



Osaamista
ja oivallusta
tulevaisuuden
tekemiseen

Nhi Doan
Nina Karjalainen
Laura Knuutila

Perehdytysmateriaali Metropolian natiiviröntgentiloihin

Metropolia Ammattikorkeakoulu
Röntgenhoitaja (AMK)
Radiografia ja sädehoito
Opinnäytetyö
14.4.2021

| | |
|---|---|
| Tekijät Otsikko | Nhi Doan, Nina Karjalainen ja Laura Knuutila Perehdytysmateriaali Metropolian natiiviröntgentiloihin |
| Sivumäärä Aika | 23 sivua + 1 liite 14.4.2021 |
| Tutkinto | Röntgenhoitaja AMK |
| Tutkinto-ohjelma | Radiografia ja sädehoito |
| Suuntautumisvaihtoehto | Radiografia ja sädehoito |
| Ohjaajat | Lehtori Ulla Nikupaavo Lehtori Heli Patanen |
| <p>Opinnäytetyö toteutettiin toiminnallisena yhteistyönä Metropolia Ammattikorkeakoulun kanssa. Helsingin Myllypuroon valmistui vuoden 2019 lopulla uusi Metropolian kampus, jonne radiografian ja sädehoidon tutkinnon opiskelijat ovat siirtyneet opiskelemaan. Toimeksiantajan toiveena oli saada perehdytysmateriaalia uuden kampuksen natiiviröntgentiloihin.</p> <p>Opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa opetuksessa hyödynnettävää video-oppimateriaalia Metropolian natiiviröntgentilojen käyttämisestä. Opinnäytetyön tavoitteena oli perehdyttää röntgenhoitajaopiskelijat uusiin natiiviröntgentiloihin ja laitteisiin sekä niiden käyttöön. Opinnäytetyön pääasiallisena kohderyhmänä ovat ensimmäisen lukuvuoden röntgenhoitajaopiskelijat, jotka opiskelevat <i>Röntgenhoitajan ammatillisen toiminnan perusteet</i> -opintojaksolla.</p> <p>Kirjallisessa työssä keskityttiin natiivikuvantamisen oppimiseen, digitaalisen kuvantamisen tekniikkaan ja kuvanlaatuun vaikuttaviin tekijöihin. Videolla esiteltiin Metropolian Myllypuroon kampuksen natiiviröntgentiloja, välineistöä sekä niiden käyttöä. Videolla käytiin läpi säätöpaneelin käyttöä, kuvauksen valmistelua sekä toteutusta esimerkkipotilaan kautta. Tuotetun videon sisältö toteutettiin <i>Röntgenhoitajan ammatillisen toiminnan perusteet</i> -kurssin osaamistavoitteiden mukaisesti ja kirjallinen raportti täydensi toiminnallista osuutta. Tuotettua video-oppimateriaalia on mahdollista hyödyntää opetuksen tukena sekä laboraatio-opiskelun orientoimisen apuna.</p> | |
| Avainsanat | röntgenhoitaja, natiiviröntgentutkimus, video-oppimateriaali, laboraatio-opiskelu |

| | |
|--|---|
| Authors Title | Nhi Doan, Nina Karjalainen ja Laura Knuutila Orientation Material for Metropolia University of Applied Sciences Native X-ray Facilities |
| Number of Pages Date | 23 pages + 1 appendice 14 April 2021 |
| Degree | Bachelor of Health Care |
| Degree Programme | Radiography and Radiotherapy |
| Specialisation option | Radiography and Radiotherapy |
| Instructors | Ulla Nikupaavo, Senior Lecturer Heli Patanen, Senior Lecturer |
| <p>This work was carried out as a functional final project in co-operation with Metropolia University of Applied Sciences, Helsinki, Finland. At the end of 2019, a new Metropolia campus was completed in Myllypuro, Helsinki. Radiography and radiotherapy students have moved there to study and Metropolia's wish was to receive orientation material to the new X-ray facilities.</p> <p>The purpose of this final project was to produce video learning material to be utilized in teaching about the use of native X-ray facilities in Metropolia. The aim of this final project was to orientate radiography and radiotherapy students with new native X-ray facilities, equipment and their use. The main target group of the final project are first year radiographer students who study in the course <i>Basics of Radiographer's Professionalism</i>.</p> <p>The written report focused on learning native imaging, digital imaging technology and factors affecting image quality. The video presented Metropolia's new native X-ray facilities, equipment and their use. The video covered the use of a control panel and the preparations for examination through an example patient. The content of the produced video was based on the learning outcomes of the course <i>Basics of Radiographer's Professionalism</i>. The written report complemented the functional part. The produced video learning material can be utilized as a support for teaching and to help orientation in laboratory studies.</p> | |
| Keywords | radiographer, plain X-ray examination, video learning material, laboration study |

Sisällys

| | | |
|-----|---|----|
| 1 | Johdanto | 1 |
| 2 | Opinnäytetyön tarkoitus, tavoitteet ja kehittämistehtävät | 2 |
| 3 | Natiivikuvantamisen opiskelu | 2 |
| 3.1 | Laboraatio-oppiminen | 2 |
| 3.2 | Flipped learning | 3 |
| 3.3 | Verkko-oppiminen | 4 |
| 3.4 | Verkko-oppimisen oppimateriaali | 6 |
| 4 | Natiivikuvantaminen | 7 |
| 4.1 | Röntgenkuvaan ja annokseen vaikuttavat tekijät | 8 |
| 4.2 | Kuvanlaatu | 11 |
| 4.3 | Kuvien jälkikäsittely ja dose creep | 12 |
| 5 | Opinnäytetyön toteutus | 13 |
| 5.1 | Aiheen valinta | 13 |
| 5.2 | Suunnittelu ja toteutus | 14 |
| 6 | Opinnäytetyön tuotos | 15 |
| 7 | Pohdinta | 16 |
| 7.1 | Tuotoksen tarkastelu ja hyödyntäminen | 16 |
| 7.2 | Luotettavuus ja eettisyys | 17 |
| 7.3 | Palautekysely ja kehittämissuhteet | 18 |
| 7.4 | Ammatillinen kasvu | 19 |
| | Lähteet | 20 |
| | Liitteet | |
| | Liite 1. Videon käsikirjoitus | |

1 Johdanto

Terveystieteidenhuollossa tehdyistä kuvantamistutkimuksista natiivitutkimukset eli perinteiset röntgenkuvaukset ovat yleisimpiä. Vuonna 2018 tavanomaiset röntgentutkimukset ja hammasröntgentutkimukset käsittivät kaikista radiologisista tutkimuksista yli 70 %. (Qvist – Suutari – Kangasniemi 2019: 14–15.)

Natiivitutkimusten perusteita opiskellaan ensimmäisestä lukukaudesta lähtien *Röntgenhoitajan ammatillisen toiminnan perusteet* -opintojaksolla. Opintojakson keskeisenä tavoitteena on ymmärtää kuvantamistutkimusten perusteet ja röntgenlaitteen toimintaa. Teoriaopintojen jälkeen opiskelijat siirtyvät laboraatioharjoitteluun, jossa opittua teoriaa sovelletaan käytäntöön turvallisessa ympäristössä. (Metropolia 2020b.) Opiskelijoille voidaan antaa mahdollisuus perehtyä opiskeltaviin aiheisiin ennen lähiopetusta esimerkiksi video-oppimateriaalilla. Kun opiskelijat saavat opiskella itsenäisesti ja tarvittaessa kerätyä oppimaansa, lähiopetustilanteeseen voi jäädä enemmän aikaa opettajan ja opiskelijan väliselle vuorovaikutukselle. Se mahdollistaa aihealueeseen syventymisen ja opiskelijan aktiivisen oppimisen. (Haaranen – Rissanen – Järvelin-Pasanen – Venojärvi 2016: 62.)

Toteutimme opinnäytetyömme toiminnallisena yhteistyönä Metropolia Ammattikorkeakoulun kanssa. Helsingin Myllypuroon valmistui vuoden 2019 lopulla uusi Metropolian kampus, jonne radiografian ja sädehoidon tutkinnon opiskelijat ovat siirtyneet opiskelemaan. Opinnäytetyömme tarkoituksena oli tuottaa videon muodossa perehdytysmateriaalia Myllypuron kampuksen uusista natiiviröntgentiloista.

2 Opinnäytetyön tarkoitus, tavoitteet ja kehittämistehtävät

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa opetuksessa hyödynnettävää video-oppimateriaalia Metropolian natiiviröntgentilojen käyttämisestä.

Opinnäytetyön tavoitteena oli perehdyttää röntgenhoitajaopiskelijat uusiin natiiviröntgentiloihin ja laitteisiin sekä niiden käyttöön. Video-oppimateriaalin tavoitteena oli kehittää opiskelijan valmiuksia työskennellä natiiviröntgentiloissa sekä tukea laboraatio-opintojen aikana käytettävää kuvantamisen työkirjaa.

Kehittämistehtävänä oli tuottaa laadukas ja selkeä video-oppimateriaali röntgenhoitajaopiskelijoille.

3 Natiivikuvantamisen opiskelu

Natiivitutkimukset ovat röntgenhoitajan tutkinnon perusteita. Natiivitutkimusten opiskelu sisältää teoriaopiskelua, laboraatio-opiskelua sekä pakollisen natiiviharjoittelujakson. Natiivitutkimukset ovat suuri kokonaisuus, joka on jakautunut usealla lukukaudella. Natiivitutkimuksen perusteita aletaan Metropolian nykyisessä opintosuunnitelmassa opiskella ensimmäisen lukukauden aikana. (Metropolia 2020a.)

Holmströmin väitöskirja vuodelta 2012 käsittelee natiivitutkimusten oppimista ja vallitsevaa oppimiskulttuuria. Natiivitutkimuksen toteutus sisältää useita eri kokonaisuuksia anatomiasta, säteilyn käytöstä, sekä asettelusta lähtien. Natiiviharjoittelujakson aikana opiskelijan tulee muodostaa yhtenäinen kokonaisuus eri teoria-alueiden tiedosta ja hyödyntää tietoaan natiivitutkimuksen suunnittelussa, toteuttamisessa sekä arvioinnissa. Holmström on itse opettanut röntgenhoitajaopiskelijoita ja herännyt pohtimaan, kuinka opiskelija onnistuu yhdistämään kaiken natiivitutkimusten teorian käytäntöön ja potilastyöhön. (Holmström 2012: 15, 23–24, 34–35.) Omien kokemuksiemme pohjalta pyrimme video-oppimateriaalilla luomaan opiskelijoille teorian ja käytännön välille selkeän yhteyden sekä tuoda esiin kuvantamisen teoria opintojen merkityksen.

3.1 Laboraatio-oppiminen

Laboraatiotunneilla pyritään jäljittelemään todellista röntgenhoitajan työympäristöä. Laboraatio mahdollistaa vuorovaikutuksellisen opetustilanteen. Laboraatiotunneilla on

mahdollisuus saada ohjausta ja aitoa kokemusta potilastyöstä, mutta turvallisessa ympäristössä. (Gaba 2004: i2.) Holmström keräsi väitöskirjassaan aineistoa röntgenhoitajien natiivitutkimusten oppimisesta. Kerätyn aineiston perusteella laboraatio-opiskelun merkitys oppimisessa vahvistui. (Holmström 2012: 81–99.)

Laboraatioharjoittelulla pystytään vahvistamaan aiemmin opitun teorian ja käytännön välistä yhteyttä. Laboraatioharjoittelussa oppimisen pohja tulee aiemmista teoriaopinnoista. Teoriaopinnoista saatu tieto ohjaa oppilasta kokeilemaan erilaisia keinoja annettujen ongelmien ratkaisemiseksi. Saatujen kokemusten kautta opiskelija pystyy muodostamaan oman toimintansa ja teorian välille yhteyden. Opiskelijoiden kokemusten mukaan teoriaopetuksesta laboraatioharjoitteluun siirtyminen tuki heidän oppimistaan. Kuitenkin ne opiskelijat, joille teoriaopinnot olivat tuottaneet vaikeuksia, kokivat ettei laboraatio-opiskelu edistänyt heidän oppimistaan. (Holmström 2012: 99–103.)

Koulullamme on natiivikuvantamisen harjoittelua varten laboraatiotilat, joissa on toimiva natiiviröntgenlaite. Tiloissa pystytään harjoittelemaan natiivitutkimuksen toteutusta ohjautusti. Natiiviröntgentilassa on bucky-pöytä, thorax-teline ja liikuteltava röntgenputki. Säättöhuoneen puolella on röntgenlaitteen säätöpaneeli, josta kuvausarvot valitaan ja röntgenkuva otetaan. Natiiviröntgentilasta löytyy myös muita kuvantamisessa käytettäviä tarvikkeita, kuten puolenmerkkejä, erilaisia lyijysuojia sekä tukityynyjä.

Radiografia ja sädehoidon 210 opintopisteen perustutkintoon kuuluu harjoittelua 75 opintopisteen verran. Harjoittelu toteutuu koululla laboraatioympäristössä sekä työelämäharjoittelussa. (Metropolia 2020a.) *Röntgenhoitajan ammatillisen toiminnan perusteet* -kurssilla keskitytään kuvantamisen tekniseen suorittamiseen. Kyseisen kurssin laboraatioharjoittelussa harjoitellaan röntgenkuvan ottamista ja kuvauslaitteiden käyttöä. Laboraatioharjoittelussa keskitytään erityisesti eri kuvausparametrien vaikutukseen kuvanmuodostukselle ja potilaan annokseen. (Metropolia 2020b.)

3.2 Flipped learning

Natiiviröntgentutkimusten opiskelun ensimmäinen vaihe on useimmiten teoriaopinnot. Oppiminen tapahtuu opettajajohtoisesti ja tarkoituksena on omaksua natiivitutkimusten yleiset perusteet. (Holmström 2012: 81–99.) ”Flipped learning” pedagogisessa lähestymistavassa perinteinen opetus on käänteistetty ja opiskelija nähdään aktiivisena itseohjautuvana toimijana. Opettaja pyrkii ymmärtämään oppimista opiskelijan näkökulmasta

ja auttamaan häntä johtamaan itse itseään. Opettaja toimii siis oppimisen ohjaajana. (Toivola 2019: 100–101.)

Perinteisessä opetuksessa on tyypillistä, että uusi opittava asia käsitellään opettajan johdolla. Opittua tietoa sovelletaan tehtäviin ja ne tarkastetaan yhteisesti. Käänteisessä opetuksessa opetus siirretään perinteisestä yhteisestä tilasta jokaisen opiskelijan omaan tilaan, kun opetus annetaan suuren ryhmän sijasta yksilöille erikseen. Opetusta voidaan tarjota esimerkiksi opetusvideoiden muodossa, jolloin opetuksen aika ja paikka ovat käänteistettyjä. Opiskelijat katsovatkin opetusvideoita kotona ja tekevät harjoituksia koululla. Tämä vapauttaa aikaa lähiopetukseen, jolloin opiskelijat voivat saada rikkaampia ja mielekkäämpiä oppimiskokemuksia. (Bergmann – Sams 2015: 19; Toivola 2019: 100.)

Metropolia Ammattikorkeakoulussa on mahdollista suorittaa röntgenhoitajan koulutus myös monimuoto-opiskeluna. Opetus koostuu verkko-opinnoista kolmena päivänä viikossa sekä intensiiviviikoista jokaisella lukukaudella. Intensiiviviikkojen opetus suoritetaan lähiopetuksena oppilaitoksessa esimerkiksi laboraatioina. Vaikka koulutuksen suorittaisi päiväopetuksena, se sisältää silti myös verkko-opetusta. (Metropolia 2021.) ”Flipped learning” antaa opiskelijoille mahdollisuuden perehtyä luentoihin ennen lähiopetusta ja lähiopetuksessa syvennyttään sitten käsiteltyihin aihealueisiin. Kun opiskelijat voivat opiskella etänä ja kerrata tarvittaessa oppimaansa, varsinaisessa opetustilanteessa jää enemmän aikaa opettajan ja opiskelijan väliselle vuorovaikutukselle. Se mahdollistaa opiskelijoiden aktiivisen oppimisen. (Haaranen ym. 2016: 62.)

”Flipped learning” -opetuksessa hyödynnettävien opetusvideoiden kiistaton etu on se, että niitä voi katsoa aina uudestaan. Opiskelija voi tarvittaessa kerrata tai syventää oppimistaan, jos jokin jäi epäselväksi. Teknologian kehittyminen ja internet ovat mahdollistaneet myös opiskelijoiden erilaisten kykyjen ja tarpeiden huomioimisen, joten jokainen voi löytää oman henkilökohtaisemman tavan opiskella. Itsenäinen opiskelu edellyttää kuitenkin itseohjautuvuutta. Käänteisen opetuksen nimissä voi tapahtua myös opiskelijoiden heitteillejättöä. (Toivola 2019: 100–102.)

3.3 Verkko-oppiminen

Digitalisaatio näkyy jo yhteiskunnassamme ja varsinkin koulutuksissa monella tapaa. Opiskelu siirtyy entistä enemmän verkossa tapahtuvaksi tai verkko- ja lähiopetusta yh-

distäväksi työvälaineiden ja digitaalisten oppimisympäristöjen kehityttyä. Digitaalipainotteinen oppiminen on verkko- ja luokkaopetusta yhdistävä koulutusmalli, jota käytetään esimerkiksi Metropolia Ammattikorkeakoulussa. Terveysalan korkeakouluopintoja ei voi kuitenkaan opiskella kokonaisuudessaan verkossa. Tietopohjaista opiskelua voidaan tehdä itsenäisesti verkkoympäristössä, mutta esimerkiksi ammattitaitoihin liittyvää harjoittelua tehdään lähiopetuksessa. Ammatillisessa koulutuksessa käytetään jo laajalti erilaisia laitteita ja sovelluksia. Metropoliaassa hyödynnetään muun muassa Moodle-alustaa. (Lumme 2020a: 15; Lumme 2020b: 20.)

Digitalisaation hyödyntäminen koulutuksissa mahdollistaa ajasta ja paikasta riippumattoman opiskelun. Opintoihin osallistuminen onnistuu siten myös muilta paikkakunnilta ja opiskelu sekä työssäkäynti voi olla helpompi yhteensovittaa. Joustavammat toimintatavat, kiinnostavat oppimislustat sekä tiedon parempi ajantasaisuus voidaan saavuttaa digitalisoinnilla. Verkko-oppiminen voi myös nostaa opiskelijoiden opiskelumotivaatiota ja kustannustehokkuutta. Teknologia lisää siis mahdollisuuksia, joustavuutta ja erilaisia vaihtoehtoja. (Koramo – Brauer – Jauhola 2018: 14, 28; Lumme 2020a: 14; Lumme 2020b: 23.)

Virtuaalisilla oppimisympäristöillä voidaan simuloida aitoja tilanteita. Niissä voidaan lisäksi perustella teoritiedolla käytännön toimintatapoja. Digitaalinen oppimateriaali mahdollistaa aineistoon uudelleen palaamiseen tarvittaessa. Virtuaalisten oppimisympäristöjen etuna on, että niissä voidaan simuloida ja harjoitella sellaisia erityisiä tilanteita, joita ei muuten ole mahdollista käsitellä yhtä laajasti. (Virtanen 2016.)

Holmström esitti väitöskirjassaan erilaisten sähköisten opetusmenetelmien mahdollisuuksiin röntgenhoitajaopiskelijoiden opetuksessa. Esimerkiksi potilastilanteisiin perustuvilla videoilla, voidaan edistää röntgenhoitajaopiskelijoiden kykyä soveltaa opittua teoretietoa käytäntöön. Sähköisessä muodossa olevan opetusmateriaalin on havaittu mahdollistavan ryhmätyöskentelyn lisääntymisen. Pelkästään sähköisessä muodossa olevaan sisältöön liittyy kuitenkin myös haasteita, kuten opiskelijoiden sitoutuminen opintoihin ja erilaiset tekniset ongelmat. (Holmström 2012: 18.)

3.4 Verkko-oppimisen oppimateriaali

Verkko-oppimateriaalilla tarkoitetaan sellaista oppimisessa hyödynnettävää materiaalia, joka on saatavilla verkossa. Esimerkiksi videomateriaalilla voidaan simuloida erilaisia tilanteita. Hyvä oppimateriaali tukee oppimisen näkemysten mukaista tiedon rakentumista. (Ilomäki 2012: 5.)

Verkko-oppimateriaaleille on asetettu tietyt laatuksiteerit. Laatuksiteerien kautta oppimateriaalin tekijät pystyvät arvioimaan tuottamansa materiaalin sisältöä ja sen pedagogisia ominaisuuksia. Laatuksiteereissä keskitytään oppimateriaalin käytettävyyteen sekä siihen, millaiseen oppimiseen materiaalia voidaan hyödyntää. Esimerkiksi oppimisen reflektointi ja opitun teorian soveltaminen käytäntöön ovat keskeisiä laatuksiteereitä verkko-oppimateriaaleissa. (Ilomäki 2012: 10.)

Yksittäisellä verkko-oppimateriaalilla ei voida vastata kaikkiin pedagogiikan tarpeisiin. Verkko-oppimateriaali ei yksin pysty korvaamaan opetusta, mutta se voi tukea sitä eri osa-alueilla. Laadukas oppimateriaali perustuu hyvän opetuksen tavoitteisiin ja soveltuu sujuvasti sekä opetukseen että opiskeluun. (Kantosalo 2012: 35.)

Verkko-oppimateriaalilla voidaan muun muassa ohjata opiskelijaa reflektomaan omaa oppimistaan tai pohtimaan omien oppimiskokemusten kautta ongelmanratkaisua. Verkko-oppimateriaalin laadussa yhdistyy keskeinen sisältö, visuaalinen selkeys sekä toimiva ja saavutettava kokonaisuus. Parhaimmillaan verkko-oppimateriaali tukevat oppijan tiedon rakennusprosessia sekä opiskelijan aktiivista toimintaa. (Ilomäki 2012: 10–11.)

Oppimateriaalien tarkoitus on vastata hyvän oppimisen piirteisiin. Hyvän oppimisen piirteitä ovat esimerkiksi opiskelijan oppimisen taitojen vahvistaminen. (Lakkala – Veermans 2012: 68.) Esimerkiksi konstruktivistisessä oppimisen näkemyksessä keskeistä on, että opiskelija itse soveltaa oppimaansa. Opiskelija nähdään aktiivisena toimijana ja hän on vastuussa omasta oppimisesta. Opetuksen tavoitteilla ohjataan oppimateriaalien suunnittelua ja käyttöä. (Holmström 2012: 33.)

4 Natiivikuvantaminen

Terveydenhuoltolain mukaan sairaanhoitopiirit ohjaavat alueensa kuvantamispalveluiden saatavuutta, tarkoituksenmukaisuutta ja vastaavat toiminnan ohjauksesta sekä laadun valvonnasta (Terveydenhuoltolaki 1326/2010 § 33). Terveydenhuollossa tehdyistä kuvantamistutkimuksista natiivitutkimukset eli perinteiset röntgenkuvaukset ovat yleisimpiä. Vuonna 2018 tavanomaiset röntgentutkimukset ja hammasröntgentutkimukset käsittivät kaikista radiologisista tutkimuksista yli 70 %. (Qvist ym. 2019: 14–15.)

Kuvantamisen tekninen kehitys on ollut nopeaa ja kuvantaminen on noussut merkittävään rooliin terveydenhuollossa. Säteilyturvakeskus Stukin tilaston mukaan vuonna 2018 natiiviröntgentutkimuksia tehtiin lähes 3 miljoonaa kappaletta. Natiiviröntgentutkimusten määrässä on havaittavissa laskeva trendi ja tutkimusten määrä on ollut laskussa vuodesta 2008. Natiivitutkimukset pysyvät kuitenkin edelleen yhtenä merkittävimmistä tutkimusmenetelmistä. (Qvist ym. 2019: 14–15.)

Natiivitutkimuksella viitataan ilman varjoainetta suoritettaviin tutkimuksiin, jotka perustuvat röntgensäteilyyn. Natiiviröntgentutkimus on merkittävin radiologinen tutkimus ja useimmiten ensisijainen tutkimusmenetelmä sillä se on nopea ja helposti saatavilla. Natiivikuvantamisessa röntgensäteily suunnataan kuvattavan kohteen läpi kuvareseptorille. Erilaiset kudokset päästävät säteilyä paremmin läpi kuin toiset. Kuvareseptori havaitsee kohteen läpi päässeän säteilyn määrän sekä paikan ja näistä tiedoista muodostuu kuva. Esimerkiksi keuhkokuvaus on yksi yleisimmistä natiiviröntgentutkimuksista. (Sequeiros – Lundbom 2017; Järvenpää 2017.)

Röntgenputki ja thorax-teline kuuluvat olennaisena osana natiivikuvantamisen välineistöön. Laitteiden oikeaoppista käyttöä tulee harjoitella valvotusti ennen natiivilaboraatioiden projektoiden harjoittelua. Lisäksi detektorin käyttö, hilan käsittely ja niiden merkitys on keskeistä ymmärtää jo opintojen varhaisessa vaiheessa, koska ne ovat natiivikuvantamistutkimusten tärkeä perusosa. (Metropolia 2020b.)

Digitaalinen kuvantaminen voidaan jakaa suoraan tai epäsuoraan kuvantamiseen ilmaisintekniikasta riippuen. Computed radiography, CR, on epäsuoraa digitaalista kuvantamista, siinä röntgenkuvat tuotetaan kuvalevyillä ja digitaalinen kuva muodostetaan erillisen kuvanlukijan avulla. Digital radiography, DR, taas on suoradigitaalista kuvantamista, jossa kuva tuotetaan taulukuvailmaisimella suoraan sähköiseen muotoon. (Matikka

2013: 58). Aiemmassa virtuaaliröntgen opinnäytetyössä vuodelta 2015 opiskelijat olivat keskittyneet kuvalevykuvantamisen kannalta oleellisiin asioihin (Eriksson ym. 2015). Uusissa Myllypuron natiiviröntgentiloissa ei kuitenkaan enää ole kuvalevykuvantamiseen perustuvaa laitetta, joten ryhmämme keskittyi video-oppimateriaalissa taulukuvailmaisimilla tuotettuun suoradigitaaliseen kuvantamiseen.

4.1 Röntgenkuvaan ja annokseen vaikuttavat tekijät

Kilovoltti, kV, ilmaisee kuvaus- eli putkijännitettä (Whitley – Sloane – Hoadley – Moore – Alsop 2005: 28). Digitaalisessa kuvantamisessa kV on yksi kuvanlaatuun vaikuttavista tekijöistä. Putkijännitteen valinta vaikuttaa kuvauskohteen kuvakontrastiin, sillä eri materiaaleilla on erilainen röntgenvaimennus. (Carroll – Vealé 2020: 189; Greene – Hartley – Doumani Dupuy – Chinander 2016: 122.) Optimaalinen kV-arvo on sellainen, jossa säteilyn energia on tarpeeksi riittävä, jolloin se pystyy tunkeutumaan kehon lävitse kuvadetektorille asti. Käytettäessä pienintä mahdollista kV-arvoa, jossa osa säteilystä pääsee tunkeutumaan kehon lävitse kuvadetektorille ja osa pienenergisestä säteilystä absorboituu tiheämpiin rakenteisiin kuten luihin. Näin saadaan aikaan suuria tummuuseroja röntgenkuvassa. Kun kV-arvoa kasvatetaan, myös säteilyn energia ja sen läpäisevyys kasvaa. Tällöin säteilyä pääsee tunkeutumaan enemmän myös tiheiden rakenteiden läpi. Korkeammalla kV-arvolla kuvattaessa, muodostuneessa kuvassa ei ole havaittavissa niin suuria kontrastieroja rakenteiden välillä. (Whitley ym 2005: 28–29.)

Putkivirta ilmoittaa röntgenputkessa katodilta anodille kulkevien elektronien määrän. Putkivirran (mA) ja kuvausajan (s) tulo milliampeerisekunti, mAs, kertoo käytetyn säteilyn määrän. Milliampeerisekunnissa putkivirran ja kuvausajan välillä on yhteys, esimerkiksi putkivirtaa nostamalla kuvausaika lyhenee. Kuvausajan lyhentäminen voi olla hyödyllistä, kun halutaan vähentää liike-epätarkkuuksia. (Whitley ym. 2005: 28.) Tällöin on kuitenkin muistettava, että myös annos on verrannollinen mAs-arvoon. Nostettaessa mAs-arvoa potilaan saama säteilyannos kasvaa. (Tapiovaara – Pukkila – Miettinen 2004: 166.) Digitaalisen kuvantamisen kuvanlaadussa mAs-arvo vaikuttaa kuvan valotukseen sekä kohinaan. Liian pienillä mAs-arvoilla kuva on tumma ja kohinainen. (Mowery – Singh 2020.)

Suodatusta käytetään matalaenergisten kvanttien vähentämiseen. Matalaenergiset kvantit eivät läpäise potilasta vaan absorboituvat potilaaseen. Absorboituneet kvantit ai-

heuttavat potilaalle turhaa säteilyannosta, sillä matalaenergiset kvantit eivät pääse potilaan läpi kuvadetektorille asti, eikä ne näin ollen osallistu kuvanmuodostumiseen. Suodatusta käyttäessä potilasannos pienenee. (Steffensen – Trypis – Mander – Munn 2019: 2167.) Yleisimmin käytetyt suodatinmateriaalit ovat alumiini ja kupari. STUK on antanut määräyksen, jossa röntgenlaitteille on asetettu vähimmäissuodatus, joka on 2,5 mm alumiinia. (Tapiovaara ym. 2004: 35–36.) Tällaisen kiinteän primaarisuodatuksen lisäksi käytetään joskus lisäsuodatusta, jonka avulla minimoidaan vielä enemmän matalaenergistien kvanttien määrää. Lisäsuodatuksen käyttö riippuu kuvauskohteesta. (Steffensen ym. 2019: 2167.) Australialaisen systemaattisen kirjallisuuskatsauksen mukaan, lisäsuodatuksen käyttö vähensi potilaan saamaa säteilyannosta ilman, että se vaikutti merkittävästi kuvanlaatuun (Steffensen – Trypis – Mander – Munn 2020: 8).

Fokukseksi kutsutaan aluetta anodilautasen kaltevalla pinnalla, jonne katodista kiihdytetty elektronisuihku osuu. Kahden vierekkäisen hehkukatodin avulla voidaan vaihtaa tarvittaessa käytettävää fokuskokoa. Pientä fokusta käyttäessä saadaan hieman terävämpi kuva. (Starck 2014.) Sen hyötynä on myös geometrisen epätarkkuuden minimointi, jolloin potilaan anatomian erottuvuus tarkentuu. Pieni fokuskoko rajoittaa kuitenkin kuvausarvojen valintaa, sillä arvoja valitessa tulee ottaa huomioon lämmön aiheuttama kuormitus anodille. (Seibert – Boone 2004: 143.) Pienellä fokuskoolla anodin lämpörasitus kohdistuu pienemmälle alalle ja sen liiallinen käyttö lyhentää putken käyttöikä. Isolla fokuskoolla on korkeampi hetkellinen röntgentuotantokapasiteetti. Se mahdollistaa suuremman putkivirran käytön ja kuvausaikaa saadaan lyhennettyä, mutta röntgenkuvan terävyys pienenee. (Ma – Hogg 2014: 479–480.) Nopeaa kuvausaikaa voidaan hyödyntää liikkuvien elimien kuvantamisessa. Lyhyellä kuvausajalla saadaan minimoitua liikeepätarkkuudet. (Tapiovaara ym. 2004: 33.) Fokuskoon valitseminen ei vaikuta potilasannokseen (Whitley ym. 2005: 387).

Kuvausetäisyys on matka röntgenputken fokuksesta kuvadetektorille. Lyhyt etäisyys röntgenputken fokukselta potilaan iholle kasvattaa potilaan saamaa ihoannosta sekä lisää geometrista vääristymää kuvissa. (Lanca – Silva 2013: 42–43.) Pidemmällä kuvausetäisyydellä säteilyn intensiteetti vaimenee ja potilasannos pienenee. Ilmiö selittyy etäisyyden neliön lailla. Etäisyyden kasvaessa säteilyn määrä jakautuu isommalle pinta-alalle ja tästä syystä säteilykentän voimakkuus heikkenee. (Whitley ym. 2005: 29.)

Hila on röntgenkuvantamisessa käytettävä lisäväline, jolla suodatetaan sironnutta säteilyä ja parannetaan kuvanlaatua. Hila päästää lävitseen primaarisäteilyn suuntaisen säteilyn ja absorboi potilaasta sironneen hajasäteilyn. Kuvanlaadussa etenkin kuvan kontrasti paranee, kun sironnut säteily ei pääse kuvadetektorille. (Sanghyun – Woohyun 2019: 553.) Hilaa käytetään yleensä, kun kuvattavan kohteen paksuus on yli 10 cm. Paksumat kohteet aiheuttavat enemmän siroavaa säteilyä. (Uffmann – Schaefer-Prokop 2009: 205.) Hilan käyttö parantaa kuvanlaatua, mutta hilaa käytettäessä tarvitaan suurempia kuvausarvoja, jotka kasvattavat myös potilaan annosta (Tapiovaara ym. 2004: 148–149).

Valotusautomaatiikka, AEC eli automatic exposure concentration, mahdollistaa sopivan säteilyannoksen automaattisen säätämisen mittakammioiden avulla (Choi – Lim – Jeoung 2019: 713). Valotusautomaatiikka katkaisee säteilyntuoton, kun tarvittava säteily määrä on tullut kuvareseptorille. Tarvittavan säteilymäärän mittaa mittakammio. Mittakammio koostuu yleensä kolmesta mittakentästä. Näistä pienistä alueista mitataan röntgenputkesta tuleva säteily. Kuvaukseen voi käyttää yhtä tai useampaa mittakenttää samanaikaisesti. (Tapiovaara ym. 2004: 40–41.) Valotusautomaatiikalla pystyy mukauttamaan annoksen automaattisesti huomioiden potilaan koon ja painon. Pienillä potilailla valotusautomaatiikan käyttö voi pienentää annosta, kookkailla potilailla annos voi lisääntyä. (Kaplan ym. 2018: 228.) Valotusautomaatiikkaa käytettäessä on tärkeää asetella potilas hyvin mittakammioiden eteen, jotta säteilyannoksen laskennassa ei tapahtuisi virheitä, mikä taas johtaisi potilasannoksen kasvuun (Choi ym. 2019: 716). Monissa röntgenkuvauksissa käytetään nykyään valotusautomaatiikkaa yli- ja alivalotusten välttämiseksi (Kaplan ym. 2018: 228). Kun AEC:ta käytetään oikein, voidaan vähentää valotusvirheidensä vuoksi tehtäviä uusintakuvauksia (Choi ym. 2019: 714).

Kuva-alueen rajauksella on vaikutusta kuvanlaatuun sekä potilasannokseen. Tarkasti rajatulla kuvakentällä saadaan suojattua ympäröiviä kudoksia ja elimiä turhalta säderasitukselta ja pienennettyä potilaan saamaa säteilyaltistusta. Rajaus pyritään asettamaan mahdollisimman pieneksi niin, että haluttu kohde kuvautuu kuitenkin kokonaan eikä kuvausta jouduta uusimaan. (Lanca – Silva 2013: 41.) Kuvan kontrastiin vaikuttaa potilaasta siroava säteily, joka päättyy kuvausdetektorille. Sironnutta säteilyä syntyy erityisesti, kun kuvataan paksua kohdetta tai mikäli kuvauksessa käytetään suurta kenttäkokoja. Pienellä kenttäkokoilla saadaan rajattua säteilytettävän kudoksen määrää ja näin vähennettyä siroavan säteilyn määrää. Tarkalla rajauksella parannetaan näin ollen kuvanlaatua kuvan kontrastin parantuessa. (Tapiovaara ym. 2004: 147–149.)

4.2 Kuvanlaatu

Fysikaalisella eli teknisellä kuvanlaadulla tarkoitetaan röntgenkuvan yksittäisiä mitattavia ominaisuuksia tai näiden tekijöiden yhteisvaikutusta kuvasta saatavilla olevaan informaatioon. Tekninen kuvanlaatu riippuu useista eri tekijöistä. Kontrasti, terävyys ja kohina ovat tärkeimpiä tekijöitä. Nämä tekijät vaikuttavat yksityiskohtien havaittavuuden lisäksi toisiinsa. Esimerkiksi kontrastin kasvattaminen tuo kuvan kohinan selvemmin esille. Kuvausmenetelmässä pyritään sekä hyvään kontrastiin että resoluutioon. (Jurvelin 2005: 25; Tapiovaara ym. 2004: 82.)

Kuvan kontrastilla tarkoitetaan kuvassa havaittavaa tummuusvaihtelua. Sillä ilmaistaan, millä signaalierolla kaksi kuvan kohdetta erottuu toisistaan esimerkiksi kirkkauden suhteen. Suuren kontrastin kuvassa on erittäin tummia sekä vaaleita alueita. Pienen kontrastin kuvassa harmaansävyjen skaala on kapea. Yksityiskohtien havaitseminen vaatii riittävän kontrastin, koska ihmisen eri kirkkaustasojen havaitsemiskyky on rajallinen. Mitä suurempi yksityiskohdan kontrasti on taustaan nähden, sitä paremmin se erottuu kuvasta. Yksityiskohtien näkymiseen vaikuttavat myös kuvan terävyys ja kohina. (Jurvelin 2005: 26; Seibert – Boone 2005: 11; Tapiovaara ym. 2004: 83.)

Toinen keskeinen vaatimus hyvälle kuvalle on terävyys. Terävässä kuvassa kuvattavan kohteen reuna kuvautuu myös terävänä, eikä enemmän tai vähemmän pehmeänä muutoksena tummasta vaaleaan. Resoluutio eli erotuskyky kuvaa samaa asiaa, mutta sillä ilmaistaan pienintä etäisyyttä, jolla kaksi lähekkäin sijaitsevaa pistemäistä kohdetta erottuvat vielä toisistaan. Kuvattavien kohteiden ajatellaan muodostuvan eri paikkoihin sijoitettujen ja erivoimakkuuksisten pisteiden summasta. Resoluutiolla viitataan siis kuvantamisjärjestelmän kykyyn edustaa erillisiä anatomisia piirteitä kuvattavassa kohteessa. (Holmes – Elkington – Harris 2014: 124–125; Jurvelin 2005: 26; Tapiovaara ym. 2004: 86–88.)

Kohinalla tarkoitetaan satunnaista tummuusvaihtelua kuvassa. Röntgenkuvissa on paikallista tummuusvaihtelua kuvan keskimääräisen tummuustason ympärillä, vaikka kuva olisi otettu täysin tasaisesta kohteesta. Pienten kontrastien havaitseminen on mahdollonta kohinaisessa kuvassa. Kuvan satunnaista kohinaa voidaan pitää kaikkein keskeisimpänä kuvan informaation sisältöön vaikuttavana yksittäisenä tekijänä. Kuvan informaation sisältö riippuu kuitenkin kuvautuvan signaalin ja kohinan yhteisvaikutuksesta, joten kuvanlaatua voidaan arvioida esimerkiksi signaali-kohinasuhteen, SNR eli signal-to-

noise ratio avulla. Röntgenkuvat, joiden signaalitaso on korkea verrattuna kohinaan, mahdollistavat rakenteiden selkeän näkymisen. Jos signaalitaso on vastaava tai pienempi kuin kohinataso, rakenne häviää. (Holmes ym. 2014: 123; Tapiovaara ym. 2004: 93.) Kuvausarvoja nostamalla voidaan vähentää kohinaa, mutta se nostaa myös potilasannosta. Kuvassa tulee olla siksi sopivassa määrin kohinaa. (Tapiovaara ym. 2004: 97–98.)

4.3 Kuvien jälkikäsittely ja dose creep

Digitaalisella kuvantamismenetelmällä otetut kuvat voidaan käsitellä jälkikäteen uusiksi. Esimerkiksi kuvan lopullista kirkkautta sekä kontrastia voidaan muokata käsittelemällä hankittu kuvadata digitaalisesti. Näin ollen ylivalottuneet kuvat eivät ole välttämättä tummia, eikä alivalottuneet kuvat näytä välttämättä vaaleilta. Myös kuvan kohinaa voidaan suodattaa sen vähentämiseksi. Kuvankäsittely ei lisää kuitenkaan kuvan informaation sisältöä, vaan se voi tuoda kuvassa jo olevan informaation paremmin esille. (Carroll – Vealé 2020: 187; Tapiovaara ym. 2004: 82–83.)

”Dose creep” tarkoittaa ilmiötä, jossa säteilyannokset nousevat ajan myötä tarpeettoman suuriksi, kun halutaan parantaa kuvanlaatua diagnostisessa kuvantamisessa. Vaikka ilmiö ei todennäköisesti aiheuta välitöntä vahinkoa, sillä voi olla pitkäaikaisia seurauksia sekä vaikutuksia moniin potilaisiin. ”Dose creep” on tahaton seuraus siirtymisestä filmien käytöstä digitaalisiin ilmaisimiin. Röntgenhoitajat voivat säätää kuvausparametreja pois suositelluista tasoista ilman selviä viitteitä muutoksesta. Kuvausarvot nousevat hitaasti ja huomaamattomasti, koska tyypillisesti suositelluista tasoista poikkeaminen ei näy selkeästi lopullisesta digitaalisesta kuvasta. (ECRI Institute 2014: 21–22.)

Kirjallisuudessa vahvistetaan, että kuvanlaatu ja annos liittyvät suoraan toisiinsa. Kuvanlaatua voidaan huomattavasti parantaa kuvausarvoja kasvattamalla, mutta tämä tapahtuu potilaan lisääntyneen säteilyannoksen kustannuksella. Kuvanlaadun optimoinnin, ei maksimoinnin, tulisi olla diagnostisen röntgenkuvauksen ensisijainen tavoite. Optimoidun tekniikan avulla kliiniseen kysymykseen vastataan tehokkaasti ja potilasta ei altisteta suuremmalle säteilyannokselle kuin tarpeen. Digitaalinen kuvantamistekniikka on antanut monia mahdollisuuksia säteilyannoksen pienentämiseen. Kuvanlaatua ei enää sido esimerkiksi tietty vaatimus valotuksesta, vaan uusi rajoittava tekijä on kohina. (Steffensen ym. 2019: 2165–2166.)

5 Opinnäytetyön toteutus

Toiminnallisen tiedonkäsityksen merkitys korostuu etenkin sellaisilla aloilla, jossa taidot, käytännöllisyys ja niiden soveltaminen esiintyvät merkittävinä. Toiminnallinen opinnäytetyö, joka alkaa toiminnallisesta tiedonkäsityksestä sekä tarpeesta tuoda sanaton tieto ilmi, vastaa koulutusalan tarpeisiin. Toiminnallisen opinnäytetyön pyrkimyksenä on vastata käytännöllisiin ja teoreettisiin tarpeisiin. Opinnäytetyön tuotos voi olla esimerkiksi perehdytysopas, ohje tai ohjeistus, jota voidaan hyödyntää ammatillisessa käytännössä. Toteutustapa riippuu kohderyhmästä. Toiminnallisessa opinnäytetyössä tulisi yhdistyä käytännön toteutus ja sen raportointi. (Vilkkä – Airaksinen 2003: 6–9.)

Toteutimme opinnäytetyön toiminnallisena opinnäytetyönä. Toimeksiantajamme oli Metropolia Ammattikorkeakoulu. Tuottamamme videon sisältö toteutettiin *Röntgenhoitajan ammatillisen toiminnan perusteet* -kurssin osaamistavoitteiden mukaisesti ja kirjallinen raportti täydensi toiminnallista osuutta.

Vuonna 2015 oli tehty opinnäytetyönä virtuaalioppimisympäristö Metropolian silloisista natiiviröntgentiloista (Eriksson ym. 2015). Koimme, että aiempi opinnäytetyö oli kattava. Kuitenkin uudistuneiden natiiviröntgentilojen vuoksi halusimme tarjota vastaavanlaista sisältöä myös tuleville opiskelijoille.

Toiminnallinen opinnäytetyö tehdään aina tietylle kohderyhmälle. Koska toiminnallisen opinnäytetyön tuloksena syntyy jokin konkreettinen tuotos, kuten esimerkiksi tuote tai opas, on kohderyhmän rajaaminen merkittävä osa työtä. Tuotoksen sisältö nimittäin riippuu siitä, millaiselle kohderyhmälle tuotos on ajateltu palvelevan. (Vilkkä – Airaksinen 2003: 38, 40.) Opinnäytetyömme pääasiallisena kohderyhmänä ovat ensimmäisen lukuvuoden röntgenhoitajaopiskelijat. Hyödynsaajia ovat alan opiskelijoiden ohessa myös edellä mainittua opintojaksoa vetävät opettajat.

5.1 Aiheen valinta

Hyväksi opinnäytetyön aiheeksi voidaan pitää aihetta, jonka ideointi alkaa oman koulutusalan opinnoista, ja joka samalla liittyy työelämään. Kiinnostavalla aiheella opiskelijat pääsevät syventämään oppimaansa ja kehittämään ammatillista kasvuaan. (Vilkkä – Airaksinen 2003: 16–17.)

Opinnäytetyö alkaa aiheen ideoinnilla. Aihetta ideoidessa tulisi miettiä omia kiinnostuksen aiheita oman alan opinnoissa, sillä oman oppimisen kannalta on tärkeää, että aihe motivoi opiskelijaa syventämään ja laajentamaan osaamistaan. (Vilkkä – Airaksinen 2003: 23.)

Opinnäytetyönaiheet olivat valittavina keväällä 2020. Valitsimme tämän aiheen, koska halusimme syventää omaa ammatillista osaamista natiivikuvantamisen osalta sekä tuottaa opetuksessa hyödynnettävää käytännönläheistä oppimateriaalia tuleville röntgenhoitajaopiskelijoille. Lisäksi aiheemme vastaa Metropolian Ammattikorkeakoulun tarpeeseen saada uusille Myllypuron kampuksen natiiviröntgentiloille perehdytysmateriaalia.

5.2 Suunnittelu ja toteutus

Aiheen valinnan jälkeen aloitimme opinnäytetyön suunnittelun huhtikuussa 2020. Opinnäytetyön suunnitelma toteutettiin aikataulun mukaisesti. Opinnäytetyön suunnitelma esitettiin seminaarissa ja hyväksyttiin toukokuussa 2020.

Suunnitteluvaiheessa tutustuimme aiempaan, vuoden 2015 opinnäytetyönä toteutettuun virtuaaliröntgeniin (Eriksson ym. 2015). Kyseinen opinnäytetyö oli kattava ja laaja ja sen toteuttamiseen osallistui seitsemän röntgenhoitajaopiskelijaa. Koimme tarpeelliseksi rajata työtä meidän resurssien mukaiseksi ja päädyimme tuottamaan video-oppimateriaalia.

Opinnäytetyön kirjallinen raportti kirjoitettiin OneDrive-palvelun kautta. Opinnäytetyön raportin tekoa aloitettiin tammikuussa 2021. Raportin tiedonhaussa hyödynsimme useita eri lähteitä. Lähteinä käytimme kirjallisuutta, sekä kotimaisia että kansainvälisiä tutkimusartikkeleita. Raportti viimeisteltiin videomateriaalin tuottamisen jälkeen.

Alkuperäisen suunnitelman mukaan olimme ajatelleet tehdä kaksi erillistä opetusvideota. Suunnitelmavaiheessa kuvausten ajoitus oli suunniteltu syksylle 2020, mutta aikataulusyistä päädyimme toteuttamaan kuvaukset helmikuussa 2021. Opinnäytetyön ohjauksissa aihe rajattiin yhdessä ohjaavien opettajien kanssa koskemaan vain natiiviröntgentiloja. Teimme käsikirjoituksen, jossa hyödynsimme kuvantamisen laboraatioissa käytettävää työkirjaa. Poimimme työkirjasta keskeisimmät asiat, joita halusimme videolla tukea. Videon käsikirjoituksessa hyödynnettiin kirjallisen raportin teoriaosuutta.

Teimme ennen videomateriaalin kuvaamista sopimuksen opintoihin liittyvästä projektista Metropolia Ammattikorkeakoulun kanssa. Lähetimme ryhmän allekirjoittaman sopimuksen opinnäytetyön ohjaajille sähköpostitse hyväksyttäväksi. Kun sopimus oli hyväksytty molempien osapuolten edustajien osalta, lähetimme kopion sopimuksesta Metropolian kirjaamoon keväällä 2021.

Videomateriaalin kuvaamiseen ja editointiin hyödynsimme ryhmän jäsenten omia välineitä. Kuvaamiseen käytimme puhelinta ja videon editointiin ilmaista iMovie -ohjelmaa. Sisäinen viestintä tapahtui WhatsAppissa, Zoomissa sekä Teamsissa. Ohjaavien opettajien kanssa tapahtuva viestintä toteutettiin Zoomissa ja sähköpostissa.

Videon editoinnin jälkeen testasimme materiaalin esittämällä sen röntgenhoitajaopiskelijoille. Tässä vaiheessa keräsimme palautetta opiskelijoita Google Forms -kyselyn muodossa. Kerätyn palautteen perusteella olisi voinut tehdä pieniä muutoksia videomateriaaliin sekä hyödyntää vastauksia tuotoksen arvioinnissa. Kyselyssä oli sekä avoimia kysymyksiä että suljettuja vastausvaihtoehtoja. Muotoilemamme kysymykset olivat:

1. Helpottiko video orientoitumista ensimmäiseen natiivilaboraatioon?
2. Auttoiko perehdytysvideo teorian omaksumista käytäntöön?
3. Lyhyesti: mikä mielestäsi videossa onnistui?
4. Lyhyesti: mikä vaatii vielä kehittämistä?
5. Olisiko koulutuksessamme tarvetta tämänkaltaisille perehdytysvideoille jatkossakin?

Esittelimme valmiin työn opinnäytetyöseminaarissa huhtikuussa 2021 ohjaaville opettajille sekä muille opiskelijoille. Valmis videomateriaali luovutettiin ohjaaville opettajille, jotka ovat vastuussa materiaalin tulevasta hyödyntämisestä.

6 Opinnäytetyön tuotos

Opinnäytetyön tuotos on kaksiosainen ja se sisältää kirjallisen sekä toiminnallisen osuuden. Kirjallisessa tuotoksessa syvennyimme tarkemmin työn tietoperustaan, raportoimme toteutuksesta sekä arvioimme koko opinnäytetyöprosessia. Toiminnallisena tuotoksena on selkeä video-oppimateriaali, joka luovutettiin ohjaaville opettajille.

Kirjallisessa työssä keskityttiin natiivikuvantamisen oppimiseen, digitaalisen kuvantamisen tekniikkaan ja kuvanlaatuun vaikuttaviin tekijöihin. Videolla esiteltiin Metropolian Myllypuron kampuksen natiiviröntgentiloja, välineistöä sekä niiden käyttöä. Videolla käytiin läpi säätöpaneelin käyttöä, kuvauksen valmistelua, sekä toteutusta esimerkkipotilaan kautta. Videon sisällölle suunniteltiin käsikirjoitus (liite 1), jonka pohjalta video tuotettiin. Videomateriaalilla pyrittiin tuomaan esiin oleelliset asiat käytännönläheisessä muodossa.

7 Pohdinta

Opinnäytetyön tarkoitus toteutui. Tarkoituksena oli tuottaa video-oppimateriaalia, jota on mahdollista hyödyntää opetuksessa. Tarve työlle tuli Metropolia Ammattikorkeakoululta kampuksen muuton myötä. Tavoitteena oli perehdyttää röntgenhoitajaopiskelijat uusiin natiiviröntgentiloihin sekä laitteiden käyttöön ja videomateriaalin sisällöllä vastasimme tähän.

7.1 Tuotoksen tarkastelu ja hyödyntäminen

Verkko-oppimateriaalin laatuksiteereissä yhdistyy keskeinen sisältö, visuaalinen selkeys sekä toimiva ja saavutettava kokonaisuus. Näitä voidaan arvioida eri osa-alueiden kautta. (Ilomäki 2012: 10.) Tuotoksen tarkastelussa hyödynsimme eAMK:in verkkototeutusten laatuksiteerejä soveltuvin osin (Varonen – Hohenthal 2017).

Videon suunnittelussa, tuotannossa sekä toteutuksen aikana huomioitiin käyttäjien lähtötaso. Videosta pyrittiin tehdä selkeä kokonaisuus ja saamamme opiskelijapalautteen perusteella onnistuimme tässä. Videon rakenne oli selkeä ja eteni johdonmukaisesti. Videomateriaalin sisältö valittiin siten, että se auttaa opiskelijaa yhdistämään aiemmin oppimaansa käytäntöön. Pyrimme sisällöllämme tukemaan teoretiedon soveltamista. Videon sisältö tukee laboraatioissa käytettävää kuvantamisen työkirjaa. Videossa käytetyt lähteet ovat ajantasaisia ja luotettavia. Lähdemerkinnät on esitetty sekä videolla että kirjallisessa raportissa.

Videon visuaalisia elementtejä olivat muun muassa käytetyt tekstielementit. Valitsimme käyttämämme otsikoinnit ja fontit yhdenmukaisiksi ja helposti luettaviksi. Lisäksi tuimme videon visuaalista sisältöä tekstityksillä, korostuksilla sekä ääniraidalla.

Verkko-oppimateriaalia voidaan arvioida sen käytettävyyden kautta. Videon katselulle ei ole erityisiä laite- eikä verkkoyhteysvaatimuksia. Tavanomaiset opiskelussa käytettävät työvälineet riittävät. Videon pystyy katsomaan paikasta ja ajasta riippumatta, joten koemme että materiaalimme on hyvin saavutettavissa.

Meidän tuottamamme video-oppimateriaalia on mahdollista hyödyntää opetuksen tukena sekä laboraatio-opiskelun orientoimisen apuna. Koemme, että videomateriaalista voisi olla hyötyä esimerkiksi monimuoto-opiskelussa. Monimuotototeutuksessa lähiopeutus on rajallista ja tällöin lähiopeutuksen sisältöihin perehtyminen jo ennakkoon mahdollistaa käsitelyihin aiheisiin syventymisen. Natiiviröntgentutkimukset ovat iso ja merkittävä osa röntgenhoitajan ammattitaitoa. Kuvantamisen tekniseen toteuttamiseen liittyvien yksityiskohtien ymmärtäminen, soveltaminen ja arviointi ovat keskeisiä, vaikka kuvantaminen on muuttunut digitaaliseksi.

7.2 Luotettavuus ja eettisyys

Ryhmämme jäsenet olivat kiinnostuneita tuottamaan tulevia röntgenhoitajaopiskelijoita varten oppimateriaalia ja helpottamaan uuteen natiiviröntgentilaan tutustumista. Pyrimme opinnäytetyöllämme välittämään oikeaa, luotettavaa ja ajantasaista informaatiota käyttäen luotettavia lähteitä. Huolehdimme, että työssämme erottui selkeillä lähdeviittauksilla muiden aiemmin tuottama tieto. Työmme kirjoittamiseen osallistuivat ainoastaan ryhmämme jäsenet ja ohjaavat opettajamme antoivat kommentteja.

Opinnäytetyömme tuotoksena teimme videomateriaalia Metropolia Ammattikorkeakoulun natiiviröntgentiloista. Tilojen kuvaamista varten tarvitsimme luvan ja teimme yhteistyösopimuksen Metropolia Ammattikorkeakoulun kanssa. Kuvasimme videomateriaalin itse ja ryhmän jäsenet toimivat pääesiintyjinä. Työn toteutusvaiheessa muita ihmisiä ei kuvattu. Videolla esittelimme natiiviröntgentiloja sekä röntgentutkimuksen toteutusta. Videon kuvauksen aikana ei altistettu henkilöitä röntgensäteilylle.

Videomateriaali esiteltiin ensimmäisen vuoden röntgenhoitajaopiskelijoille ja pyysimme heiltä palautetta ja kehitysideoita. Opiskelijoilta kerätty palaute kerättiin nimettömästi ja vapaaehtoisesti. Palautteiden käsittely toteutettiin puolueettomasti ja kaikki vastaukset otettiin huomioon.

7.3 Palautekysely ja kehittämissuhteet

Video-oppimateriaali testattiin ensimmäisen vuoden röntgenhoitajaopiskelijoilla. Video esitettiin heille ennen ensimmäistä kuvantamisen laboraatiotuntia ja keräsimme palautetta laboraatioiden jälkeen kyselyn muodossa. Kyselyyn vastasi yhdeksän opiskelijaa. Kaikki yhdeksän vastaajaa oli sitä mieltä, että videomateriaali helpotti kuvantamisen laboraatioon orientoitumista ja, että koulutuksessamme on tarvetta tällaiselle videolle jatkossakin. Eroja vastauksissa muodostui siinä, autoiko perehdytysvideo teorian omaksumista käytäntöön. Vastaajista kahdeksan vastasi kyllä ja yksi ei kokenut perehdytysvideon hyödyttävän tässä.

Palautteen perusteella videossa koettiin onnistuneeksi selkeä toteutus ja sisältö sekä sisällön rauhallinen esittäminen. Sisältö koettiin kohderyhmälle sopivan tasoiseksi. Lisäksi hyväksi koettiin toiminnan ja teorian yhdistäminen samanaikaisesti.

Suurin osa vastaajista ei antanut kehittämissuhteita. Kolme vastaajista ei vastannut kysymykseen, kolme vastausta oli "ei kehitettävää". Kolmessa vastauksessa, jossa oli jokin kehittämissuhteus, yhdistyi puheen nopeuttaminen. Yhdessä vastauksessa koettiin, että videon pituutta olisi voinut tiivistää.

Yhdessä palautteessa mainittiin, että videossa tuli paljon tärkeitä asioita esille, mutta kaikki ei kuitenkaan jäänyt mieleen. Jatkoa ajatellen voisi olla hyödyllistä, että videota pystyisi katsomaan useampaan kertaan. Testausvaiheessa videomateriaalia ei ollut mahdollista katsoa itsenäisesti useampaan kertaan.

Palaute oli hyödyllistä videomateriaalin arvioinnissa. Kehittämisen kannalta ei noussut esiin sellaisia asioita, joita olisimme kokeneet tarpeelliseksi muuttaa. Osa vastaajista koki rauhallisen tahdin hyväksi asiaksi, joten emme tehneet videon editointiin muutoksia. Koimme, että videon nopeuttaminen voisi tuoda haastetta videon selkeyden säilymiselle.

Jatkokehittämisen kannalta natiiviröntgentiloihin orientoitumista voisi tukea tuottamalla lisää oppimateriaalia esimerkiksi osastokuvauslaitteen käytöstä sekä bucky-pöydällä tai irtodetektorilla kuvauksen toteuttamisesta. Lisäksi interaktiiviset tehtävät voisivat tukea oppimista.

7.4 Ammatillinen kasvu

Opinnäytetyöryhmämme osallistui koko opinnäytetyöprosessiin aktiivisesti ja tasapuolisesti. Yhteistyö oli sujuvaa ja viestintä sujui luontevasti. Opintojen aikana suoritettavat aiemmat projektit tukivat opinnäytetyöprosessin etenemistä. Pysyimme aikataulun sisällä kaikissa opinnäytetyön vaiheissa. Suunnittelimme itse opinnäytetyömme etenemisen aikataulun. Otimme huomioon esimerkiksi muut opinnot ja työelämäharjoittelut, jotka ajoittuivat opinnäytetyöprosessin kanssa osittain samalle ajankohdalle.

Opinnäytetyömme aihe syvensi omaa ammatillisen osaamisen kehittymistä ja koemme, että työssä käsitellyt aiheet tukevat myös tulevaa työuraamme. Lisäksi aihevalinta tuki muita opinnäytetyöprosessin aikana opiskeltuja opintojaksoja. Opinnäytetyön teoriaosuuden tuottamisessa hyödynsimme alan kirjallisuutta sekä erilaisia tietokantoja. Pyrimme käyttämään ajantasaisia lähteitä ja välillä niiden löytäminen oli haasteellista. Uusimmassa tutkimusartikkeleissa ei välttämättä ollut avattu enää kuvantamisen perusteita, joihin olisimme halunneet keskittyä työssämme. Koska aihe oli laaja, koimme teoriaosuuden rajaamisen työn alussa vaikeaksi. Opinnäytetyöprosessin edetessä ja ohjausten myötä aihe rajautui mielestämme selkeäksi kokonaisuudeksi.

Videokuvausprosessi tuntui haastavalta, sillä meillä ei ollut aikaisempaa kokemusta videon tuottamisesta. Varauduimme tähän varaamalla riittävästi aikaa materiaalin kuvausta ja videon editointia varten. Videon sisällön päättäminen oli myös haastavaa, koska aihealue on laaja ja sisältää paljon yksityiskohtia. Video pyrittiin pitämään kohde-ryhmälle sopivana ja sisällöltään riittävän yksinkertaisena. Mielestämme onnistuimme pitämään sisällön hyvin rajattuna ja videon pituuden kohtuullisena. Haasteiden kautta opimme paljon uutta. Omasta mielestämme opinnäytetyömme on onnistunut kokonaisuudessaan.

Lähteet

Bergmann, Jonathan – Sams, Aaron 2015. Flipped learning: Gateway to student engagement. Washington D.C: International Society for Technology in Education.

Carroll, Quinn B – Vealé, Beth L 2020. Standardizing Digital Radiography Terminology. Radiologic Technology 92 (2). 186–195.

Choi, Sung-Sik – Lim, Cheong-Hwan – Jeoung, Sung-Hun 2019. Automatic Exposure Control in Chest Radiography. Medico-legal Update 19 (1). 713–717.

ECRI Institute 2014. Top 10 Health Technology Hazards for 2015. Health Devices. Verkkodokumentti. <https://www.ecri.org/Resources/Whitepapers_and_reports/Top_Ten_Technology_Hazards_2015.pdf>.

Eriksson, Isabella – Huhtanen, Aki – Junntila, Niina – Kokkinen, Vesa-Pekka – Liukkonen, Jaakko – Mustafa, Jalia 2015. Virtuaalinen oppimisympäristö natiivikuvantamisen laboraatioharjoitteluun. Opinnäytetyö. Helsinki: Metropolia Ammattikorkeakoulu. Sosiaali- ja terveysala. Radiografian ja sädehoidon koulutusohjelma. Saatavilla sähköisesti: <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/91786/Virtuaalinen_oppimisymparisto_natiivikuvantamisen_laboraatioharjoitteluun.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Gaba, D.M. 2004. The future vision of simulation in health care. Quality and Safety in Health Care 13. i2– i10.

Greene, A.F. – Hartley, C.W – Doumani Dupuy, P.N. – Chinander, M. 2016. The digital radiography of archaeological pottery: Program and protocols for the analysis of production. Journal of Archaeological Science 78 (2017). 120–133.

Haaranen, Ari – Rissanen, Tiina – Järvelin-Pasanen, Susanna – Venojärvi, Mika 2016. Verkosta potkua terveystieteiden opiskeluun – verkkotutkimuksen arviointi sulautuvan oppimisen näkökulmasta. Teoksessa Joutsenvirta, Taina – Myyry, Liisa (toim.). Sulautuvaa opetusta, käännteistä oppimista. Verkkodokumentti. Saatavilla sähköisesti: <<http://hdl.handle.net/10138/161884>>. 60–66.

Holmes, Ken – Elkington, Marcus – Harris, Phil 2014. Clark's Essential Physics in Imaging for Radiographers. Boca Raton: CRC Press. 119–130.

Holmström, Anneli 2012. Etnografinen tutkimus natiivitutkimusten oppimisesta röntgenhoitajaopiskelijoiden opinnoissa. Väitöskirja. Oulu: Oulun yliopisto. Saatavilla sähköisesti: <<http://jultika.oulu.fi/files/isbn9789514297557.pdf>>.

Illomäki, Liisa 2012. Erilaiset e-oppimateriaalit. Teoksessa Illomäki, Liisa (toim.). Laatu E-oppimateriaaleihin: E-oppimateriaalit opetuksessa ja oppimisessa. Tampere: Juvenes Prints – Suomen Yliopistopaino Oy. 5–11.

Jurvelin, Jukka S. 2005. Lääketieteellinen kuvankäsittely. Teoksessa Soimakallio, Seppo – Kivisaari, Leena – Manninen, Hannu – Svedström, Erikki – Tervonen, Osmo (toim.). Radiologia. Helsinki: WSOY. 24–31.

Järvenpää, Ritva 2017. Thoraxkuva ja sen tulkinta. Teoksessa Sequeiros, Roberto Blanco – Koskinen, Seppo – Aronen, Hannu – Lundbom, Nina – Vanninen, Ritva – Tervonen, Osmo (toim.) Kliininen radiologia. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Kantosalo, Anna 2012. Digitaaliset pelit opetuksessa. Teoksessa Ilomäki, Liisa (toim.). Laatia E-oppimateriaaleihin: E-oppimateriaalit opetuksessa ja oppimisessa. Tampere: Juvenes Prints – Suomen Yliopistopaino Oy. 33–43.

Kaplan, Summer L. – Magill, Dennise – Felice, Marc A. – Xiao, Rui – Ali, Sayed – Zhu, Xiaowei 2018. Female gonadal shielding with automatic exposure control increases radiation risks. *Pediatric Radiology* 48. 227–234.

Koramo, Marika – Brauer, Sanna – Jauhola, Laura 2018. Digitalisaatio ammatillisessa koulutuksessa. Opetushallitus. Verkkodokumentti. <https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/191033_digitalisaatio_ammattillisessa_koulutuksessa.pdf>.

Lakkala, Minna – Veermans, Marjaana 2012. Tue tietoista oppimista, itsesätelyä ja metakognitiota. Teoksessa Ilomäki, Liisa (toim.). Laatia E-oppimateriaaleihin: E-oppimateriaalit opetuksessa ja oppimisessa. Tampere: Juvenes Prints – Suomen Yliopistopaino Oy. 68–73.

Lanca, Luis – Silva, Augusto 2013. Digital Imaging Systems for Plain Radiography. New York: Springer.

Lumme, Riitta 2020a. Alueellisen terveystalouden koulutuksen lähtökohtia. Teoksessa Lumme, Riitta – Lankinen, Iira – Puhakka, Hannu – Roivas, Marianne – Vehkaperä, Ulla (toim.): Verkkopainotteinen terveystalouden korkeakoulutus. Helsinki: Metropolia Ammattikorkeakoulu. Verkkodokumentti. <<https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/334486/2020%20TAITO%2049%20Verkkopainotteinen%20terveystalouden%20koulutus.pdf?sequence=2&isAllowed=y>>. 11–17.

Lumme, Riitta 2020b. Verkkopainotteinen oppiminen ammattikorkeakoulussa. Teoksessa Lumme, Riitta – Lankinen, Iira – Puhakka, Hannu – Roivas, Marianne – Vehkaperä, Ulla (toim.): Verkkopainotteinen terveystalouden korkeakoulutus. Helsinki: Metropolia Ammattikorkeakoulu. Verkkodokumentti. <<https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/334486/2020%20TAITO%2049%20Verkkopainotteinen%20terveystalouden%20koulutus.pdf?sequence=2&isAllowed=y>>. 18–29.

Ma, Wang Kei – Hogg, Peter 2014. Effect of Kilovoltage, Milliampere Seconds and Focal Spot Size on Image Quality. *Radiologic Technology* 85 (5). 479–485.

Matikka, Hanna 2013. Digitaalisen natiivikuvauksen perusteet. Sädeturvapäivät Tampere 4.10.2013. Verkkodokumentti. <<http://www.sadeturvapaivat.fi/file.php?753>>. 58–59.

Metropolia 2020a. Radiografia ja sädehoito -opetussuunnitelma. Verkkodokumentti. <<https://opinto-opas.metropolia.fi/fi/88094/fi/70311/SXM20S1/year/2020>>. Luettu 7.5.2020.

Metropolia 2020b. Röntgenhoitajan ammatillisen toiminnan perusteet - SX00EA55. Verkkodokumentti. <<https://opinto-opas.metropolia.fi/fi/88094/fi/70311/SXM20S1/year/2020>>. Luettu 7.5.2020.

Metropolia 2021. Röntgenhoitaja AMK, monimuoto-opiskelu. Verkkodokumentti. <<https://www.metropolia.fi/fi/opiskelu-metropoliassa/amk-tutkinnot/rontgenhoitaja-monimuoto>>. Luettu 25.3.2021.

Mowery, Myles – Singh, Vikramjeet 2020. X-ray Production Technical Evaluation. Florida: StatPearls Publishing.

Qvist, Maarit – Suutari, Juha – Kangasniemi, Markus 2019. Natiiviröntgentutkimukset. Teoksessa Ruonala, Verner (toim.). Radiologisten tutkimusten ja toimenpiteiden määrät vuonna 2018. STUK-B 242. Helsinki 2019. 11–26.

Sanghyun, Lee – Woohyun, Chung 2019. Quantitative analysis of effects of the grid specifications on the quality of digital radiography images. *Australasian Physical & Engineering Sciences in Medicine* 42 (2). 553–561.

Seibert, J. Anthony – Boone, John M. 2004. X-Ray Imaging Physics for Nuclear Medicine Technologists. Part 1: Basic Principles of X-Ray Production. *Journal of Nuclear Medicine Technology* 32 (3). 139–147.

Seibert, J. Anthony – Boone, John M. 2005. X-Ray Imaging Physics for Nuclear Medicine Technologists. Part 2: X-Ray Interactions and Image Formation. *Journal of Nuclear Medicine Technology* 33 (1). 3–18.

Sequeiros, Roberto Blanco – Lundbom, Nina 2017. Tutkimusmenetelmien erityispiirteitä. Teoksessa Sequeiros, Roberto Blanco – Koskinen, Seppo – Aronen, Hannu – Lundbom, Nina – Vanninen, Ritva – Tervonen, Osmo (toim.) *Kliininen radiologia*. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Starck, Tuomo 2014. Digitaalisen kuvan synty ja anatomia. Sädeturvapäivät 6.10.2014. Verkkodokumentti. <<http://www.sadeturvapaivat.fi/file.php?865>>. 75–77.

Steffensen, Caitlin – Trypis, Gregory – Mander, Gordon T.W – Munn, Zachary 2019. Effectiveness of adjusting radiographic technique parameters on image quality in direct digital radiography: a systematic review protocol. *Joanna Briggs Institute Database of Systematic Reviews and Implementation Reports* 17(10). 2165–2173.

Steffensen, Caitlin – Trypis, Gregory – Mander, Gordon T.W – Munn, Zachary 2020. Optimisation of radiographic acquisition parameters for direct digital radiography: A systematic review. *The College of Radiographers*.

Tapiovaara, Markku – Pukkila, Olavi – Miettinen, Asko 2004. Röntgensäteily diagnostiikassa. Teoksessa Pukkila, Olavi (toim.). Säteilyn käyttö. Hämeenlinna: Karisto Oy kirjapaino. 13–180.

Terveydenhuoltolaki 1326/2010. Annettu Helsingissä 13.12.2010.

Toivola, Marika 2019. Käänteinen oppiminen – kääntyykö koulutyö pääläelleen? Teoksessa Tossavainen, Timo – Löytönen, Markku (toim.). Sähköistyvä koulu: oppiminen ja oppimateriaalit muuttuvassa tietoympäristössä. Helsinki: Edita Prima Oy. 98–116.

Uffmann, Martin – Schaefer-Prokop, Cornelia 2009. Digital radiography: The balance between image quality and required radiation dose. *European Journal of Radiology* 72. 202–208.

Varonen, Mari – Hohenthal, Tuula 2017. EAMK verkkototeutusten laatuksiteerit. Verkkodokumentti. <<https://www.eamk.fi/fi/campusonline/laatuksiteerit/>>. Luettu 25.3.2021.

Vilkkä, Hanna – Airaksinen, Tiina 2003. Toiminnallinen opinnäytetyö. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Virtanen, Mari 2016. Virtuaaliset oppimisympäristöt osana opetuksen digitalisaatiota. *UAS-Journal*. Verkkodokumentti. Päivitetty 14.3.2016. <<https://uasjournal.fi/koulutus-oppiminen/virtuaaliset-oppimisymparistot-osana-opetuksen-digitalisaatiota/>>. Luettu 25.3.2021.

Whitley, A. Stewart – Graham, Charles Sloane – Hoadley, Graham – Moore, Adrian D. – Alsop, Chrissie W. 2005. *Clark's Positioning in Radiography* 12th edition. New York: Oxford University Press Inc.

Videon käsikirjoitus

Alkuteksti:

Perehdytysvideo natiiviröntgentiloihin

Yhteistyössä Metropolia Ammattikorkeakoulu

Opinnäytetyö

1. Säättöhuone

Natiiviröntgenluokka jaetaan säättöhuoneeseen ja kuvaahuoneeseen. Tässä näet säättötilan laitteistoa. Säättötilan puolelta on suora näköyhteys kuvaahuoneeseen.

2. Kuvaahuone

Kuvaahuoneen puolelta löytyy bucky-pöytä, liikuteltava röntgenputki sekä thorax-teline.

3. Asettelun tukityyny

Kuvaahuoneesta löytyy asettelun tueksi tukityynyjä sekä hiekkapusseja.

4. Fantomikaappi

Luokahuoneen seinäkaapissa on anatomisia mallinukkeja, fantomeja, joita voidaan käyttää esimerkiksi kuvausten harjoittelussa.

5. Lyijysuojia ja osastokone

Luokkatilasta löytyy erilaisia sädesuojia. Koulullamme on myös osastokuvauslaite.

6. Puolenmerkit

Erilaisia puolenmerkkejä ja mittalantteja käytetään natiivikuvauksissa.

VÄLIOTSIKKO: Natiivikuvauksen toteuttaminen röntgenluokassa

Seuraavaksi käydään läpi, kuinka toimit natiiviluokassa.

7. Potilaan lisääminen

Tutkimus aloitetaan lisäämällä potilaan tiedot. Potilaan tietojen lisäämisen jälkeen siirryt seuraavaan valikkoon, jonka yläreunassa näkyy eri anatomiset alueet. Näitä klikkaamalla ruudun alareunaan aukeaa valitun kuvausalueen projektiot.

8. Kuvauksen valinta (värikoodit)

Koulun laitteella projektiot on jaettu kolmeen värikoodiin. Väreillä ilmaistaan detektorin sijaintia kuvauksen aikana. Kun valitset kuvaprojektiot, ne siirtyvät sivupalkkiin.

Teksti: Sininen fontti=bucky-pöytä, valkoinen fontti=thorax-teline, punainen fontti=irtodetektor.

9. Kuvausarvot

Valitsemiesi projektioiden mukaiset kuvausarvot siirtyvät säätöpaneeliin.

10. Säätöpaneeli

Säätöpaneelin yläreunassa näkyy kV-, mAs- sekä ms-arvot. kV kuvastaa putkijännitettä. MAs eli sähkömäärä on putkivirran (mA) ja kuvausajan (ms) tulo. Näitä arvoja saat säädettyä rullilla sekä nuolinäppäimillä. Yläreunassa pystyt lisäksi muuttamaan fokuskoon ja ottamaan automatiikan pois käytöstä.

Teksti: kV eli kuvausjännite vaikuttaa kuvan kontrastiin. Korkea kV heikentää kuvan kontrastieroja. mAs-arvon kasvattaminen parantaa kuvanlaatua tiettyyn pisteeseen asti, mutta kasvattaa potilaan säteilyannosta.

11. Kosketusnäytön käyttö 1

Säätöpaneelin alaosan kosketusnäytöltä pääset erilaisiin alavalikoihin. Tästä valikosta saat esimerkiksi muutettua kuvauspaikan.

Teksti: Irtodetectori, bucky-pöytä ja thorax-teline

12. Kosketusnäytön käyttö 2

Täältä voit vaihtaa automatiikan käyttämän mittakammion valintaa.

Teksti: Mittakammio mittaa tarvittavan säteilyn määrän ja automatiikka katkaisee säteilyntuoton, kun tarvittava määrä säteilyä on päässyt kuvadetektorille.

13. Kosketusnäytön käyttö 3

Potilaan koko vaikuttaa kuvausarvoihin. Tästä valikosta löydät määritetyt muutokset arvoihin potilaan koon mukaisesti.

14. Kosketusnäytön käyttö 4

Alavalikossa pystyt lisäämään suodatusta.

Teksti: Suodatuksella vähennetään matalaenergistä säteilyä, josta ei ole hyötyä kuvanmuodostuksessa. Suodatus pienentää potilasannosta.

15. Kuvaushuone

Kun olet tarkistanut kuvausarvot ja tehnyt niihin haluamasi säädöt, voit siirtyä kuvaushuoneen puolelle valmistelemaan kuvausta.

16. Detektorin asettaminen telineeseen

Edellinen kuvaus on toteutettu bucky-pöydässä, joten detektorin tulee siirtää buckypöydästä thorax-telineeseen. Buckypöydän liikkeitä vapautuu pöydän juuressa olevilla jalkapainikkeilla. Detektorin saat esiin pöydän alta kahvasta vetämällä. Lukitus aukeaa nostamalla, jonka jälkeen voit irrottaa detektorin telineestä. Käsittele detektoria varovasti ja muista sulkea teline. Täältä löytyy myös buckypöydän hila, jonka saat esiin nappia painamalla. Kun olet saanut detektorin irroitettua bucky-pöydästä, voit siirtää sen thorax-telineeseen. Thorax-telineen pidike toimii samoin kuin bucky-pöydässä. Detektorin asetetaan telineeseen, jotta säteilyn tuottama informaatio saadaan kerättyä talteen.

Teksti: Suoradigitaalisessa kuvantamisessa tieto siirtyy sähköisessä muodossa detektorilta kuvapäätteelle.

17. Hila telineessä

Kun olet saanut asetettua detektorin telineeseen, tarkista myös, että hila on asetettuna. Hilan saat esiin telineen toisella laidalla olevasta napista. Hilalla suodatetaan sironnutta säteilyä ja parannetaan kuvanlaatua.

Teksti: Hilan käyttö vaatii suurempia kuvausarvoja ja tästä syystä potilaan saama annos kasvaa.

VÄLIOSIKKO: Röntgenputken käyttö

18. Putken painikkeet + kääntäminen/etäisyys

Röntgenputken liikkeet saat vapautettua putkessa olevilla painikkeilla. Näytöstä näet putken kulman ja kuvausetäisyyden. Esimerkiksi tässä tapauksessa röntgenhoitaja kääntää röntgenputken kohti thorax-telinettä ja siirtää putken kuvausetäisyydelle kahteen metriin.

19. Keskittäminen

Kun röntgenputki on saatu osoitettamaan oikeaan suuntaan, tulee putki keskittää. Keskittäminen Thorax-telineelle tapahtuu siirtämällä röntgenputkea sivu- sekä korkeussuunnassa.

Teksti: Keskittämisen tarkoituksena on varmistaa, että tuotettu säteily kohdistuu detektorille.

20. Putken seuraamisnappi + korkeuden säätö/putken seuraaminen

Kun olet saanut keskityksen tehtyä, paina telineen takana olevaa nappia niin, että vihreä valo syttyy. Tämä tehdään, jotta putki muistaa keskityksesi. Kun nyt säädät telineen korkeutta, röntgenputki seuraa telineen liikettä automaattisesti ja keskityksesi säilyy.

21. Potilaan asettelu

Tämän jälkeen kuvaushuone on valmis ja voit ottaa potilaan sisään. Ohjaa ja asettele potilas kuvausasettoon. Muista käyttää puolenmerkkiä. Kuvausalueen rajaaminen tapahtuu putken kaihtimilla eli blendoilla.

Teksti: Valotusautomaatiikkaa käytettäessä potilaan asettelussa tulee huomioida, että potilas peittää valitun kammion ja kammio on kuvakentässä.

22. Eksponointi, hehkutus, kuvan arviointi

Kuva otetaan säätöhuoneen puolelta. Ennen sinne siirtymistä, anna potilaalle hengitysohjeet. Ennen kuvan ottamista, laitetta tulee hehkuttaa. Hehkutuksessa eksponointinappi painetaan puoleenväliin. Vihreän valon syttyessä, voit painaa napin loppuun saakka eli eksponoida. Tämän jälkeen muodostunut kuva siirtyy näkyviin röntgenhoitajan näytöille. Röntgenhoitaja arvioi kuvien riittävyyden ja päästää potilaan lähtemään.

LOPPUTEKSTIT:

Kiitokset

Tekijät/ohjaajat

Lähteet