

Opinnäytetyö (AMK)

Röntgenhoitajakoulutus

2025

Saana Aaltonen ja Eveliina Arvola

Röntgenhoitajakoulutus Turun ammattikorkeakoulussa



Opinnäytetyö (AMK) | Tiivistelmä

Turun ammattikorkeakoulu

Röntgenhoitajakoulutus

2025 | 27 sivua

Saana Aaltonen ja Eveliina Arvola

Röntgenhoitajakoulutus Turun ammattikorkeakoulussa

Röntgenhoitaja on laillistettu ammattihenkilö. Valmistuneella röntgenhoitajalla on edellytykset toimia itsenäisesti erilaisissa kuvaus- sekä hoitotilanteissa. Röntgenhoitajan rooli terveydenhuollossa on tärkeä, ja ammatin työskentelymahdollisuudet ovat kehittyneet viimeisen 25 vuoden aikana. Röntgenhoitajakoulutuksen taso on ammattikorkeakoulutus, ja kesto on kolme ja puoli vuotta. Koulutuksen laajuus on 210 opintopistettä. Harjoittelut muodostavat noin kolmasosan tutkinnosta.

Opinnäytetyön tavoitteena oli lisätä alan vetovoimaa sekä tietoisuutta röntgenhoitajan ammatista. Lisäksi opinnäytetyöllä haluttiin kannustaa nuoria jatko-opiskeluun sekä työelämään. Tarkoituksena oli laatia esitys röntgenhoitajakoulutuksesta, ja suorittaa opintovierailuja, joissa esitys esiteltäisiin.

Opinnäytetyön tuotoksena valmisteltiin PowerPoint-esitys röntgenhoitajakoulutuksesta toisen asteen opiskelijoille. Esitykseen sisältyi koulutukseen liittyvää rekvisiittaa, videoita sekä koulusta otettuja valokuvia. Teoriapohja esitykseen kerättiin suorittamalla tietokantahakuja ja etsimällä luotettavia lähteitä. Opinnäytetyöprosessissa edettiin lineaarisen mallin mukaan.

Asiasanat:

Röntgenhoitajakoulutus, röntgenhoitaja, kuvantaminen, säteily

Bachelor's Thesis | Abstract

Turku University of Applied Sciences

Radiographer education

2025 | 27 pages

Saana Aaltonen and Eveliina Arvola

Radiographer training at Turku University of Applied Sciences

A radiographer is a licensed professional. A graduate radiographer is qualified to work independently in various imaging and treatment situations. The role of a radiographer in healthcare is important, and the career opportunities in the field have developed over the past 25 years. The radiographer education level is higher vocational education, and its duration is three and a half years. The program consists of 210 ECTS credits. Internships make up about one-third of the degree.

The aim of the thesis was to increase the attractiveness and awareness of the radiographer profession. Additionally, the thesis aimed to encourage young people to continue their studies and enter the workforce. The goal was to create a presentation about radiographer education and conduct study visits where the presentation would be showcased.

The outcome of the thesis was the preparation of a PowerPoint presentation on radiographer education for upper secondary school students. The presentation included props related to the education, videos, and photos taken at the school. The theoretical basis for the presentation was gathered by conducting database searches and finding reliable sources. The thesis process followed a linear model.

Keywords:

Radiography training, radiographer, radiation, imaging

Sisältö

1 Johdanto	5
2 Tarkoitus ja Tavoitteet	6
3 Röntgenhoitaja	7
4 Kuvantamisen eri modaliteetit	8
5 Säteilysuojelu	17
6 Opinnäytetyön toteutus	19
6.1 Prosessin kuvaus	19
6.2 Raportti opintokäynneistä	19
6.3 Eettisyys ja luotettavuus	20
6.4 Kehittämisehdotukset ja pohdinta	20
Lähteet	22

1 Johdanto

Röntgenhoitajien ammattiryhmä on pieni, mutta tärkeä ja keskeinen osa terveydenhuoltoa, sillä sairauksista noin 70 % todetaan diagnostisten menetelmien avulla (Suomen röntgenhoitajat 2024a).

Röntgenhoitajakoulutuksen aikana opiskelija tutustuu kliinisessä radiografiassa käytössä oleviin kuvaus- ja hoitomenetelmiin. Lisäksi koulutuksen aikana röntgenhoitajaopiskelija oppii säteilyn turvallisen käytön. (Turku AMK 2024a.)

Kaikilla säteilytyöhön osallistuvilla on oltava tarvittava osaaminen, jotta säteilyn käyttö ja säteilylle altistava työ voidaan tehdä turvallisesti (Stuk 2024a).

Röntgenhoitajat ovat kliinisen säteilynkäytön asiantuntijoita (Suomen röntgenhoitajat 2024c). Röntgenhoitaja voi työskennellä useissa eri modaliteeteissa diagnostiikan puolella. Röntgenhoitajalla on lisäksi valmiuksia toimia esimerkiksi ydinvoimalassa tai pelastuslaitoksella säteilynkäytön asiantuntijana liittyen väestönsuojeluun. (Suomen röntgenhoitajat 2024a.)

Opinnäytetyön tarkoituksena on valmistella ja esittää esitys röntgenhoitajakoulutuksesta toisen asteen opiskelijoille. Esitykseen sisältyy PowerPoint ohjelmalla tehty visuaalinen osuus, sekä ammattiin liittyvän konkreettisen rekvisiitan esitys. Opinnäytetyön tavoitteena on lisätä alan vetovoimaa sekä tietoisuutta röntgenhoitajan ammatista. Esityksen avulla lisätään tietoisuutta röntgenhoitajan ammatista ja työnkuvasta opiskelijoille, jotka pohtivat tulevaa ammatin valintaa.

Opinnäytetyön teoreettinen viitekehys pohjautuu röntgenhoitajan ammattiin ja työnkuvaan. Opinnäytetyössä käsitellään kaikki modaliteetit, joissa röntgenhoitaja voi työskennellä. Röntgenhoitajana voi toimia ainoastaan laillistettu ammattihenkilö (Turku AMK 2023), jonka vuoksi viitekehysten sisäpuolelle on rajattu myös käsitteenä säteilynsuojelu.

2 Tarkoitus ja Tavoitteet

Opinnäytetyön tarkoituksena on valmistella esitys röntgenhoitajakoulutuksesta toisen asteen opiskelijoille. Esitys valmistellaan PowerPoint-pohjaan, jonka lisäksi näytetään aiheeseen liittyviä videoita, sekä röntgenhoitajan työhön liittyvää rekvisiittaa. Kouluihin tehtävien opintokäyntien avulla, esitys röntgenhoitajakoulutuksesta esitetään kohderyhmälle.

Opinnäytetyön tavoitteena on lisätä alan vetovoimaa sekä tietoisuutta röntgenhoitajan ammatista. Alan tietoisuuden lisäämisen koetaan tärkeäksi, jotta yhä useampi nuori löytäisi itselleen sopivan ammatin. Opinnäytetyöllä halutaan myös kannustaa nuoria jatko-opiskeluun ja työelämään, sillä pitkittyessään siirtymä työelämään on monimutkaisempi toteuttaa (Kataja 2021).

3 Röntgenhoitaja

Röntgenhoitajana voi toimia ainoastaan laillistettu ammattihenkilö. Ammattiin valmistunut röntgenhoitaja voi toimia itsenäisesti erilaisissa kuvaus- ja hoitotilanteissa. (Turku AMK 2024a.) Röntgenhoitajalla on tärkeä rooli terveydenhuollossa, ja ammatin työskentelymahdollisuudet ovat kehittyneet viimeisen 25 vuoden aikana (Pedersen ym. 2023, 1100). Röntgenhoitajan osaaminen on keskeisessä osassa potilaan diagnoosin teossa, sillä miltei 70 prosenttia sairauksien toteamisesta perustuu diagnostisiin menetelmiin (Suomen röntgenhoitajat 2024a).

Koulutuksen taso on ammattikorkeakoulutus. Koulutuksen laajuus on 210 opintopistettä, ja kesto on kolme ja puolivuotta. Koulutus sisältää sekä ydin-, että syventävää osaamista. Harjoittelut muodostavat noin kolmasosan tutkinnosta. (Turku AMK 2024a.)

Röntgenhoitajista suurin osa työskentelee kuvantamisessa, eli diagnostiikan puolella, sädehoidossa tai isotooppiosastoilla. Röntgenhoitajilla on lisäksi osaamista lääketieteellisen säteilynkäytön asiantuntijana. Asiantuntijuus antaa röntgenhoitajalle valmiuksia työskennellä myös esimerkiksi kehittämistyössä, käyttökouluttajana, hallinnollisissa töissä, säteilyvalvonnassa, opetustyössä tai tutkimustyössä. (Suomen röntgenhoitajat 2024a.)

Röntgenhoitajan työ on pääasiassa työryhmässä toimimista, mutta paikasta riippuen voi olla myös itsenäistä työskentelyä. Röntgenhoitaja toteuttaa lähetteen mukaisesti ja suunnitellusti kuvantamistutkimuksia ja toimenpiteitä sekä sädehoitoa. Potilaskontaktit ovat tavallisesti lyhytkestoisia, jolloin on pystyttävä luomaan luottamuksellinen yhteys potilaaseen lyhyessä ajassa. Röntgenhoitajalta vaaditaan myös kykyä asettua potilaan asemaan, yhteistyötaitoja sekä joustavuutta. (Suomen Röntgenhoitajat 2024b.)

4 Kuvantamisen eri modaliteetit

Natiivikuvantaminen

Kuvantamismenetelmistä perinteisin lienee natiiviröntgen, jolla voidaan tutkia esimerkiksi luuston ja keuhkojen sairauksia (Oulu AMK 2022).

Natiiviröntgentutkimuksissa tulee noudattaa säteilysuojelun oikeutus- ja optimointiperiaatteita. Natiivikuvantaminen tarkoittaa röntgensäteilyn avulla otettuja kuvia ihmisen kehosta. Kuvantamistutkimus kestää viidestä minuutista puoleen tuntiin, riippuen kuvattavasta kohteesta. (Päijät-sote 2024.)

Röntgentutkimuksia on paljon erilaisia, muun muassa luuston ja nivelten kuvaukset, luuntiheysmittaukset, hammaskuvaukset sekä leukojen ja hampaiston panoraamakuvaukset (Terveyskylä 2023a). Röntgensäteilyn kulkiessa kuvauskohteen läpi, säteily vaimenee. Tiheät kudokset, kuten luu, vaimentavat säteilyä eniten, ja näkyvät täten kuvissa vaaleina. Tämän vuoksi luiset rakenteet sekä murtumat erottuvat röntgenkuvassa hyvin. (Kiekara 2018, 44.)

Ennen tutkimuksen suorittamista röntgenhoitajan tulee tarkastaa lähete ja täten tutkimuksen aiheellisuus. Jos tilanne on epäselvä, tulee konsultoida radiologia tai lähettävää lääkäriä. Ennen tutkimusta fertiili-ikäisiltä naisilta tulee tiedustella raskauden mahdollisuutta. Säteilysuojien käyttöä ei enää suositella röntgenkuvauksen aikana. (Wirtanen ym. 2024, 1.) Röntgenkuvauksen tekniikka on kehittynyt, jonka vuoksi pienemmällä säteily määrällä saadaan hyvä diagnostinen kuva (Terveyskylä, 2023b). Säteilysuojien tuoma hyöty on todettu olevan melko huono ottaen huomioon, että nykyaikaisilla laitteilla pystytään sädeannos optimoimaan pienemmäksi. Säteilysuojien käytössä riskinä on, että sädesuoja tulee kuvausalueelle ja joudutaan ottamaan uusi kuva. Uusinta kuva aiheuttaa potilaalle lisää säteilyannosta. (Stuk 2024b.)

Röntgenhoitajan tehtävä on asetella kuvattava henkilö oikeaan asentoon, ja antaa ennen kuvausta ohjeistus riisuttavista vaatteista ja koruista, sekä kuvauksen aikana paikallaan olosta. Kuvauksen ajaksi hoitaja poistuu

viereiseen säätöhuoneeseen. Kuvia otetaan kuvattavasta kohteesta riippuen yksi tai useampia, ja näin ollen kuvauksen kesto vaihtelee viidestä minuutista kahteenkymmeneen. Kuvauksen jälkeen radiologin tehtävä on lausua röntgenkuvat. (Terveyskylä 2023a.)

Tietokonetomografia

Tietokonetomografia eli TT-kuvauks on leikekuvantamismenetelmä, joka perustuu röntgensäteilyyn (Saraneva 2024b). Potilasta kiertävät rengasmaisella kehällä röntgenputki, ja sen vastapuolella kuvailmaisim. Näin saadaan muodostettua leikekuva. Yksi kierros on kestoltaan noin 0,3 sekuntia. (Nieminen 2017, 14). Röntgenputken ja kuvailmaisimen jatkuva pyörivä liike, sekä samanaikaisesti kuvauspöydän liike säteilylähteen läpi, mahdollistavat kolmiulotteisen kuvan syntymisen. Tätä kutsutaan spiraali- eli helikaalikuvaukseksi. Tietokonetomografiassa kuvainformaatio näytetään usein kaksikulotteisena leikekuvana. Tutkimuksessa yleisimmin käytettyjä kuva suuntia ovat aksiaali-, sagittaali- ja koronaalisuunnat. (Sequeiros & Lundbum 2017, 1.)

Radiologi antaa kuvausohjeet sekä valitsee läheteeseen sopivan kuvausohjelman eli protokollan. Röntgenhoitaja toteuttaa kuvauksen radiologin ohjeiden mukaan. Röntgenhoitaja lukee lähetteen, protokollan sekä riskitiedot. Jonka jälkeen röntgenhoitaja tutustuu kuvauksen indikaatioon ja radiologin antamaan kuvausohjeeseen. (Kerola 2024.) TT-kuvauksessa potilas makaa pöydällä, joka liikkuu kuvauksen aikana rengasmaisen rakenteen läpi (Gharieb & Reida 2022, 6). Potilaan on tarkoitus pysyä liikkumatta koko kuvauksen ajan (Saraneva 2024b).

TT-tutkimuksissa voidaan käyttää jodipitoista tehostainetta, joka ruiskutetaan potilaalle laitettavan kanyylin kautta kyynärtaipeen laskimoon. Potilas saattaa tuntea lämmön tunnetta ja metallin maun suussa jodivarjoaineen annon jälkeen. Varjoaineen ansiosta saadaan heikommin erottuvat rakenteet paremmin esille.

(Terveyskylä 2023e). Potilaan munuaisten toiminta ja mahdollinen varjoaineallergia tulee selvittää ennen varjoaineen antoa (Mehiläinen n.d).

TT-kuvauksen kesto on kaiken kaikkiaan valmisteluineen yleensä noin 15-30 minuuttia. Itse kuvaus kestää vain muutamia minuutteja, riippuen siitä mikä kuvauskohde on. (Saraneva 2024b). TT-kuvauksen hyviä ominaisuuksia ovat mahdollisuus saada kolmiulotteisia kuvia sisäelimestä, kuvauksen nopeus, sekä kuvauskokemuksen mukavuus (Gharieb & Reida 2022, 1). Tutkimus antaa kuvattavasta alueesta tarkkaa ja yksityiskohtaista tietoa (Saraneva 2024b). Harmaasävyjen vaihteluväli TT-kuvassa on huomattavasti laajempi verrattuna perinteiseen röntgenkuvaan. TT-kuvauksen heikkous on sen potilaaseen aiheuttama selvästi suurempi säderasitus tavanomaiseen röntgentutkimukseen verrattuna. (Sequeiros & Lundbum 2017, 1).

Magneettikuvantaminen

Magneettikuvantaminen perustuu magneettikenttään, jossa vetyatomien ytimien energiat muuttuvat. Tällöin nähdään tarkasti rakenteet, jotka sisältävät vety-ytimiä, eli vettä tai rasvaa. (Kiekara 2018, 46.) Magneettikuvantamisen etuina on ettei potilas altistu ionisoivalle säteilylle (Saraneva, 2024a) ja erinomainen pehmytkudoskontrasti (Johnson ym. 2021). Vaikka kudskontrasti on ilman tehosteaineitakin hyvä, joskus muutosten verokkyyden ja aktiivisuuden arvioimisessa käytetään apuna varjoainetta. Yleisin magneettikuvauksessa käytettävä tehosteaine on gadolium. Varjoainetta tarvitaan vain pieni määrä, sillä gadolium-atomi muuttaa ympäristönsä magneettikenttää laajalta alueelta. (Tervahartiala 2005, 75.)

Magneettikuvaus perustuu ydinmagneettiseen resonanssiin, ja on vajaassa kahdessa vuosikymmenessä osoittautunut yhdeksi tärkeimmistä diagnostisen radiologian tutkimusmenetelmistä (Hamberg & Aronen 1992). Kuvauksella voidaan tutkia elimistön eri osia ja kudoksia kattavasti, mutta yleisimpiä kuvauskohteita ovat nivelet, selkäranka sekä vatsa (Pihlajalinna 2024).

Tutkimus kestää kohteesta riippuen noin 20–45 minuuttia. Ennen tutkimusta röntgenhoitajan tulee käydä potilaan kanssa magneettitutkimuksen esitietolomake läpi. Irtonaiset metalliesineet tulee poistaa ennen tutkimusta. Sydämen tahdistimet, korvaimplantit tai metalliset vierasesineet kehossa, voivat joissain tapauksissa olla este kuvaukselle. Potilas asetellaan kuvausasentoon, ja hänelle kerrotaan, että tulee olla liikkumatta, ja että laite pitää voimakasta ääntä. Kuulosuojaimet asetetaan kuulon suojaamiseksi. Kuvattavasta kohteesta pystytään ottamaan tarkkoja kuvia kahdessa tai kolmessa suunnassa, ja kuvauksissa käytetään erilaisia kuvasignaalin vastaanottavia tutkimuskeloja, jotka asetetaan kohteen päälle. Tutkimuksen jälkeen radiologi lausuu kuvat. (Saraneva, 2024a.)

Sädehoito

Sädehoidossa hyödynnetään korkeaenergistä ionisoivaa säteilyä. Se tuhoaa syöpäsoluja estämällä niitä jakautumasta ja kasvamasta. Sädehoito on potilaalle kivutonta, eikä säteilyä pysty havaitsemaan. (Palva ym. 2015, 4.)

Sädehoitoa annetaan yleensä lineaarikiihdyttimillä. Tätä kutsutaan kehon ulkoiseksi sädehoidoksi. Lineaarikiihdyttimien synnyttämä säteily kohdistetaan eri suunnista kasvaimen elimistön ulkopuolelta. (Vaalavirta 2021.)

Vaihtoehtona on joko fotonisäteily, tai elektronisäteily. Elektronisäteily pysähtyy ihon pintaan, jonka vuoksi sitä käytetään pintakudoksien sädehoitoon.

Syvemmillä sijaitseviin kasvaimiin käytetään hoitona voimakasta fotonisäteilyä. (Palva ym. 2015, 4.)

Sädehoitolaite on sijoitettu erikseen sitä varten suunniteltuun huoneeseen, jossa on paksut seinät, ja josta ei pääse säteilyä ulkopuolelle. Potilas on säteilytyksen aikana yksin hoituhuoneessa. Hoitajilla on kuitenkin huoneeseen puhe- ja näköyhteys videokameroiden ja mikrofonin avulla. (Vaalavirta 2021.)

Sädehoidon tulee olla tarkasti suunniteltu, jotta varmistetaan, että säteily kohdistuu jokaisella hoitokerralla samaan kohtaan. Suunnittelun pohjana käytetään magneetti ja tietokonetomografia kuvia, joihin hoidettava alue

suunnitellaan. Hoidon tarkka suunnittelu varmistetaan etukäteen simulaatiokuvauksella, tietokoneohjelmalla, tai hoitokoneen tarkistuskuvilla. Päivittäisessä asettelun apuna röntgenhoitaja hyödyntää iholle tehtyjä merkintöjä, tietokoneohjattuja valvontaohjelmia, metallimerkkejä, tai kasvaimen lähellä olevia luisia rakenteita. Sädehoitoalueen ja potilaan liikkumattomuus varmistetaan tukivälinein, jotka ovat potilas ja hoitoalue kohtaisia. (Vaalavirta 2021.)

Paranemiseen tähtäävässä sädehoidossa hoitotaksot kestävät 4–8 viikkoa. Joskus sädehoitoa voidaan kuitenkin antaa lääkärin päätöksestä isoina päiväannoksina, jolloin hoitotaksot ovat huomattavasti lyhyempiä. Esimerkiksi pienet aivometastaasit ja keuhkokasvaimet, soveltuvat tällaiseen hoitoon. Itse sädehoito kestää vain joitakin minuutteja kerrallaan. Potilaan asettelu oikeaan asentoon pidentää kuitenkin hoitotapahtuman kestoa huomattavasti. Sädehoitoa annetaan normaalisti kerran päivässä, mutta myös poikkeustapauksia on, jolloin hoitoa voidaan antaa useamman kerran päivässä. Hoitotakso pyritään toteuttamaan niin, ettei ylimääräisiä taukoja tulisi hoitotaksot aikana. Taukojen välttämiseksi pyritään estämään syöpäsolujen uudelleen kasvaminen. Parantavan hoidon lisäksi sädehoidolla voidaan lievittää tehokkaasti myös syövän aiheuttamia oireita, esimerkiksi kipua. (Palva ym. 2015, 5.)

Säteily vaikuttaa syöpäsolujen lisäksi myös terveisiin soluihin ja kudoksiin, mikä aiheuttaa mahdollisesti sivuvaikutuksia. Sivuvaikutusten voimakkuudet ovat yksilöllisiä, ja niihin vaikuttavat etenkin hoitoajan pituus, säteilyannos, sekä sädetettävä alue. (Palva ym. 2015, 13.) Haittavaikutuksia voivat olla esimerkiksi ihon punoitus ja kuivuminen, väsymys, limakalvojen haavaumat ja tulehdukset (Vaalavirta 2021). Sädehoidosta aiheutuneet sivuvaikutukset ovat tavallisimmin ohimeneviä, eivätkä ole vakavia. Ohimenevät vaivat häviävät usein muutaman viikon kuluessa hoidon päättymisestä. Pitkäaikaiset sivuvaikutukset taas saattavat ilmaantua vasta useiden kuukausien tai vuosien päästä. Tällaisia oireita voivat olla esimerkiksi ihon arpeutuminen tai paksuuntuminen. (Palva ym. 2015, 13.)

Sädehoito-osastolla röntgenhoitajat työskentelevät potilasvastaanotolla, sädehoidon suunnittelussa ja hoitokoneella toteuttamassa sädehoitoa. Röntgenhoitaja vastaa ja huolehtii potilaan hoidosta koko hoitajakson ajan. Röntgenhoitajan työnkuva sädehoidossa voidaan jakaa kone- ja potilashoitajiin. Potilashoitajan tehtäviin kuuluu potilaan ohjaus, asettelu, hoitotoimenpiteet, kirjaus sekä jatkohoidon järjestäminen. Lisäksi potilashoitaja huolehtii potilaan terveydentilasta, ravitsemuksesta, ihon kunnosta, lääkehoidosta sekä on potilaan ja läheisten tukena hoitajakson ajan. Konehoitajan tehtäviin kuuluu asettelu, potilaan tarkkailu ja ohjaus sädehoidon aikana, sädehoidon kohdistaminen ja kohdistuskuvien otto sekä säteilysuojelusta huolehtiminen. (Lapinkangas ym. 2022.)

Isotooppikuvantaminen

Isotooppikuvauksessa potilaalle annetaan radioaktiivisella isotoopilla, eli radionuklidilla merkattu yhdiste, jonka kertymistä elimistössä kuvannetaan. Radionuklidin lähettämän säteilyn avulla pystytään kertymä mittaamaan gammakameralla tai positroniemissiotomografiakameralla. (Jurvelin, J. 2005, 43–44.) Yleisimmin radiolääke annetaan suonesisäisesti, tai suoraan kudokseen, mutta joissain tilanteissa se voidaan antaa myös hengityksen tai suun kautta. Radioaktiivinen lääkeaine hakeutuu normaalin verenkierron ja aineenvaihdunnan mukana tutkittavaan kehon osaan, kudokseen tai elimeen. Kuvaukseen voidaan joissakin tutkimuksissa aloittaa heti radioaktiivisen lääkeaineen annon jälkeen. Joissain tutkimuksissa voidaan joutua odottamaan jopa kolme tuntia, että lääkeainetta on ehtinyt kertyä tarpeeksi kuvauskohteeseen. (Terveyskylä 2023c.)

Aineenvaihdunnan ja elinten toiminnan muutoksia pystytään havaitsemaan isotooppitutkimuksilla. Useimmat muutokset pystytään havaitsemaan jo hyvinkin varhaisessa vaiheessa. Tutkimuksilla voidaan selvittää esimerkiksi syövän levinneisyyttä, luuston aineenvaihduntaa, eri elinten toimintaa tai havaita erilaisia infektioita. (Terveyskylä 2023c.)

Isotooppikuvaus voidaan tehdä gammakameralla kokokehonkuvauksena, paikallis- tai leikekuvauksena (SPET) tai positroniemissiotomografiakameralla leikekuvauksena (PET). SPET ja PET leikekuvaukset tehdään hybridikuvauksena yhdistämällä niihin tietokonetomografia eli SPET-TT tai PET-TT. Samanaikainen TT-tutkimus auttaa hahmottamaan anatomiaa, joka helpottaa kuvakorjausten laskentaa ja diagnosointia. Tutkimukset saattavat kestää kymmenestä minuutista muutamaan tuntiin, riippuen kuvauskohteesta ja tutkimuksesta. (Terveyskylä 2023c.)

Toimenpideradiologia

Kuvantamisen tutkimusmenetelmiä ja laitteita hyödynnetään myös toimenpideradiologiassa (Terveyskylä 2023d). Erilaisia tutkimuksia ja hoitotoimenpiteitä tehdään kuvantamismenetelmien ohjauksessa. Toimenpideradiologian etuina avoleikkaukseen verrattuna on lyhyempi toipumisaika, ja komplikaatoriskit ovat pienempiä. Lisäksi toimenpideradiologiassa käytettävät menetelmät ovat edullisempia ja vähemmän kajoavia. (Manninen ym. 2010.)

Toimenpideradiologiassa hyödynnettäviä kuvantamismenetelmiä ovat muun muassa ultraääni, läpivalaisu, tietokonetomografia tai magneettikuvaus. Varjoainetta on myös mahdollista käyttää. Yleisimpiä toimenpiteitä ovat biopsiat eli neulanäytteet, kanavoinnit eli nestekertymän tyhjentämiset, verisuonten valtiohtauman pallonlaajennukset, sekä stenttaukset. Stenttaus tarkoittaa metalliverkkoproteesin asennusta valtimon ahtaumakohtaan. (Terveyskylä 2023d.)

Röntgenhoitajan rooli toimenpideradiologiassa on kiertävä, ja rooleja on yleensä kolme. Yksi hoitaja kuvaa, yksi huolehtii potilaasta ja yksi avustaa lääkäriä instrumenttien kanssa. Lisäksi toimenpideradiologiassa röntgenhoitajan työhön kuuluu röntgenlaitteiden laadunvalvontaa. Säteilyturvallisuus ja säteilyaltistuksen optimointi ovat tärkeässä roolissa, koska henkilökunta

työskentelee säteilyn kanssa samassa tilassa. (I. Herlevi, henkilökohtainen tiedonanto 10.1.2025.)

Mammografia

Mammografia tarkoittaa rintojen röntgentutkimusta, jonka avulla löydetään suurin osa varhaisessa vaiheessa olevista rintasyövistä (SYNLAB 2024). Vuonna 1987 Suomi käynnisti ensimmäisenä maailmassa rintasyövän mammografiaseulonta ohjelman, mikä on pienentänyt rintasyöpäkuolleisuutta (Sudah & Alanko 2024, 525). Mammografiassa käytetään rintojen kuvaamiseen erikseen kehitettyä kuvauslaitetta, joka tuottaa pienenergistä röntgensäteilyä. Mammografiassa on hyvä pehmytkudoskontrasti ja sen avulla saadaan hyvin pehmytkudosten tiheuserot näkyviin. Kuvauksessa rinta puristetaan kuvailmaisimen ja muovilevyn väliin. Puristuksen avulla saadaan kuvan tarkkuus paremmaksi sekä vähennettyä potilaan säteilyannosta. (Rissanen ym. 2017, 9.)

Röntgenhoitaja kuvaa mammografiatutkimuksessa molemmat rinnat, sekä etu-, että viistosuunnassa (Ypyä 2023). Rinnan kuvaus ja asettelu vaatii röntgenhoitajalta osaamista ja toistoja sekä uskallusta vetää rinta puristukseen tarpeeksi syvältä. Jos rintaa ei kuvata riittävän syvältä saattaa mahdolliset muutokset jäädä huomaamatta, jonka vuoksi asettelu on tärkeä tehdä huolellisesti. Puristus on lyhykestoinen ja napakka, eikä usein miten aiheuta kipua. (Rissanen ym. 2017, 9.) Osa potilaista saattaa kuitenkin kokea puristuksen epämiellyttävänä (Ypyä 2023).

Ultraääni

Kuvantamismenetelmiin kuuluu myös ultraääni. Menetelmällä voidaan nopeasti ja turvallisesti kuvata lähes kaikkia kehon osia, kuten elimiä, kudoksia ja niveliä. Röntgensäteilyä ei käytetä ultraäänessä, vaan menetelmä perustuu kaikukuvaukseen, jossa käytetään korkean taajuuden ääniaaltoja kuvan muodostamiseen. Ultraäänessä voidaan tarvittaessa käyttää varjoainetta.

Tutkimuksen tekee radiologi röntgenhoitajan avustuksella. Röntgenhoitaja voi hankkia erikoispätevyyden sonograaferiksi, jolloin voi toimia ultraäänessä itsenäisesti. (OYS 2024.)

5 Säteilysuojelu

Yksi säteilylain tarkoituksista on suojella terveyttä säteilyn aiheuttamilta haitoilta (Säteilylaki 2018/859). Säteilyn käyttöä arvioitaessa kokonaishyödyn on oltava suurempi kuin siitä aiheutuvat haitat, jotta säteilytoimet ja suojelutoimet ovat oikeutettuja oikeutusperiaatteen mukaan (Säteilylaki 2018/859, 2:5).

Optimointiperiaatteen mukaan tulisi työperäinen ja väestön altistus ionisoivalle säteilylle pitää niin pienenä kuin mahdollista. Altistus on rajattava vain välttämättömien toimenpiteiden, tutkimusten tai hoitotuloksien saavuttamiseksi. (Säteilylaki 2018/859, 2:6.) Yksittäisen henkilön säteilysuojelussa keskeistä on myös yksilönsuojaperiaate, joka tarkoittaa sitä, että työntekijän ja väestön yksilön säteily altistus ei saa ylittää annosrajaa (Säteilylaki 2018/859, 2:7).

Kaikilla säteilytyöhön osallistuvilla on oltava tarvittava osaaminen, jotta säteilyn käyttö ja säteilylle altistava työ voidaan tehdä turvallisesti. Työnantajien tulee perehdyttää työntekijät tehtäviinsä, mahdollisiin suojarusteiden käyttöön ja työskentelytiloihin. Joihinkin tehtäviin tarvitaan virallisempi säteilysuojelukoulutus esimerkiksi säteilyturvallisuusvastaavan (STV) pätevyys. Säteilysuojeluvastaava huolehtii säteilysuojelun toteutumisesta. STV:n pätevyyden saamiseksi työntekijän on käytävä säteilysuojelukoulutus sekä suoritettava siihen liittyvä koe. Lisäksi jo STV:n pätevyyden suorittaneen työntekijän on saatava riittävästi täydennyskoulutusta, pystyäkseen suorittamaan omat tehtävänsä säteilysuojeluvastaavana. (Stuk 2024a.) STV koulutus on osana röntgenhoitajakoulutuksen opetussuunnitelmaa Turun ammattikorkeakoulussa (Turku AMK 2024b).

Työnantaja arvioi ennen säteilytyön aloittamista, millaisille säteilysuojelutoimille on tarvetta. Työtehtäväistä riippuen suojelutoimenpiteitä voivat olla altistusolosuhteiden seuranta, työntekijän terveydentilan selvittäminen ja seuranta sekä henkilökohtainen annostarkkailu. Säteilyturvakeskuksen pitämään annosrekisteriin kirjataan tiedot työntekijöiden annostarkkailun tuloksista. (Stuk 2024c.)

Säteilytyöntekijät jaetaan työnantajan toimesta A ja B luokkiin. Jos työntekijän efektiivinen annos voi ylittää yhden mSv vuodessa, mutta annos jää alle kuuden mSv:n, työntekijä kuuluu B säteilyluokkaan. Jos työntekijä altistuu yli kuusi mSv vuodessa kuuluu hän A luokkaan. Lisäksi on huomioitava silmien sekä mahdollinen ihon paikallinen altistus. Voidakseen työskennellä säteilyluokan A työtehtävissä, tarvitaan säteilyyn perehtyneen työterveyslääkärin toteamus työntekijän soveltuvuudesta työhön hänen terveydentilansa puolesta. (Stuk 2024c.) Suomalaisten normaali efektiivinen säteilyaltistus on 5,9 mSv vuodessa (Stuk 2018).

6 Opinnäytetyön toteutus

6.1 Prosessin kuvaus

Elokuussa 2024 aloitettiin opinnäytetyön suunnittelu ideapaperilla, jonka jälkeen ryhdyttiin tekemään opinnäytetyösuunnitelmaa. Opinnäytetyö on toiminnallinen opinnäytetyö, ja suunnitelman laatimisen avuksi käytettiin opinnäytetyön lineaarista mallia. Lineaarissa mallissa asioiden eteneminen tapahtuu loogisessa järjestyksessä ja työvaiheet ovat mahdollisimman tarkasti suunniteltu ja ennakoitavissa (Salonen ym. 2017, 52).

Opinnäytetyöhön kerättiin syksyn 2024 aikana tietopohjaa, jota käytettiin hyödyksi Powerpoint-esityksessä. Esitys valmisteltiin joulukuun 2024 aikana. Opinnäytetyössä otettiin yhteyttä toisen asteen koulutuksiin Varsinais-Suomen alueella. Opintovierailut kouluihin sijoituivat tammikuun 2025 alkuun. Opintokäyntien jälkeen työstettiin opinnäytetyön raporttia Turun ammattikorkeakoulun raporttipohjaan. Raportti valmistui huhtikuun 2025 aikana.

6.2 Raportti opintokäynneistä

Ensimmäisellä vierailukäynnillä yleisö koostui eri vuosiluokkien lähihoitajaopiskelijoista ja muutamasta opettajasta, kuulijoita yhteensä 15–20. Ennen esitystä yleisöltä tiedusteltiin heidän tietämystään röntgenhoitajan ammatista, kaikki olivat kuulleet röntgenhoitajan ammatista aiemmin. Esitys kesti noin 45 minuuttia. Esitys sisälsi diaesityksen ja kaksi lyhyt videota röntgenhoitajan ammatista. Lisäksi näytille tuotiin röntgenhoitajan ammattiin liittyvää rekvisiittaa. Esityksen jälkeen opiskelijat ja opettajat kertoivat yllättyneensä koulutuksen monipuolisuudesta. Esitys sai hyvää palautetta, ja kuulijat kertoivat sen avartaneen käsitystä röntgenhoitajakoulutuksesta, työstä sekä työnkuvasta.

Toisella opintokäynnillä yleisö oli suurempi verrattuna ensimmäiseen, kuulijoita oli noin 80. Esitys toteutettiin samalla tavalla kuin ensimmäiselläkin kerralla, mutta aikaa esitykseen ja yleisön kysymyksiin meni noin tunti. Opettajat ja opiskelijat olivat todella kiinnostuneita esityksestä, ja kyselivät paljon kysymyksiä aiheesta. Mukana tuotu rekvisiitta herätti keskustelua ja kiinnostusta. Kuulijat kertoivat, että esitys avarsi paljon käsitystä röntgenhoitajan työstä.

6.3 Eettisyys ja luotettavuus

Opinnäytetyö on toteutettu tutkimuseettisen neuvottelulautakunnan (TENK) hyvän tieteellisen käytännön (HKT) edellyttämällä tavalla. Opinnäytetyössä on noudatettu tieteellisen tutkimuksen eettisyys- ja luotettavuusvaatimuksia. Opinnäytetyön tekstin ja teoriapohjan kirjoittaminen sekä valmiin esityksen esittäminen on suoritettu rehellisesti ja yleistä huolellisuutta sekä tarkkuutta käyttäen. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2023.)

Opinnäytetyössä on pyritty käyttämään lähteenä monipuolisesti kotimaisia sekä ulkomaisia tieteellisiä artikkeleja, oppikirjoja sekä luotettavien tahojen nettisivuja. Lähteet on lueteltu ja viitattu asianmukaisesti Turun ammattikorkeakoulun lähdemerkintäohjeita noudattaen (Turku amk messi 2024). Opinnäytetyössä syntynyt PowerPoint esitys on tarkastutettu opponenteilla sekä ohjaavalla opettajalla. Esitys Turun ammattikorkeakoulun röntgenhoitajakoulutuksesta jää Turun ammattikorkeakoulun sisäiseen käyttöön.

6.4 Kehittämisehdotukset ja pohdinta

Opinnäytetyön tavoitteena oli lisätä alan vetovoimaa sekä tietoisuutta röntgenhoitajan ammatista. Alan tietoisuuden lisääminen on tärkeää, jotta yhä

useampi nuori löytäisi itselleen sopivan ammatin. Lisäksi opinnäytetyössä haluttiin kannustaa nuoria jatko-opiskeluun ja työelämään, sillä pitkittyessään siirtyminen työelämään on monimutkaisempi toteuttaa (Kataja 2021).

Opintokäynteillä saatujen suullisten vastausten perusteella, opinnäytetyön esityksen avulla onnistuttiin lisäämään tietoisuutta ammatista sekä herättämään osassa esityksen kuuntelijoista mielenkiintoa alaa kohtaan.

Kehittämisehdotuksena seuraaville vastaavasta aiheesta opinnäytetyötä tekeville voisi olla kyselyn laatiminen opiskelijoille, jotka ovat olleet kuuntelemassa opinnäytetyön esitystä. Kyselyn avulla voisi saada tarkemmin tietoa esityksen onnistumisesta ja tuloksista sekä esityksen herättämästä kiinnostuksesta alaa kohtaan. Suullisesti esitettyihin kysymyksiin esityksen onnistumisesta tuli muutamia hyviä vastauksia, mutta anonyymiin kyselyyn saattaisi olla matalampi kynnys vastata ja vastaus prosentti voisi olla korkeampi verrattuna suullisiin kysymyksiin.

Lähteet

Gharieb & Reida, R. 2022. Computed-Tomography (CT) Scan. Lontoo: IntechOpen. Viitattu 30.10.2024.

https://mts.intechopen.com/storage/books/10871/authors_book/authors_book.pdf

Hamberg, L; Aronen, H. 1992. Magneettikuvauksen perusteet ja tutkimusmenetelmät. Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim. Vol. 108, No. 8, 713-1. Viitattu 3.10.2024. <https://www.duodecimlehti.fi/duo20140>

Johnson, B.; Alizai, H.; & Dempsey, M. 2021. Fast field echo resembling a CT using restricted echo-spacing (FRACTURE): a novel MRI technique with superior bone contrast. Skeletal Radiology. Vol. 50, No. 8, 1705-1713. Viitattu 3.10.2024. [https://web-p-ebscohost-com.ezproxy.turkuamk.fi/ehost/detail/detail?vid=6&sid=d5b8f171-83d0-4088-8668-](https://web-p-ebscohost-com.ezproxy.turkuamk.fi/ehost/detail/detail?vid=6&sid=d5b8f171-83d0-4088-8668-69938c4f1dfb%40redis&bdata=JnNpdGU9ZWwhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#AN=150936034&db=ccm)

[69938c4f1dfb%40redis&bdata=JnNpdGU9ZWwhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#AN=150936034&db=ccm](https://web-p-ebscohost-com.ezproxy.turkuamk.fi/ehost/detail/detail?vid=6&sid=d5b8f171-83d0-4088-8668-69938c4f1dfb%40redis&bdata=JnNpdGU9ZWwhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#AN=150936034&db=ccm)

Jurvelin, J. 2005. Isotooppikuvaus. Teoksessa Soimakallio, S. Kivisaari, L. Manninen, H. Svedström, E. Tervonen, O. (toim.) Radiologia. 1.painos. Wsoy, 43-51.

Kataja, K. 2021. Kolme näkökulmaa nuorten työelämäosallisuuden edistämiseen. Kuntoutus. Vol. 44, No 4, 52. Viitattu 23.9.2024.

<https://doi.org/10.37451/kuntoutus.112858>

Kerola, J. 2024. CT-Kuvauksen eteneminen. Luentodia. Itslearning. Viitattu 2.1.2025.

<https://turkuamk.itslearning.com/ContentArea/ContentArea.aspx?LocationID=20948&LocationType=1>. Vaatii käyttäjätunnuksen.

Kerola, J. 2024. CT Varjoaineruiskun käyttö ja jodivarjoaineen haittavaikutukset. Luentodia. Itslearning. Viitattu 2.1.2025.

<https://turkuamk.itslearning.com/ContentArea/ContentArea.aspx?LocationID=20948&LocationType=1>. Vaatii käyttäjätunnuksen.

Kiekara, T. 2018. Kuvantamismenetelmän valinta alaraajadiagnostiikassa. Lääkärilehti 1-2 katsausartikkeli 12.1.2018. Vol. 1-2, 43-48. Viitattu 2.10.2024. <http://www.laakarilehti.fi.ezproxy.turkuamk.fi/tieteessa/katsausartikkeli/kuvantamismenetelman-valinta-alaraajadiagnostiikassa/>

Lapinkangas, M. & Mattila-Tornio, K. 2022. Sädehoitotyö vaatii röntgenhoitajalta monipuolista osaamista. Oulun ammattikorkeakoulu. Viitattu 18.12.2024. <https://oamkjournal.oamk.fi/2022/sadehoitotyö-vaatii-röntgenhoitajalta-monipuolista-osaamista/>

Manninen, H.; Soiva, M.; Sudah, M. 2010. Toimenpideradiologeja tarvitaan myös keskussairaaloissa. Lääketieteellinen Aikakausikirja Duodecim. No. 8, Vol. 126, 919-921. Viitattu 8.10.2024. <https://www.duodecimlehti.fi/duo98754>

Mehiläinen n.d. Tietokonetomografia (TT) syövän diagnostiikassa ja hoidossa. Viitattu 4.11.2024. <https://www.docrates.com/syovan-hoito/kuvantaminen-ja-diagnoosi/tietokonetomografia-tt/>

Nieminen, M. 2017. Röntgensäteilyyn perustuvat menetelmät. Teoksessa Sequeiros, R, B.; Koskinen, S.; Aronen, H.; Lundblom, N.; Vanninen, R.; Tervonen, O. (toim.) Kliininen radiologia. Duodecim. e-kirja. Viitattu 4.11.2024. <https://www.oppoportti.fi/oppikirjat/krd01403> . Vaatii käyttäjätunnuksen.

Oulu AMK 2022. Röntgenhoitajan työnkuva ja opinnot Oulun ammattikorkeakoulussa 2022. Viitattu 1.10.2024. <https://www.youtube.com/watch?v=8kWhgQUnh1o>

Oulun Yliopistollinen sairaala 2024. Ultraäänitutkimus. Viitattu 30.11.2024. https://oys.fi/sairaanhoidon_palvelukeskus/palvelut/ultraaanitutkimus/

Palva, T.; Rosenberg, L.; Saarilahti, K. 2015. Ohjeita sinulle joka saat sädehoitoa. Suomen Syöpäpotilaat ry. Viitattu 5.11.2024. <https://syopa-alueelliset.s3.eu-west->

1.amazonaws.com/sites/271/2016/10/18145128/OhjeitaSinulleJokaSaatSadehoitoa.pdf. Vaatii käyttäjätunnuksen.

Pedersen, M. R. V.; Jensen, J.; Senior, C.; Gale, N.; Heales, C. J. ; Woznitza, N. 2023. Reporting radiographers in Europe survey: An overview of the role within the European Federation of Radiographer Society (EFRS) member countries. Radiography. Vol. 29, No 6, 1100-1107. Viitattu 24.9.2024. <https://www-sciencedirect-com.ezproxy.turkuamk.fi/science/article/pii/S1078817423001724>

Pihlajalinna 2024. Magneettikuvaus. Viitattu 7.10.2024.

<https://www.pihlajalinna.fi/palvelut/yksityisasiakkaat/tutkimuspalvelut/kuvantamien/magneettikuvaus>

Päijät-sote 2024. Natiiviröntgenkuvaukset. Viitattu 2.10.2024. <https://paijat-sote.fi/laakariin-ja-hoitoon/sairaala/kuvantamispalvelut/natiivirontgenkuvaukset/>

Rissanen, T & Dean, P. 2017. Rinnan kuvantamismenetelmien perusteet ja käyttöalueet. Teoksessa Sequeiros, R, B.; Koskinen, S.; Aronen, H.; Lundblom, N.; Vanninen, R.; Tervonen, O. (toim.) Kliininen radiologia. Duodecim. e-kirja. Viitattu 30.12.2024. <https://www.oppiportti.fi/oppikirjat/krd01403> . Vaatii käyttäjätunnuksen.

Salonen, K.; Eloranta, S.; Hautala,T.; Kinos, S. 2017. Kehittämistoiminta ja kehittämisen menetelmiä ammatillisessa korkeakoulutuksessa. Viitattu 2.12.2024. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-216-649-4>

Saraneva, J. 2024a. Magneettikuvaus. Mehiläinen.fi. Viitattu 7.10.2024.

<https://www.mehilainen.fi/kuvantamistutkimukset/magneettikuvaus-eli-mri>

Saraneva, J. 2024b. TT-kuvaus eli tietokonetomografia. Mehiläinen.fi. Viitattu 31.10.2024. <https://www.mehilainen.fi/kuvantamistutkimukset/tt-kuvaus-eli-tietokonetomografia>

Sequeiros, R, B. & Lundbum, N. 2017. Tutkimusmenetelmien erityispiirteitä. Teoksessa Sequeiros, R, B.; Koskinen, S.; Aronen, H.; Lundblom, N.; Vanninen, R.; Tervonen, O. (toim.) Kliininen radiologia. Duodecim. e-kirja. Viitattu

4.11.2024. <https://www.oppoportti.fi/oppikirjat/krd00104?toc=100170> . Vaatii käyttäjätunnuksen.

Stuk 2018. Suomalaisen keskimääräinen säteilyannos. Viitattu 11.1.2025.

<https://stuk.fi/suomalaisten-keskimaarainen-sateilyannos>

Stuk 2024a. Säteilysuojelukoulutus ja kelpoisuudet. Viitattu 10.11.2024.

<https://stuk.fi/sateilysuojelukoulutus-ja-kelpoisuudet>

Stuk 2025b. Säteilynkäyttö lääketieteessä. Viitattu 10.2.2025.

<https://stuk.fi/sateilyn-kaytto-laaketieteessa>

Stuk 2024c Työntekijän säteilyaltistus ja terveydentilan seuranta. Viitattu

19.11.2024. <https://stuk.fi/tyontekijan-sateilyaltistus-ja-terveydentilan-seuranta>

Sudah, M. & Alanko, J. 2024. Rintasyövän mammografiaseulonta: Quo vadis?

Lääketieteellinen Aikakausikirja Duodecim. No. 7, Vol. 140, 525-527. Viitattu

10.10.2024. <https://www.duodecimlehti.fi/xmedia/duo/duo18169.pdf>

Suomen röntgenhoitajat 2024c. Ammatti ja osaaminen. Viitattu 11.2.2025.

<https://sorf.fi/rontgenhoitaja/>

Suomen röntgenhoitajat 2024b. Röntgenhoitajaksi. Viitattu 22.11.2024.

<https://sorf.fi/rontgenhoitaja/rontgenhoitajan-ammatti/koulutus/>

Suomen röntgenhoitajat 2024a. Urapolku. Viitattu 1.10.2024.

<https://sorf.fi/rontgenhoitaja/rontgenhoitajan-ammatti/urapolku/>

Synlab 2024. Mammografia. Viitattu 10.10.2024. <https://synlab.fi/mammografia/>

Tervahartiala, P. 2005. Varjoaineet. Teoksessa Soimakallio, S. Kivisaari, L.

Manninen, H. Svedström, E. Tervonen, O. (toim.) Radiologia. 1.painos. Wsoy, 75.

Säteilylaki 9.11.2018/856. Viitattu 22.11.2024.

<https://finlex.fi/fi/laki/alkup/2018/20180859>

Terveyskylä 2023a. Röntgentutkimus. Viitattu 2.10.2024.

<https://www.terveyskyla.fi/tutkimukseen/kvantamistutkimuksia/rontgentutkimus>

Terveyskylä 2023b. Säteilyn käyttö turvallisesti tutkimuksissa. Viitattu 10.2.2025
<https://www.terveyskyla.fi/tutkimukseen/ennen-tutkimusta/tietoa-sateilysta/sateilyn-kaytto-turvallisesti>

Terveyskylä 2023c. Tietoa isotooppitutkimuksista. Viitattu 13.11.2024.
<https://www.terveyskyla.fi/tutkimukseen/kuvantamistutkimuksia/isotooppilaaketiede/isotooppitutkimukset/tietoa-isotooppitutkimuksista>

Terveyskylä 2023d. Toimenpideradiologia. Viitattu 8.10.2024.
<https://www.terveyskyla.fi/tutkimukseen/kuvantamistutkimuksia/verisuonitoimenpiteet/toimenpideradiologia>

Terveyskylä 2023e. Varjo- ja tehosteaineet tutkimuksissa. Viitattu 4.11.2024.
<https://www.terveyskyla.fi/tutkimukseen/ennen-tutkimusta/varjo-ja-tehosteaineet>

Turku AMK 2024a. Röntgenhoitaja (AMK). Viitattu 24.9.2024.
<https://www.turkuamk.fi/fi/tutkinnot-ja-opiskelu/tutkinnot/rontgenhoitaja-amk/>

Turku AMK 2024b. Röntgenhoitaja (AMK), S24: PRONTS24. Opinto-opas. Viitattu 19.11.2024. <https://opinto-opas.turkuamk.fi/21632/fi/21699/21705/1413>

Turku amk messi 2024. Turun AMK:n oma lähdemerkintäohje. Viitattu 11.1.2025. <https://tuas365.sharepoint.com/sites/Messi-Opiskelija/Shared%20Documents/Forms/AllItems.aspx?id=%2Fsites%2FMessi%2DOpiskelija%2FShared%20Documents%2FOpinn%C3%A4ytety%C3%B6%2FL%C3%A4hdemerkint%C3%A4ohjeet%5FTurkuAMK%2Epdf&parent=%2Fsites%2FMessi%2DOpiskelija%2FShared%20Documents%2FOpinn%C3%A4ytety%C3%B6>

Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2023. Hyvä tieteellinen käytäntö (HKT). Viitattu 24.2.2025. <https://tenk.fi/fi/tiedevilppi/hyva-tieteellinen-kaytanto-htk>

Vaalavirta, L. 2021. Sädehoito. Lääkärikirja Duodecim. Viitattu 5.11.2024.
<https://www.terveyskirjasto.fi/dlk01078#s9>

Wirtanen, M.; Heldt, H.; Kotipelto, A.; Pietikäinen, H.; Peräniemi, A.; Välisuo, A. 2024. Diagnostiikkakeskus. Natiiviröntgentutkimuksen yleisohje. Viitattu 1.10.2024.

https://huslab.fi/radiologia/02_tutkimukseen_lahettaminen_ajanvaraus_ja_esivalmistelu/natiivitutkimukset/04_radiologisten_tutkimusten_menettelyohjeet/natiivirontgentutkimusten_yleisohje.pdf

Ypyä, R. 2023. Mammografia jännittää monia, mutta taitavan röntgenhoitajan kosketus rauhoittaa: ”Rinnasta pitää ottaa kiinni reippaasti, mutta lempeästi.” Tehyläisten oma lehti. Viitattu 21.10.2024.

<https://www.tehylehti.fi/fi/toissa/mammografia-jannittaa-monia-mutta-taitavan-rontgenhoitajan-kosketus-rauhoittaa-rinnasta-pitaa-ottaa-kiinni-reippaasti-mutta-lempeasti>