, ST-ohjeet, yleinen ja terveydenhuollon etiikka sekä röntgenhoitajan eettiset ohjeet. Röntgenhoitajan ammatti kehittyy jatkuvasti, joten myös eettisten ohjeiden on päivityttävä kehityksen mukana. Röntgenhoitajan erityisasiantuntemus kohdistuu kuvantamistutkimuksiin kuten röntgentutkimuksiin ja säteilysuojeluun sekä säteilyvalvontaan. Röntgenhoitajan tehtävänä on huolehtia, että tutkimus on oikeutettu ja että potilaan sekä muiden mahdollisten henkilöiden saama säteilyannos muodostuu niin pieneksi kuin se käytännöllisin toimenpitein on mahdollista. Röntgenhoitajan tulee hallita laitteet ja kuvausmenetelmät. Hänen tulee käyttää työssään tarkoituksenmukaisia tutkimus- ja hoitomenetelmiä. (Suomen röntgenhoitajaliitto 2000, 1–2.)

European Federation of Radiographer Societies (EFRS, 2014) määrittää ydinosaamista-voitteet diagnostiseen ja terapeuttiseen radiografiaan ja tarkemmat osaamista-voitteet näille osa-alueille erikseen. Röntgenhoitajan tulee esimerkiksi osata käyttää turvallisesti ja tehokkaasti työssä käytettävää laitteistoa ja tietää säteilyn haitoista. EFRS:n mukaan röntgenhoitajan tulee osata muuttaa kuvausarvoja säteilyannoksen ja kuvanlaadun kannalta optimaaliseksi. Tutkimukset tulee suorittaa sellaisilla kuvausarvoilla, että tutkimuksen indikaatio täyttyy. (EFRS 2014, 8, 16.) Kuvausarvojen valinta on osa onnistunutta röntgentutkimusta. Pelkkien oikeiden kuvausarvojen tietäminen ei riitä, vaan se vaatii soveltamista käytännön työssä jokaisen röntgentutkimuksen ollessa yksilöllinen (Hietanen 2005, 13–14.)

Anderssonin ym. (2012) artikkelissa tutkittiin röntgenhoitajien itse-arvioinnin tasoa ja osaamisen käyttöä potilaan röntgentutkimuksessa hoidollisesti ja teknisesti. Röntgenhoitajat arvioivat osaavansa röntgenkuvauksessa parhaiten muuttaa tutkimusta potilaan edellytysten ja tarpeiden mukaan sekä tuottaa täsmällisiä ja oikeanlaisia kuvia. Röntgenhoitajien työkokemus vaikutti heidän itsearviointiinsa osaamisen käytöstä röntgenkuvauksessa. Pitkään työskennelleet röntgenhoitajat esimerkiksi painottivat potilaiden ja henkilökunnan säteilyaltistuksen pienentämistä ja kuvanlaadun optimointia enemmän kuin hoitajat, joilla oli vähemmän työkokemusta. (Andersson ym. 2012, 635, 640.)

4 OPINNÄYTETYÖN TAVOITE, TARKOITUS JA TUTKIMUSONGELMAT

Opinnäytetyön tavoitteena on tuottaa tietoa yhteistyökumppanille röntgenhoitajien kuvausarvo-osaamisesta.

Opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää esimerkkipotilaiden avulla, mitä kuvausarvoja röntgenhoitajat valitsevat lasten keuhkojen natiiviröntgentutkimuksessa, joka suoritetaan radiologian yksikön ulkopuolella.

Opinnäytetyön tutkimusongelma on, mitä kuvausarvoja käytetään lasten keuhkojen AP-projektiossa kuvattaessa radiologian yksikön ulkopuolella.

5 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS

5.1 Kvantitatiivinen tutkimusmenetelmä

Tämä opinnäytetyö toteutettiin kvantitatiivista menetelmää käyttäen, koska aineistonkeruulomakkeista saatava tieto oli numeerista. Kvantitatiivinen tutkimus pyrkii yleistämään tutkimustuloksiaan tilastollisen päättelyn keinoin laajempaan joukkoon, ja siksi se edellyttää riittävän suurta ja edustavaa otosta. Tulokset esitetään kuvioiden ja taulukoiden avulla. (Vilka 2007, 14; Heikkilä 2014, 15.) Kokeellisessa tutkimuksessa tutkitaan jonkun tekijän tai tietyn olettamuksen vaikutusta kontrolloiduissa olosuhteissa (Heikkilä 2014, 19). Tässä opinnäytetyössä ei tutkittu tekijän tai olettamuksen vaikutusta, mutta tutkimus muistutti muuten kokeellista tutkimusta. Aineistonkeruu tapahtui kontrolloiduissa olosuhteissa.

Kvantitatiivisessa tutkimuksessa tutkimusaineisto voidaan kerätä aineistonkeruulomakkeella. Ennen kuin aineistonkeruulomake voidaan laatia, tulee tutustua aikaisempaan tutkittavaa aihetta käsittelevään kirjallisuuteen sekä tutkimuksiin. Aineistonkeruulomakkeeseen kerättävien tietojen tulee vastata tarkasti tutkittavaa aihetta. (Vilka 2007, 63.) Tässä opinnäytetyössä tietojenkeruulomake vastaa aineistonkeruulomaketta.

5.2 Tutkimusaineiston keruu

Opinnäytetyön tutkimuslupa saatiin toukokuussa 2015. Ennen aineistonkeruuta yhteistyökumppanin nimeämät röntgenhoitajat valitsivat tutkimuksessa käytettävän materiaalin. Materiaali koostui viiden lapsen AP-suunnan keuhkokuvista, jotka oli kuvattu radiologian yksikön ulkopuolella. Lapsien röntgenkuvat valittiin painon mukaan ja ne numeroitiin esimerkkipotilaittain 1-5. Nimetyt röntgenhoitajat kokosivat Power Point-esityksen, jossa jokaisesta esimerkkipotilaasta näkyi AP-suunnan keuhkokuva, lähete, ikä, pituus ja paino. Kuvausarvot, joilla esimerkkipotilaat oli kuvattu, tallennettiin Exceliin opinnäytetyön tekijöitä varten eli tutkimukseen osallistujat eivät saaneet tietää käytettyjä kuvausarvoja.

Ennen aineistonkeruuta toinen opinnäytetyön tekijä osallistui osastokokoukseen motiivoidakseen röntgenhoitajia osallistumaan tutkimukseen. Osastokokouksessa kerrottiin tutkimuksen tavoite, tarkoitus sekä ohjeistettiin tutkimustilanteessa toimimista. Opinnäytetyön tekijä jätti myös saatekirjeitä (liite 1) radiologian osastolle tiedoksi tutkimuksesta.

Tutkimusaineisto kerättiin Pirkanmaan sairaanhoitopiirin Kuvantamiskeskuksen ja apteekkiliikelaitoksen radiologisen yksikön päivystäviltä röntgenhoitajilta kesän 2015 aikana. Nimetyt röntgenhoitajat järjestivät aineistonkeruutilanteen. Heidät oli ohjeistettu suullisesti sekä kirjallisella ohjeella (liite 2) mahdollisten väärinkäsitysten minimoiseksi. Tutkimukseen osallistuneet röntgenhoitajat valitsivat esimerkkipotilaille kuvausarvot (kV ja mAs), joita he käyttäisivät kyseisellä esimerkkipotilaalla. Röntgenhoitajat näkivät tietokoneen näytöltä Power Point-esityksen ja valitsivat kuvausarvot sen perusteella sekä merkitsivät valitsemansa kuvausarvot tietojenkeruulomakkeelle (liite 3). Aineistonkeruutilanteeseen osallistui 31 röntgenhoitajaa. Aikaa meni aineistonkeruulomakkeen täyttöön yhdeltä röntgenhoitajalta noin viisi minuuttia.

5.3 Tutkimusaineiston käsittely ja analysointi

Aineiston käsittely alkaa, kun aineistonkeruulomakkeella kerätty aineisto on saatu koottua. Aineisto tarkistetaan, tiedot syötetään ja tallennetaan tietokoneelle sellaiseen muotoon, että sitä on mahdollista tutkia numeerisesti taulukko- ja tilasto-ohjelmia apuna käyttäen. Lomakkeiden tiedot tarkistetaan ja asiattomasti tai puutteellisesti täytetyt lomakkeet poistetaan. (Vilka 2007, 106.)

Opinnäytetyöntekijöille palautui 31 tietojenkeruulomaketta, joista yksi tietojenkeruulomake jouduttiin hylkäämään puutteellisesti täytettyjen tietojen vuoksi. Tutkimusaineisto koostui 30 tietojenkeruulomakkeesta. Tietojenkeruulomakkeista saatujen tietojen avulla opinnäytetyöntekijät laativat havaintomatriisin Excel-ohjelmaan. Tietojenkeruulomakkeet numeroitiin syötön yhteydessä juoksevin numeroin ja matriisin syötetyt tiedot tarkistettiin syötön jälkeen, jotta havaittaisiin mahdolliset virheet.

Tutkimusaineisto analysoitiin Excel-ohjelman ja Tixel 10-taulukkolaskentaohjelman kuvioiden ja taulukoiden avulla. Kuviot olivat muodoltaan laatikko-viiksi -kuvioita. Laatikko-viiksi -kuvioiden avulla kuvattiin, miten valitut kuvausarvot vaihtelivat. Laatikko-viiksi-kuvioihin merkittiin myös käytetyt kuvausarvot sekä STUKin suositukset. Laatikko-viiksi -kuviossa laatikon yläreuna kuvaa yläkvartiilin ja alareuna kuvaa alakvartiilin. Laatikkoon sijoittuu siis 50 % havainnoista. Laatikko-viiksi -kuviossa laatikoiden janojen päät ilmaisevat välin minimistä maksimiin. Laatikko-viiksi -kuviossa laatikon sisällä oleva piste kuvaa havaintojen mediaania. (Ernvall, Ernvall & Kaukkila 2002, 50.) Tutkimusaineistosta tulostettiin taulukoita, joista näkyy tunnusluvut (liite 4). Esimerkkipotilaiden 1,2 ja 3 kohdalle merkittiin vastasyntyneen lapsen STUKin asettamat suositukset kuvausarvoihin ja esimerkkipotilaiden 4 ja 5 kohdalle 5-vuotiaan lapsen. Mediaani (Md) on järjestetyn aineiston keskimäinen luku (Tilastokeskus). Tuloksissa sanalla keskimäärin tarkoitetaan mediaania.

6 TUTKIMUSTULOKSET

6.1 Taustatiedot esimerkkipotilaista

Esimerkkipotilaita oli viisi kappaletta. Taulukossa 3 on esitetty esimerkkipotilaiden paino, pituus ja ikä (taulukko 3).

TAULUKKO 3. Esimerkkipotilaiden taustatiedot

Esimerkkipotilas	Paino (kg)	Pituus (cm)	Ikä
1	0,45	27	Vastasyntynyt (25 +5)
2	3,67	51	Täysiaikainen vastasyntynyt
3	4,78	53	1 kk
4	8,60	73	1,5 vuotta
5	16,40	100	3 vuotta

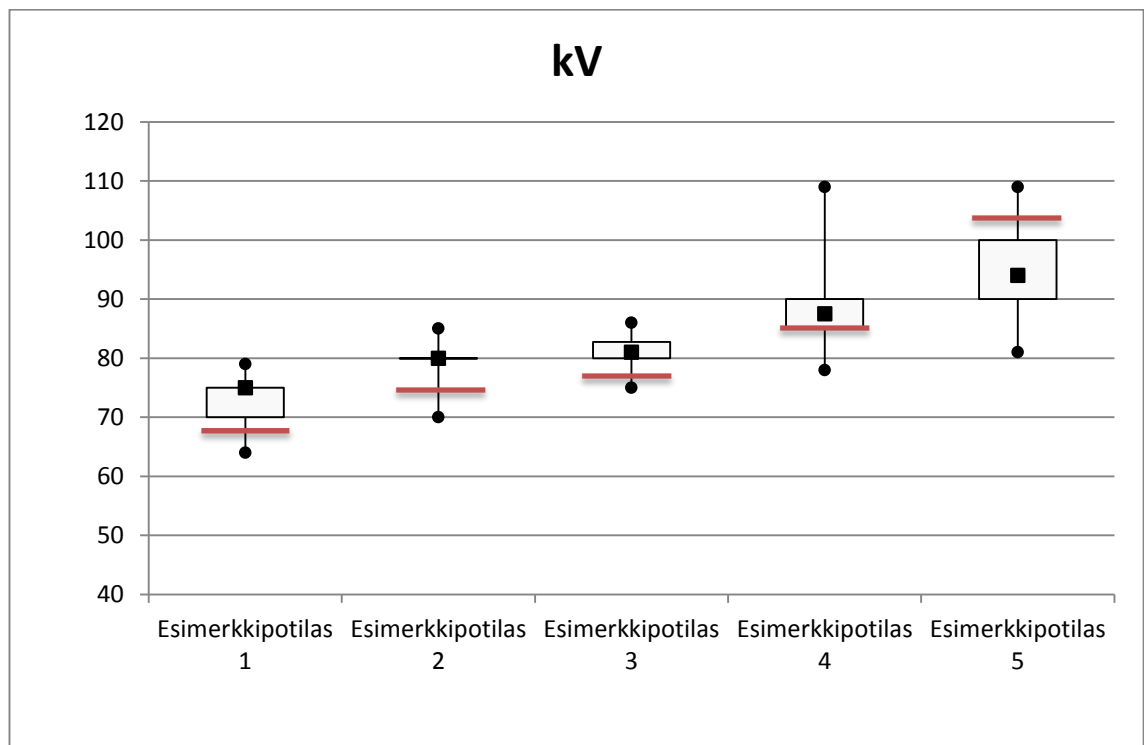
Taulukossa 4 on esitetty kuvausarvot, joilla esimerkkipotilaiden keuhkokuvat oli kuvattu.

TAULUKKO 4. Kuvausjännite (kV), ja sähkömäärä (mAs), joilla esimerkkipotilaiden keuhkokuvat oli kuvattu.

Esimerkkipotilas	kV	mAs
1	68	0,64
2	74	0,64
3	77	0,8
4	85	0,9
5	105	1,1

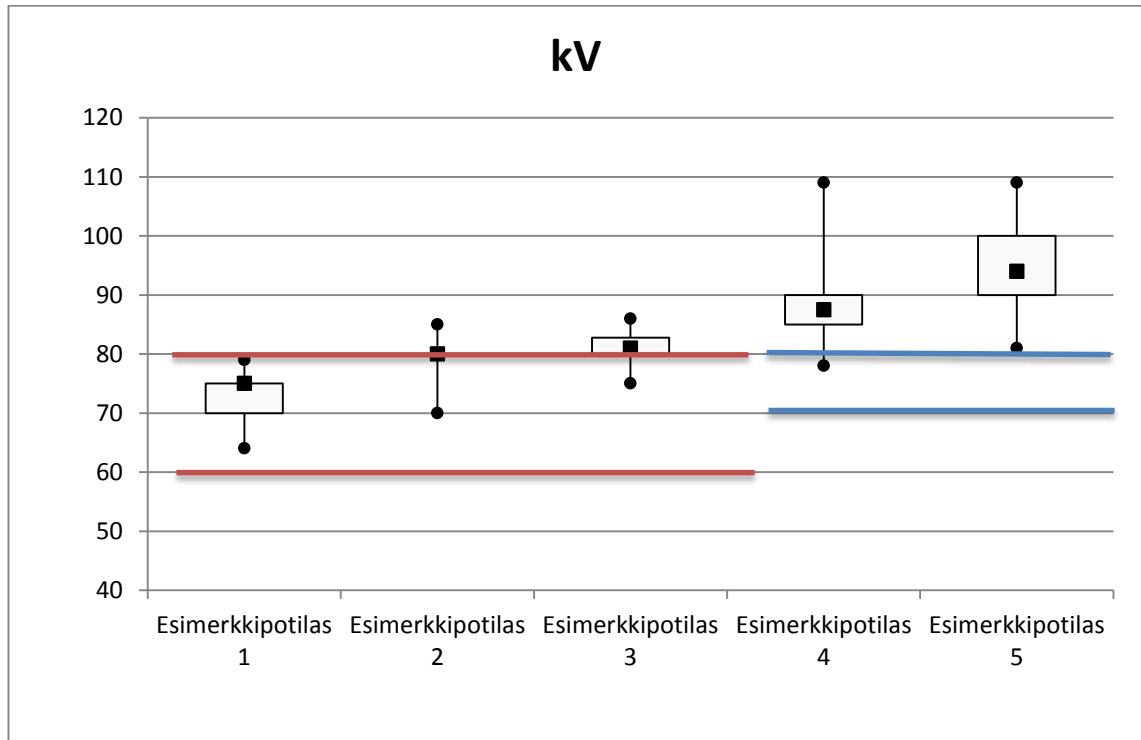
6.2 Röntgenhoitajien valitsemat kuvausjännitteet lasten keuhkojen natiiviröntgentutkimuksissa radiologian yksikön ulkopuolella

Kuvausjännite (kV) oli keuhkokuvassa esimerkkipotilaalla 1 keskimäärin (mediaani) 75 kV vaihteluvälin ollessa 64–79 kV. Esimerkkipotilaalla 2 kuvausjännite oli keskimäärin 80 kV vaihteluvälin ollessa 70–85 kV. Esimerkkipotilaalla 3 kuvausjännite oli keskimäärin 81 kV vaihteluvälin ollessa 75–86 kV. Esimerkkipotilaalla 4 kuvausjännite oli keskimäärin 88 kV vaihteluvälin ollessa 78–109 kV. Esimerkkipotilaalla 5 kuvausjännite oli keskimäärin 94 kV vaihteluvälin ollessa 81–109 kV (liite 4; taulukko 5). Kuviossa 3 punaisella viivalla merkitty kohta kuvaa, millä kuvausjännitteellä jokainen esimerkkipotilas oli kuvattu (kuvio 3).



KUVIO 3. Röntgenhoitajien valitsemat kuvausjännitteet ja kuvausjännitteet, joilla esimerkkipotilas oli kuvattu lasten keuhkojen natiiviröntgentutkimuksessa radiologian yksikön ulkopuolella.

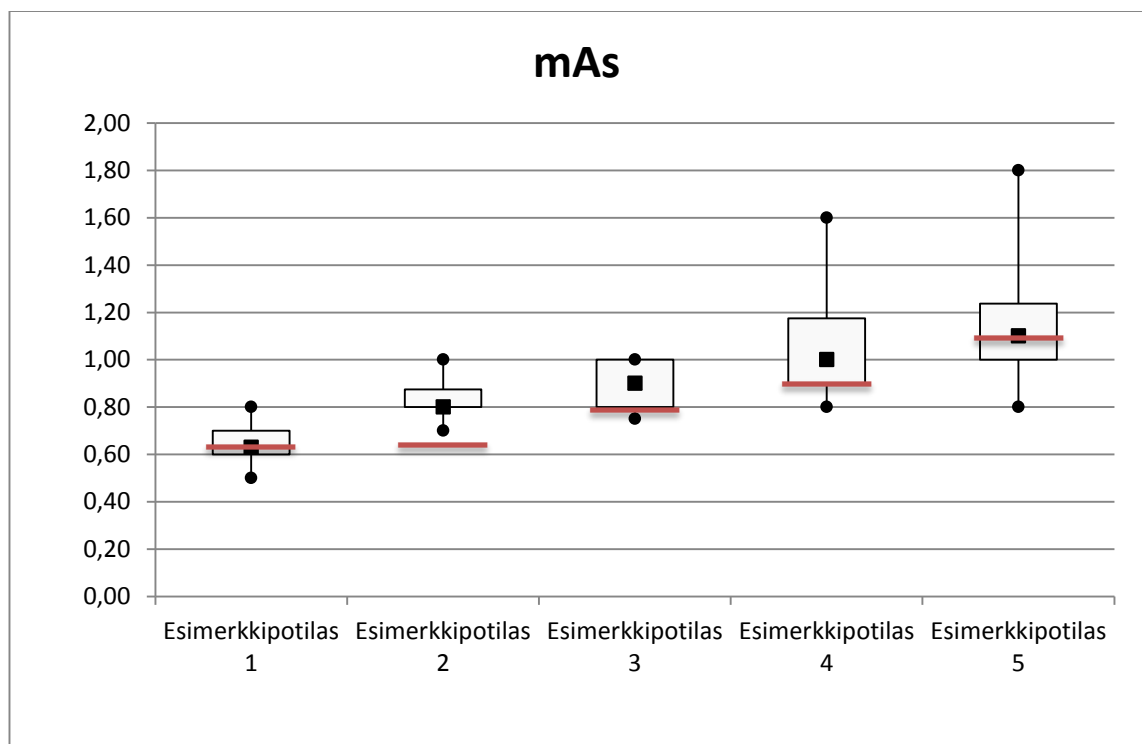
Kuviossa 4 on esitetty laatikko–viikset -kuvion avulla röntgenhoitajien valitsemat kuvausjännitteet (kV) lasten keuhkojen natiiviröntgentutkimuksessa radiologian yksikön ulkopuolella ja STUKin suositukset. Punaiset viivat kuvaavat STUKin suositusta vastasyntyneen kuvausjännitteestä. Suositeltu kuvausjännite on 60–80 kV. Siniset viivat kuvaavat STUKin suositusta 5-vuotiaan kuvausjännitteestä. Suositeltu kuvausjännite on 70–80 kV (kuvio 4).



KUVIO 4. Röntgenhoitajien valitsemat kuvausjännitteet ja STUKin suosittelemat kuvausjännitteet lasten keuhkojen natiiviröntgentutkimuksessa radiologian yksikön ulkopuolella.

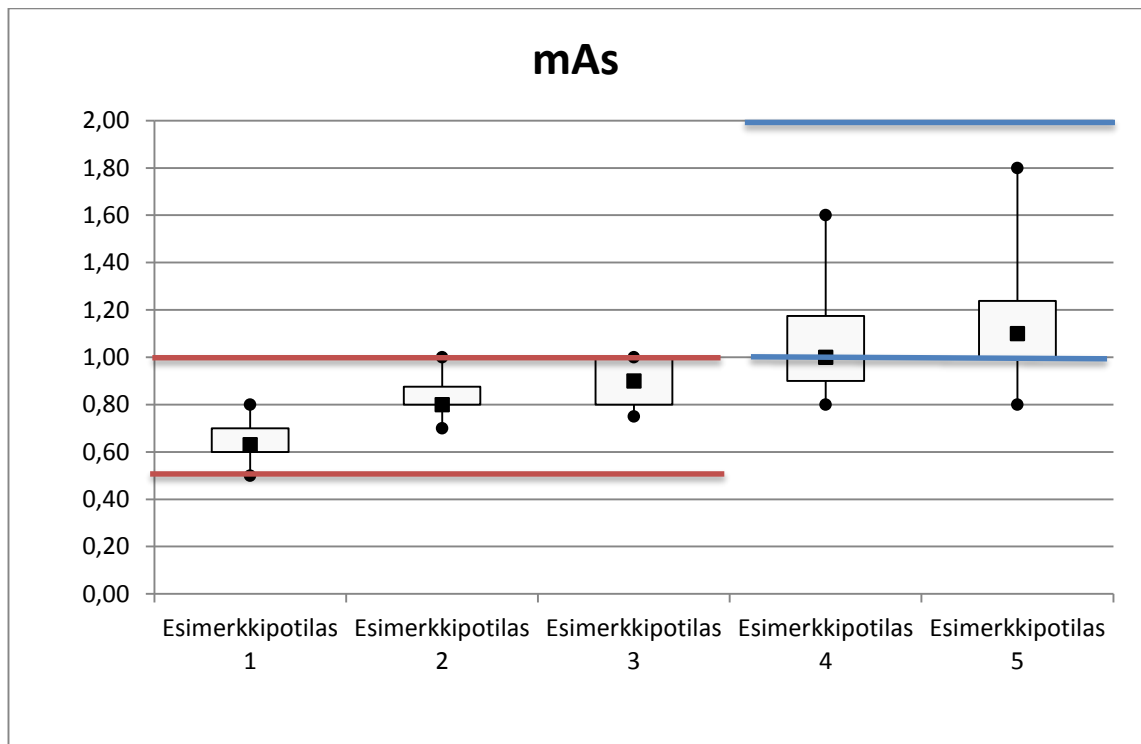
6.3 Röntgenhoitajien valitsemat sähkömäärät lasten keuhkojen natiiviröntgentutkimuksissa radiologian yksikön ulkopuolella

Sähkömäärä (mAs) oli keuhkokuvassa esimerkkipotilaalla 1 keskimäärin 0,63 mAs vaihteluvälin ollessa 0,5–0,8 mAs. Esimerkkipotilaalla 2 sähkömäärä oli keskimäärin 0,8 mAs vaihteluvälin ollessa 0,7–1,0 mAs. Esimerkkipotilaalla 3 sähkömäärä oli keskimäärin 0,9 mAs vaihteluvälin ollessa 0,75–1,0 mAs. Esimerkkipotilaalla 4 sähkömäärä oli keskimäärin 1,0 mAs vaihteluvälin ollessa 0,8–1,6 mAs. Esimerkkipotilaalla 5 sähkömäärä oli keskimäärin 1,1 mAs vaihteluvälin ollessa 0,8–1,8 mAs. Taulukossa 6 on esitetty sähkömäärän tunnusluvut esimerkkipotilaittain (liite 4; taulukko 6). Kuviossa 5 punaisella viivalla merkitty kohta kuvaa, millä sähkömäärällä jokainen esimerkkipotilas oli kuvattu (kuvio 5).



KUVIO 5. Röntgenhoitajien valitsemat mAs-arvot ja mAs, jolla röntgenkuva oli kuvattu lasten keuhkojen natiiviröntgentutkimuksessa radiologian yksikön ulkopuolella.

Kuviossa 6 on esitetty laatikko-viikset -kuvion avulla röntgenhoitajien valitsemat sähkömäärät (mAs) lasten keuhkojen natiiviröntgentutkimuksessa radiologian yksikön ulkopuolella verrattuna STUKin suosituksiin. Punaiset viivat kuvaavat STUKin suositusta vastasyntyneen mAs-arvosta. Suositeltu mAs on 0,5–1,0 mAs. Siniset viivat kuvaavat STUKin suositusta 5-vuotiaan mAs-arvosta. Suositeltu mAs on 1,0–2,0 mAs (kuvio 6).



KUVIO 6. Röntgenhoitajien valitsemat mAs-arvot ja STUKin suosittamat mAs-arvot lasten keuhkojen natiiviröntgentutkimuksessa radiologian yksikön ulkopuolella.

7 POHDINTA

7.1 Opinnäytetyön tulosten pohdinta

Tässä opinnäytetyössä selvitettiin esimerkkipotilaiden avulla, mitä kuvausarvoja röntgenhoitajat valitsevat lasten keuhkojen natiiviröntgentutkimuksessa, joka suoritetaan radiologian yksikön ulkopuolella. Tavoitteena oli tuottaa tietoa yhteistyökumppanille röntgenhoitajien kuvausarvo-osaamisesta. Tutkimusaineisto kerättiin Pirkanmaan sairaanhoitopiirin Kuvantamiskeskuksen ja apteekkiliikelaitoksen radiologisen yksikön päivystäviltä röntgenhoitajilta. Tutkimusaineisto koostui röntgenhoitajien valitsemista kuvausarvoista, jotka he merkitsivät tietojenkeruulomakkeille (liite 3).

Jokaisesta esimerkkipotilaasta tallennettiin käytetyt kuvausarvot. Suurin osa röntgenhoitajien valitsemista kuvausjännitteistä oli esimerkkipotilailla 1, 2, 3 ja 4 hieman korkeampia kuin käytetyt kuvausjännitteet. Esimerkkipotilaalla 5 suurin osa röntgenhoitajista oli valinnut käytettyä arvoa pienemmän kuvausjännitteen. Kettusen (2004) tutkimuksessa radiologian yksikön ulkopuolella kuvattujen vastasyntyneiden keuhkojen AP-projektioissa oli käytetty kuvausjännitettä 66–80 kV. Tutkimuksen pienin vastasyntynyt painoi 0,66 kg. (Kettunen 2004, 83, 8.) Tässä opinnäytetyössä esimerkkipotilas 1 painoi 0,4 kg ja kuvausjännitteenä oli käytetty 68 kV.

Esimerkkipotilailla 1 ja 5 röntgenhoitajien valitsemien kuvausarvojen keskimääräinen mAs-arvo on sama kuin esimerkkipotilailla 1 ja 5 käytetyt mAs-arvot. Esimerkkipotilaan 2 kohdalla röntgenhoitajat valitsivat suurempia mAs-arvoja kuin millä esimerkkipotilas 2 oli kuvattu. Suurin osa röntgenhoitajista valitsi suuremman mAs-arvon esimerkkipotilailla 3 ja 4 kuin millä esimerkkipotilaat 3 ja 4 oli kuvattu.

Aittokummun ja Lamminpään (2012) opinnäytetyössä tutkimusaineiston potilaat olivat 0-8 vuotiaita ja painoivat 3,8 kg – 36,5 kg. Käytetyt kuvausjännitteet vaihtelivat välillä 96 kV – 110 kV ja sähkömäärät välillä 1,1 mAs – 1,6 mAs. Tässä opinnäytetyössä saatuja tuloksia ei voi täysin verrata Aittokummun ja Lamminpään (2012) opinnäytetyön kuvausarvoihin, koska heidän opinnäytetyön tutkimusaineiston potilaat kuvattiin röntgenosastolla.

STUKin asettamat säteilyannoksien vertailutasot, pinta-annos (ESD) ja annoksen ja pinta-alan tulo (DAP), kasvavat potilaan paksuuden kasvaessa (kuvio 1, kuvio 2) (STUK 2005b, 3-4). Opinnäytetyössä potilaan painon kasvaessa myös röntgenhoitajien valitsemat kuvausarvot kasvoivat.

STUK on suositellut lasten keuhkojen röntgentutkimukselle kuvausarvoja radiologian yksikön ulkopuolella (taulukko 1) (STUK 2005a, 6-7). Röntgenhoitajien valitsemat kuvausjännitteet olivat esimerkkipotilaalla 1 STUKin suositusten mukaisia. Esimerkkipotilaan 2 kohdalla röntgenhoitajien valitsemien kuvausjännitteiden keskimääräinen arvo on STUKin suosituksien ylärajalla. Suurin osa röntgenhoitajien valitsemista kuvausjännitteistä esimerkkipotilailla 3 ja 4 olivat suurempia kuin STUKin suositeltu kuvausjännite. Esimerkkipotilaalla 5 röntgenhoitajien valitsemat kuvausjännitteet olivat suuremmat kuin STUKin suosittamat kuvausjännitteet. Röntgenhoitajien valitsemat mAs-arvot olivat esimerkkipotilailla 1-3 STUKin suositusten mukaiset. Esimerkkipotilaalla 4 röntgenhoitajien valitsemien mAs-arvojen keskimääräinen mAs-arvo oli STUKin suositusten alarajalla. Suurin osa röntgenhoitajien valitsemista mAs-arvoista olivat esimerkkipotilaalla 5 STUKin suositusten mukaisia. Esimerkkipotilaiden 4 ja 5 vertailu STUKin suositteluihin 5-vuotiaan kuvausarvoihin ei ole aivan luotettava, koska esimerkkipotilas 4 on 1,5-vuotias ja esimerkkipotilas 5 on 3-vuotias.

Kuvausarvojen valinta on osa onnistunutta röntgentutkimusta. Pelkkien oikeiden kuvausarvojen tietäminen ei riitä, vaan se vaatii soveltamista käytännön työssä jokaisen röntgentutkimuksen ollessa yksilöllinen (Hietanen 2005, 13-14.) Tässä opinnäytteessä tutkittiin kuvausarvojen valintaa erikokoisilla lapsipotilailla. Keuhkokuvaa otettaessa radiologian yksikön ulkopuolella röntgenhoitajalla ei ole valmiita kuvausarvoja, vaan hänen täytyy osata määrittää kuvausarvot itse. On osattava soveltaa jokaisessa kuvauksessa ja valita riittävät kuvausarvot. Lapset ovat säteilylle herkempiä kuin aikuiset pienen kokonsa takia, jolloin säteilylle herkät sisäelimet ovat lähempänä ihoa ja lapsen oma keho ei anna samanlaista suojaa kuin aikuisilla (STUK 2005a, 4). Röntgenhoitajalta vaaditaan aina erityistä tarkkuutta kuvausarvojen valinnassa. Erityisen tärkeää tämä on lasten kohdalla heidän säteilyherkkyytensä vuoksi. Tutkimukseen osallistuvien röntgenhoitajien kuvausarvo-osaaminen vaihteli eri esimerkkipotilaiden kohdalla. Röntgenhoitajien valitsemia

kuvausarvoja on verrattu käytettyihin kuvausarvoihin, jotka eivät ole kuitenkaan optimaaliset kuvausarvot sekä STUKin suosituksiin. Näihin verrattuna joillakin esimerkkipotilailla valitut kuvausarvot olivat liian suuria.

7.2 Opinnäytetyön luotettavuus ja eettisyys

Luotettavuutta kuvataan validiteetilla ja reliabiliteetilla. Mittauksen luotettavuus edellyttää, että tutkimus on tehty tieteelliselle tutkimukselle asetettujen kriteerien mukaan. Validiteetti ilmaisee kuinka hyvin tutkimuksessa on onnistuttu mittaamaan sitä mitä pitääkin mitata. Reliabiliteetti määrittää mittauksen kyvyksi tuottaa ei-sattumanvaraisia tuloksia. (Heikkilä 2014, 16, 185–187.) Opinnäytetyössä tutkittiin röntgenhoitajien käyttämiä kuvausarvoja, kV ja mAs, lasten keuhkojen natiiviröntgentutkimuksissa radiologian osaston ulkopuolella. Aineistonkeruutilanne voitaisiin tarvittaessa toistaa uudelleen, mikä lisää tutkimuksen luotettavuutta. Nimetyt röntgenhoitajat järjestivät aineistonkeruutilanteen. Yhteistyökumppanin nimeämät röntgenhoitajat valitsivat tutkimuksessa käytettävän materiaalin. Nimetyt röntgenhoitajat kokosivat Power Point-esityksen, jossa jokaisesta esimerkkipotilaasta näkyi AP-suunnan keuhkokuva, lähete, ikä, pituus ja paino. Heidät oli ohjeistettu suullisesti sekä kirjallisella ohjeella (liite 2) mahdollisten väärinkäsitysten minimoiseksi. Tarvittaessa voitaisiin nimetä uudet hoitajat, jotka pystyisivät kirjallisten ohjeiden avulla järjestämään aineistonkeruutilanteen uudelleen.

Opinnäytetyön tietojenkeruulomake pyrittiin tekemään helpoksi ja selkeäksi täyttää. Tietojenkeruulomakkeen alussa oli ohjeet lomakkeen täyttöön, mikä helpotti tutkimukseen osallistujan vastaamista. Lomakkeessa oli selkeät kohdat, mihin kv ja mAs täytettiin. Opinnäytetyöntekijöille palautui yksi puutteellisesti täytetty lomake. Aineistonkeruutilanteen valvojalle tehtiin selkeät kirjalliset ohjeet, miten toimia ennen aineistonkeruutilannetta ja aineistonkeruutilanteessa (liite 3). Opinnäytetyön aineisto käsiteltiin luottamuksellisesti ja tutkimukseen osallistuminen oli vapaaehtoista. Heikkilän (2014) mukaan on tärkeää, että otos on tarpeeksi suuri ja edustava, vastausprosentti on korkea ja kysymykset mittaavat oikeita asioita kattaen koko tutkimusongelman. Aineiston luotettavuutta alentavat virheet, joita syntyy aineistoa hankittaessa, kuten käsittely- ja mittausvirheet. (Heikkilä 2014, 185, 188). Opinnäytetyöntekijät pyrkivät huolellisuuteen tietojen kirjaa-

misessa havaintomatriisiin ja siihen kirjatut tiedot tarkastettiin useamman kerran. Aineistonkeruulomakkeet numeroitiin ennen havaintomatriisin täyttöö, jotta niiden tarkistaminen olisi helpompaa ja luotettavampaa. Tutkimukseen osallistui 31, joista 30 vastausta hyväksyttiin. Kvantitatiiviseksi tutkimukseksi vastausten määrä oli pieni.

Tämän opinnäytetyön tutkimustulosten luotettavuuteen vaikutti se, että aineistonkeruutilanne ei vastannut todellista lapsen röntgenkuvaustilannetta. Tutkimukseen osallistuneet röntgenhoitaja näkivät ainoastaan Power Point-esityksen, josta näkyi potilaan AP-keuhkokuva, ikä, paino, pituus ja lähete. Potilaan koon arvioiminen on saattanut olla hankalaa pelkän röntgenkuvan ja painon perusteella. Tämä on voinut vaikeuttaa röntgenhoitajia kuvausarvojen valinnassa.

Hyvään tieteelliseen käytäntöön kuuluu, että tutkimukseen vastaajat pysyvät tuntemattomina. Vielä tärkeämpää on olla tarkkana, mitä vastaajasta kirjoitetaan. Tutkijan tulee välttää tulosten ilmaisutavassa muun muassa tutkimuskohteen loukkaamista, tyypittelyä ja mustamaalaamista. Tutkimusraportissa tulisi esittää tutkimuksesta sen lähtökohdat, aineiston keruu ja analysointi, tulokset, tulkinta ja johtopäätökset. Tutkimusraportti tulisi kirjoittaa luottamuksellisesti. (Vilka 2007, 164, 166.) Opinnäytetyöntekijät arvioivat eettisyyttä koko opinnäytetyöprosessin ajan. Tutkimusta varten hankittiin tutkimuslupa, henkilökuntaan kuulumattomien tutkijoiden rekisteröinti –lomakkeet, tieteellisen tutkimuksen rekisteriseloste ja potilastietojen luovutus ja käyttöluvahakemus. Aineistoon vastanneita ei jälkeenpäin voi tunnistaa tutkimustuloksista. Aineistonkeruun jälkeen nimetyt hoitajat säilyttivät lomakkeet lukitussa kaapissa ja tämän jälkeen opinnäytetyöntekijät huolehtivat lomakkeista huolellisesti. Opinnäytetyön valmistuttua aineistonkeruulomakkeet hävitettiin asianmukaisesti.

7.3 Oppimiskokemukset ja jatkotutkimusehdotukset

Opinnäytetyön tekijät perehtyivät opinnäytetyöprosessin aikana röntgenhoitajan ammattia koskevaan kansalliseen ja kansainväliseen kirjallisuuteen, artikkeleihin ja muihin julkaisuihin. Opinnäytetyön tekeminen on laajentanut opinnäytetyöntekijöiden osaamista lasten natiiviröntgentutkimuksista sekä röntgenhoitajan kuvausarvo-osaamisesta.

Opinnäytetyön aikana opinnäytetyöntekijöillä kehittyi kokemusta tutkimusaineiston keruussa, Excel-taulukkolaskentaohjelman, Tixel- tilastolaskentaohjelman käytössä, havaintomatriisin laatimisessa ja aineiston analysoimisessa. Opinnäytetyöntekijöiden yhteistyötaidot ovat kehittyneet opinnäytetyön ansiosta. Opinnäytetyöprosessin aikana taidot tieteellisen tiedon haussa ja kirjoittamisessa ovat kehittyneet.

Jatkossa samanlainen tutkimus voitaisiin toistaa yli 5-vuotiailla lapsilla suuremmalla aineistolla keuhkojen röntgentutkimuksen AP-projektiossa. Tällöin röntgenhoitajien valitsemissä kuvausarvoja pystyttäisiin tutkimaan paremmin sekä vertailemaan STUKin asettamiin suosituksiin.

LÄHTEET

- Aittokumpu, S. & Lamminpää, H. 2012. Säteilyannokset lasten keuhkojen röntgentutkimuksessa. Radiografian ja sädehoidon koulutusohjelma. Tampereen ammattikorkeakoulu. Opinnäyetyö.
- Andersson, B.T., Christensson, L., Jakobsson, U., Fridlund, B. & Broström, A. 2012. Radiographers' self-assessed level and use of competencies—a national survey. *Insights Imaging* 3, 635–645. Tulostettu 17.09.2015.
- Bomer, J., Wiersma-Dejil, L. & Holscher, H.C. 2013. Electronic collimation and radiation protection in pediatric digital radiography: revival of the silver lining. *Insights Imaging* 4, 723–727. Tulostettu 24.08.2015.
- Busch, H.P. 2004. DIMOND III. Image Quality and Dose Management for Digital Radiography. Final report. Brussels: European Commission.
- Ernvall, R., Ernvall, S. & Kaukkila, H-S. 2002. Tilastollisia menetelmiä sosiaali- ja terveysalalle. 1. painos. Juva: WSOY.
- European Commission. 1996. European guidelines on quality criteria for diagnostic radiographic images in paediatrics. Brussels: ECSC-EC-EAEC.
- European Federation of Radiographers Societies. 2014. European Qualifications Framework (EQF) Benchmarking Document: Radiographers. Luettu 24.03.2015.
- Fauber, T. 2013. Radiographic Imaging & Exposure. 4. painos. Elsevier.
- Heikkilä, T. 2014. Tilastollinen tutkimus. 9. Painos. Porvoo: Edita Publishing Oy
- Helasvuo T. 2013. Radiologisten tutkimusten ja toimenpiteiden määrät vuonna 2011. STUK-B 161. Luettu 10.01.2015.
- Henkilökunnan ja potilaan säteilynsuojelu lääketieteellisessä säteilyn käytössä. 2006. 1. painos. Helsinki: Suomen röntgenhoitajaliitto ry.
- Hietanen L. 2005. Ohjeisto lasten röntgentutkimuksiin. Alara 3/2005, 13–14. http://www.stuk.fi/julkaisut_maaraykset/alara/alara_verkossa/fi_FI/alara_2005/files/80804107704860725/default/Alara_3_2005.pdf
- Jurvelin, J.S. 2005. Radiologisen kuvantamisen fysiikka ja tekniikka sekä varjoaineet. Teoksessa Soimakallio, S., Kivisaari, L., Manninen, H., Svedström, E. & Tervonen, O. (toim.) *Radiologia*. 1. painos. Helsinki: WSOY, 11–76.
- Kettunen, A. 2004. Radiation Dose and Radiation Risk to Foetuses and Newborns During X-ray Examinations. STUK-A204. Helsinki: Säteilyturvakeskus.
- Kurtti, J. 2012. Hiljainen tieto ja työssä oppiminen: edellytysten luominen hiljaisen tiedon hyödyntämiselle röntgenhoitajien työyhteisössä. Akateeminen väitöskirja. Tampere: Tampere University Press.

Matthews, K., Brennan, P. & McEntee, M. 2014. An evaluation of paediatric projection radiography in Ireland. *Radiography* 20, 189–194.

Mustonen, R. & Salo, A. 2002. Säteily ja solu. Teoksessa Paile, W. (toim.) Säteilyn terveysvaikutukset. Hämeenlinna: Karisto Oy. 27–41.

Paile, W. 2002. Säteilyn haittavaikutusten luokittelu. Teoksessa Paile, W. (toim.) Säteilyn terveysvaikutukset. Hämeenlinna: Karisto Oy. 43–46

STM. 2000. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus säteilyn lääketieteellisestä käytöstä 10.5.2000/423.

STUK. 2005a. Lasten röntgentutkimusohjeisto. STUK tiedottaa 1/2005. Helsinki: Säteilyturvakeskus. Luettu 21.5.2014.

STUK 2005b. Potilaan säteilyaltistuksen vertailutasot lasten röntgentutkimuksissa. Ohje 28.12.2005. Helsinki: Säteilyturvakeskus. Luettu 01.04.2015.

STUK. 2008a. Lasten röntgentutkimuskriteerit. STUK tiedottaa 1/2008. Helsinki: Säteilyturvakeskus. Luettu 15.01.2015

http://www.stuk.fi/julkaisut_maaraykset/fi_FI/stuk_tiedottaa/fi-les/12222632510022274/default/STUK-tiedottaa-1-2008.pdf

STUK. 2008b. Terveysthuollon röntgenlaitteiden laadunvalvontaopas. STUK tiedottaa 2/2008. Helsinki: Säteilyturvakeskus. Tulostettu 10.05.2015.

STUK. 2014. Röntgentutkimukset terveydenhuollossa. ST 3.3./8.12.2014.

Suomen röntgenhoitajaliitto. 2000. Röntgenhoitajan ammattietiikka. Luettu 10.05.2015. <http://www.suomenrontgenhoitajaliitto.fi/doc/eettisetohjeet.pdf>

Svedström, E. 2005. Pediatriset kuvantamistutkimukset. Teoksessa Soimakallio, S., Kivisaari, L., Manninen, H., Svedström, E. & Tervonen, O. (toim.) *Radiologia*. 1. painos. Helsinki: WSOY. 569–571.

Säteilylaki 27.3.1991/592

Tapiovaara, M., Pukkila, O. & Miettinen, A. 2004. Röntgensäteily diagnostiikassa. Teoksessa Pukkila, O. (toim.) Säteilyn käyttö. Helsinki: Säteilyturvakeskus, 14–180.

Tilastokeskus. Mediaani. Luettu 10.10.2015. <http://www.stat.fi/meta/kas/mediaani.html>

Vilka, H. 2007. Tutki ja mittaa. Määrällisen tutkimuksen perusteet. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

WHO. 2012. Radiographic units, mobile. Hospital medical equipment – general information. Tulostettu 14.3.2015.

LIITTEET

Liite 1. Saatekirje osastolle

Arvoisat röntgenhoitajat,

Olemme röntgenhoitajaopiskelijoita Tampereen ammattikorkeakoulusta ja teemme opin-
näytetyötä röntgenhoitajien kuvausarvo-osaamisesta. Opinnäytetyön tarkoituksena on
selvittää esimerkkipotilaiden avulla mitä kuvausarvoja röntgenhoitajat valitsevat lasten
keuhkojen röntgenkuvauksessa, joka suoritetaan röntgenosaston ulkopuolella.

Toivomme, että mahdollisimman moni päivystävistä röntgenhoitajista voisi osallistua tut-
kimukseemme, jotta saisimme kattavan käsityksen lasten kuvausarvo-osaamisesta. Tut-
kimustilanteessa kuvausarvot valitaan nähdyn keuhkokuvan ja lähetteen perusteella. Tut-
kimukseen vastaaminen vie aikaa noin viisi minuuttia ja vastaukset käsitellään nimettö-
mästi.

Ystävällisin terveisin,

Saana Jalava

saana.jalava@soc.tamk.fi

Sanna Palomäki

sanna.palomaki@soc.tamk.fi

Liite 2. Ohjeistus ennen aineistonkeruuta ja aineistonkeruutilanteessa

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää esimerkkipotilaiden avulla mitä kuvausarvoja röntgenhoitajat valitsevat lasten keuhkojen röntgenkuvauksessa, joka suoritetaan röntgenosaston ulkopuolella. Tästä lomakkeesta löytyvät ohjeet, mitä tulee tehdä ennen kuin aineistonkeruu voidaan suorittaa sekä, miten aineistonkeruutilanteessa tulee toimia.

Ennen aineistonkeruuta

- Viiden lapsipotilaan optimaaliset AP-suunnan keuhkojen röntgenkuvat. Potilaiden painot tulee olla noin 0,5 kg, 3 kg, 5kg, 10kg ja 15 kg. Kuva pitää olla otettu osastokoneella ilman hilaa.
- Keuhkokuvista tulee poistaa kaikki tiedot. Kuvista tulee ottaa ylös kuvausarvot aineiston analyysia varten. Kuviin tulee merkitä selkeästi esimerkkipotilaan numero (ESIMERKKIPOTILAS 1, ESIMERKKIPOTILAS 2 jne.).
- Esimerkkipotilaista pitää saada lähetteet, joissa on paino, pituus ja ikä. Lähetteestä tulee poistaa henkilötiedot. Aineistonkeruutilanteeseen tulostetaan tarvittava määrä tiedonkeruulomakkeita.

Aineistonkeruutilanteessa

Osallistujat näkevät tietokoneelta jokaisesta esimerkkipotilaasta AP-suunnan keuhkokuvan. He saavat jokaisen esimerkkipotilaan lähetteen, jossa on potilaan pituus, paino ja ikä. Osallistuja valitsee jokaisen esimerkkipotilaan kohdalla yhden kV ja mAs arvon, jolla hän kuvaisi esimerkkipotilaan lähetteen ja olemassa olevan kuvan perusteella. Valitut arvot täytetään aineistonkeruutilanteeseen tulostetuille tietojenkeruulomakkeille niille merkityille viivoille.

Ystävällisin terveisin,

Saana Jalava
saana.jalava@soc.tamk.fi

Sanna Palomäki
sanna.palomaki@soc.tamk.fi

Liite 3. Tietojenkeruulomake

Arvoisa röntgenhoitaja,

Olemme röntgenhoitajaopiskelijoita Tampereen ammattikorkeakoulusta ja teemme opin-
näytetyötä röntgenhoitajien kuvausarvo-osaamisesta. Opinnäytetyön tarkoituksena on
selvittää esimerkkipotilaiden avulla mitä kuvausarvoja röntgenhoitajat valitsevat lasten
keuhkojen röntgenkuvauksessa, joka suoritetaan röntgenosaston ulkopuolella. Teemme
opinnäytetyön Pirkanmaan sairaanhoitopiirin Kuvantamiskeskus- ja apteekkiliikelaitok-
selle.

Toivomme sinun osallistuvan tutkimukseen, jotta saisimme kattavan käsityksen kuvaus-
arvo-osaamisesta. Kyselyyn vastaaminen on täysin vapaaehtoista ja vastaukset käsitel-
lään nimettömästi. Opinnäytetyön valmistumisen jälkeen kerätty aineisto hävitetään asi-
anmukaisesti. Opinnäytetyö tullaan julkaisemaan Theseuksessa.

Kyselyssä on viisi (5) esimerkkipotilasta, joista saat tietoosi potilaan lähetteen ja aiemmin
otetun keuhkokuvan, joka on kuvattu ilman hilaa. Valitse jokaisesta esimerkkipotilaasta
lähetteen ja keuhkokuvan perusteella kuvausjännite (kV) ja putkivirta (mAs) niille mer-
kityille viivoille tietojenkeruulomakkeelle.

Ystävällisin terveisin,

Saana Jalava

saana.jalava@soc.tamk.fi

Sanna Palomäki

sanna.palomaki@soc.tamk.fi

ESIMERKKIPOTILAS 1.

_____ kV

_____ mAs

ESIMERKKIPOTILAS 2.

_____ kV

_____ mAs

ESIMERKKIPOTILAS 3.

_____ kV

_____ mAs

ESIMERKKIPOTILAS 4.

_____ kV

_____ mAs

ESIMERKKIPOTILAS 5.

_____ kV

_____ mAs

Liite 4. Taulukot

TAULUKKO 5. Kuvausjännitteen tunnusluvut esimerkkipotilaittain lasten keuhkojen natiiviröntgentutkimuksessa radiologian yksikön ulkopuolella.

<i>Esimerkki- potilas</i>	<i>Lkm</i>	<i>Keski- arvo</i>	<i>Medi- aani</i>	<i>Keski- hajonta</i>	<i>Minimi</i>	<i>Ala- kvartiili</i>	<i>Ylä- kvartiili</i>	<i>Maksimi</i>
1	30	73,10	75,00	3,47	64,00	70,00	75,00	79,00
2	30	79,70	80,00	2,58	70,00	80,00	80,00	85,00
3	30	81,27	81,00	2,38	75,00	80,00	82,75	86,00
4	30	88,67	87,50	6,76	78,00	85,00	90,00	109,00
5	30	94,37	94,00	6,83	81,00	90,00	100,00	109,00

TAULUKKO 6. Sähkömäärän (mAs) tunnusluvut esimerkkipotilaittain lasten keuhkojen natiiviröntgentutkimuksessa radiologian yksikön ulkopuolella.

<i>Esimerkki- potilas</i>	<i>Lkm</i>	<i>Keski- arvo</i>	<i>Medi- aani</i>	<i>Keski- hajonta</i>	<i>Minimi</i>	<i>Ala- kvartiili</i>	<i>Ylä- kvartiili</i>	<i>Maksimi</i>
1	30	0,64	0,63	0,07	0,50	0,60	0,70	0,80
2	30	0,83	0,80	0,08	0,70	0,80	0,88	1,00
3	30	0,89	0,90	0,09	0,75	0,80	1,00	1,00
4	30	1,05	1,00	0,19	0,80	0,90	1,18	1,60
5	30	1,15	1,10	0,22	0,80	1,00	1,24	1,80