



Pään diagnostisten poikkeamien tunnistaminen tietokonetomografiassa

Opas röntgenhoitajille

Juulia Lahti

Jaakko Rantanen

OPINNÄYTETYÖ
Syyskuu 2021

Röntgenhoitajan tutkinto-ohjelma

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Röntgenhoitajan tutkinto-ohjelma

LAHTI, JUULIA & RANTANEN, JAAKKO:

Pään diagnostisten poikkeamien tunnistaminen tietokonetomografiassa
Opas röntgenhoitajille

Opinnäytetyö 37 sivua
Syyskuu 2021

Tietokonetomografiatutkimusten määrä on viime vuosina kasvanut tasaisesti. Kasvua on ollut havaittavissa erityisesti yleisimmissä tutkimustyypeissä, kuten pään, vatsan ja vartalon tietokonetomografiatutkimuksissa. Lisäksi radiologien tulee tulkita kuvia nopeasti ja silti tarkasti väestön ikääntymisen, teknologian kehittymisen sekä radiologisten toimenpiteiden monipuolistumisen ja vaikeutumisen vuoksi.

Mikäli röntgenhoitajat kehittäisivät radiologeihin verrattavissa olevat kuvien tulkintataidot, olisi mahdollista helpottaa radiologien työtaakkaa, vähentää lausuntojen odotusaikaa, vapauttaa radiologeja asiantuntijatehtäviin sekä parantaa työtyytyväisyyttä molemmilla erikoisaloilla. Lisäksi yhteistyö röntgenhoitajien ja erikoistuvien lääkäreiden välillä kuvantulkinnassa auttaisi mahdollisesti ennaltaehkäisemään virheellisiä diagnooseja.

Työ toteutettiin toiminnallisena opinnäytetyönä, jonka yhteistyökumppanina toimi Päijät-Hämeen keskussairaala. Opinnäytetyön tavoitteena oli edistää röntgenhoitajien osaamista tietokonetomografiatutkimusten diagnostisten poikkeamien tunnistamisessa pään alueen akuuttien löydösten osalta, ja lisäksi edistää tutkimusten sujuvuutta sekä akuuttia hoitoa tarvitsevien potilaiden lisätutkimusten ja hoidon aloittamista. Tarkoituksena oli toiminnallisena opinnäytetyönä suunnitella ja tuottaa kuvallinen opas, joka sisältää yleisimmät akuutisti huomioitavat poikkeavuudet, jotka röntgenhoitajien olisi tärkeää tunnistaa tietokonetomografiatutkimuksissa pään alueen leikekuvista.

Opas on tuotettu aiheesta kerätyn teorian pohjalta, jonka jälkeen siihen valikoitiin ja lisättiin havainnollistavat leikekuvat anatomisista poikkeavuuksista konsultoidun radiologian ylilääkärin ehdotusten mukaisesti sekä lisättiin selkeyttävät tekstiosuudet ja yleinen kyseisiin diagnostisiin poikkeamiin kuuluva oireisto. Valmiissa tuotteessa on keskitytty yleisimpiin pään alueen diagnostisiin poikkeamiin, mutta jatkokehitysehdotuksena voisi opasta laajentaa kattamaan myös muita vartalon alueita.

Asiasanat: tietokonetomografiatutkimus, röntgenhoitajat

ABSTRACT

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

LAHTI, JUULIA & RANTANEN, JAAKKO:
Discovering Head Abnormalities in Computed Tomography
Guide for Radiographers

Bachelor's thesis 37 pages
September 2021

The amount of computed tomography examinations has been increasing steadily in recent years. This kind of increase is noticeable especially in the most common examinations of head, body, and abdomen area. Furthermore, radiologists must interpret images rapidly but still precisely due to population aging, development of technology and the diversification and difficulty of radiological procedures.

If radiographers could develop such interpretation skills comparable to radiologists, their workload could be lightened and the waiting time of the image interpretation would be shortened. It would also release radiologists to specialist assignments and improve work satisfaction in both specialities. Collaboration between radiographers and junior doctors in image interpretation could as well help to prevent misdiagnosis.

This Bachelor's thesis was conducted in cooperation with Päijät-Häme Central hospital. The aim of this thesis was to promote radiographers' skills in recognizing acute head abnormalities and also to advance the fluency of computed tomography examinations. In addition, the aim was to advance the initiation of further examinations and treatment of patients in need of acute care. The purpose was to plan and provide a guide with images, including the most common acute abnormalities in the head area which would be important for radiographers to identify from the computed tomography scans.

The images of anatomical abnormalities in the head area were selected by the suggestions of the consulting senior physician in the imaging department. In addition, possible symptoms related to these abnormalities were added to the guide. Finished product is focused on the most common acute abnormalities in the head area but as a suggestion for further development the guide could be widened to involve other body areas as well.

Key words: computed tomography examination, radiographers

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	5
2	TIETOKONETOMOGRAFIA JA PÄÄN ALUEEN PATOLOGISET LÖYDÖKSET	7
	2.1 Tietokonetomografialaitteen toimintaperiaate, varjoaineen käyttö sekä laadunvarmistus	7
	2.2 Pään alueen diagnostiset poikkeamat.....	10
3	RÖNTGENHOITAJAN TYÖNKUVA JA SEN LAAJENEMINEN.....	14
	3.1 Röntgenhoitajan nykyiset tehtävät	14
	3.2 Röntgenhoitajan työnkuvan laajeneminen	16
4	OPINNÄYTETYÖN MENETELMÄ.....	21
	4.1 Toiminnallinen opinnäytetyö.....	21
	4.2 Tuotteen suunnittelu, toteutus ja arviointi.....	22
5	TOIMINNALLISEN OPINNÄYTETYÖN PROSESSI	27
	5.1 Opinnäytetyöprosessin arviointi	27
	5.2 Opinnäytetyön luotettavuus ja eettisyys	30
	5.3 Oma oppimiskokemus ja kehittämissuhteet	31
	LÄHTEET.....	33

1 JOHDANTO

Tietokonetomografia on yksi käytetyimmistä kuvantamismenetelmistä terveydenhuollossa ja keskeinen osa röntgenhoitajan ammattiosaamista. Kyseisessä kuvantamistutkimuksessa potilaasta tuotetaan leikekuvia tietyltä kehon alueelta ionisoivaa säteilyä käyttäen. (Carlton & Adler 2006, 618.) Tutkimusten etuna on, että kuvattavan alueen elimet eivät kuvaudu päällekkäin ja ne ovat vaimennuserojen vuoksi erotettavissa toisistaan (STUK 2004). Lisäksi tietokonetomografia on erityisen hyödyllinen tutkimus etsittäessä sekä pienelle alueelle rajoittuneita että laajalle levinneitä poikkeavuuksia ja sillä pystytäänkin todentamaan tarkasti vaurioiden, kuten kasvaimien tai veritulppien kokoa, laajuutta ja sijaintia (Johnson 2017).

Tutkimusten määrät ovat viime vuosina olleet tasaisessa nousussa. Kasvua on ollut havaittavissa erityisesti yleisimmissä tutkimustyypeissä, kuten pään, vatsan ja vartalon tietokonetomografiatutkimuksissa. (STUK 2019.) Tietokonetomografian tarjoaman nopean monitasoisen kuvadatan sekä injektoidun jodivarjoaineen yhdistelmän ansiosta on myös mahdollista arvioida muun muassa normaalin ja poikkeavan aivokudoksen verenkiertoa, aivokalvoja, kallonsisäistä verenvuotoa, iskemiaa tai infarktia (Burgener, Dieudonné, Mooney & White 2012).

Tässä toiminnallisessa opinnäytetyössä tuotetaan yhteistyökumppanille tietokonetomografiaan opas pään alueen diagnostisista poikkeamista. Opas tulee soveltumaan röntgenhoitajille perehdytykseen ja tietokonetomografian leikekuvissa esiintyvien poikkeamien kertaamiseen. Opinnäytetyön aihe muodostettiin tekijöiden esitellyn ehdotuksen pohjalta yhteistyökumppanin tarpeiden mukaisesti. Aiheen merkitys röntgenhoitajan työssä on auttaa poikkeamien tunnistamisessa jo kuvausvaiheessa ja siten edistää potilaan hoitopolun sujuvuutta esimerkiksi välittämällä tiedon havaitusta poikkeamasta radiologille. Yhteistyökumppanina opinnäytetyölle toimii Päijät-Hämeen keskussairaala.

Opinnäytetyön **tavoitteena** on edistää röntgenhoitajien osaamista tietokonetomografiatutkimusten diagnostisten poikkeamien tunnistamisessa pään alueen

akuuttien löydösten osalta. Lisäksi tavoitteena on edistää tietokonetomografiatutkimusten sujuvuutta. **Tarkoituksena** on opinnäytetyönä suunnitella ja tuottaa kuvallinen opas, joka sisältää yleisimmät pään alueella akuutisti huomioon otavat poikkeavuudet, jotka röntgenhoitajien olisi tärkeää tunnistaa tietokonetomografiatutkimusten leikekuvista.

2 TIETOKONETOMOGRAFIA JA PÄÄN ALUEEN PATOLOGISET LÖYDÖKSET

2.1 Tietokonetomografialaitteen toimintaperiaate, varjoaineen käyttö sekä laadunvarmistus

Tietokonetomografia on tutkimus, jossa käytetään röntgensäteilyä. Kuvaukset tarjoaa yksityiskohtaista, spesifistä ja sensitiivistä tietoa suuresta elinjoukosta samanaikaisesti. Tutkimuksessa tietokonetomografialaitteen gantryn sisäinen röntgenputki pyörii potilaan ympäri lähettäen säteilyä, joka lävistää kehon. Kehon läpi kulkeutunut säteily on mitattavissa putkea vastapäätä olevalla pyörivällä puolijohdeanturilla, joka toimii synkronoidusti putken kanssa. (Sequieros & Lundbom 2017.) Röntgenfotonit muunnetaan sähköiseksi signaaliksi, joka puolestaan muunnetaan digitaaliseksi tiedoksi (Seeram 2015). Absorption määrästä eli kehon läpäisseen säteilyn määrän muutoksesta muodostetaan siten poikkileikekuva (Sequeiros & Lundbom 2017).

Pään ja kaulan alueen monimutkaisen anatomian vuoksi perinteinen röntgentutkimus on itsessään epäluotettava ja sisältää korkean riskin vääriin diagnooseihin. Tämä on johtanut perinteisten röntgentutkimusten korvaamiseen tietokonetomografiatutkimuksilla kyseisellä alueella. Tietokonetomografiatutkimus tarjoaa tarkkaa, vääristymätöntä kuvaa pään ja kaulan anatomiasta, ilman rakenteiden päällekkäin kuvautumista. (Dammann ym. 2014.)

Tietokonetomografiatutkimusta voidaankin käyttää nopeaan diagnosointiin muun muassa traumaissa, akuuteissa aivohalvauksissa, keuhkoveritulpissa tai erinäisissä verenvuodoissa. Se on myös erityisen hyödyllinen etsittäessä sekä pienelle alueelle rajoittuneita että laajalle levinneitä poikkeavuuksia. Lisäksi tietokonetomografiatutkimuksilla on tärkeä osa monien syöpätautien ensisijaisessa diagnosoinnissa, syövän etenemisen seurannassa sekä sädehoidon suunnittelussa. (Society of Radiographers 2017.) Leikekuvia käytetään lisäksi osoittamaan mahdollisen leikkauksen kannalta tärkeitä anatomisia alueita suunniteltaessa ja valittaessa asianmukaista hoitoa eri tauteihin. Tietokonetomografiatutkimuksilla onkin ollut suuri vaikutus endoskopian eli tähystystutkimuksen ja muiden pienten

invasiivisten leikkaustekniikoiden kehityksessä, ja siitä on tullut välttämätön osatekijä preoperatiivisessa arvioinnissa. (Dammann ym. 2014.)

Tietokonetomografialaitteet käyttävät spiraali- eli helikaalikuvausta, jossa kohdetta kuvataan jatkuvalla pyörivällä liikkeellä potilaspöydän liikkeessä kuvauksen aikana säteilylähteen lävitse (Sequieros & Lundbom 2017). Spiraalikuvaus takaa nopean tiheäkudoksisten kohteiden kuvauksen pinnallisessa hengityksessä, vaatii vähemmän suonensisäistä varjoainetta dynaamiseen tietokonetomografiakuvaukseen verrattuna, poistaa kuvista huomattavasti liikeartefakteja sekä mahdollistaa monitasoisen ja kolmiulotteisen kuvatiedoston luomisen (Wippold 2007). Tietokonetomografiakuvassa on röntgenkuvalle ominaisesti erotettavissa neljä perustiheyttä: vaalean edustaessa luuta ja metallia tai tiheämpää rakennetta, harmaan pehmytkudosta, tumman sävyn rasvaa ja mustan sävyn ilmaa. Harmaan sävyjen vaihteluväli on kuitenkin huomattavasti laajempi kuin röntgenkuvassa. Lisäksi kudoksetiheyden vaihtelu on mahdollista osoittaa tarkasti, ja sitä pystytään vielä tehostamaan suoneen tai ruumiinonteloihin annettavilla varjoaineilla. Lähtökohtaisesti varjoaineita käytetään aina kun mahdollista. (Sequieros & Lundbom 2017.)

Tietokonetomografian kuvaustekniikka ja valmistelut suunnitellaan kysymyksenasettelun mukaan. Yleensä varjoainetehosteinen kuvaus suoritetaan laskimovaiheessa, mutta tarvittaessa on mahdollista kuvata vielä angiografia, valtimo- tai eritysvaihe. (Sequeiros ym. 2017, 63.) Tietokonetomografiatutkimuksesta saatu kuvainformaatio näytetään yleensä valitusta suunnasta kaksiulotteisena leikekuvana. Yleisimmät suunnat ovat aksiaali-, sagittaali- ja koronaalisuunnat, mutta myös vapaavalintaisesti muokattuja leikkeitä on mahdollista käyttää. (Sequeiros & Lundbom 2017.)

Laskimonsisäisen varjoaineen anto pään alueen tietokonetomografiatutkimuksessa voi parantaa herkkyttä aivokasvainten tai infektioiden havaitsemisessa. Pään tietokonetomografiatutkimus kontrastiaineella voidaan tehdä näille käyttöaiheille, mikäli magneettikuvaus, joka on yleensä parempi edellä mainituissa diagnooseissa, on vasta-aiheinen tai sitä ei ole saatavilla. Varjoaineella tehostettu tietokonetomografiakuvaus mahdollistaa epänormaalin kontrastiparannuk-

sen tunnistamisen esimerkiksi aivojen etäpesäkkeissä, joissakin primäärisissä aivokasvaimissa sekä aivojen paiseissa. (Jones & Carpenter 2010.) Varjoaineen käyttö on oikeastaan välttämätöntä tutkittaessa ja diagnosoitaessa pahanlaatuisia tuumoreita sekä tulehduksellisia komplikaatioita (Dammann ym. 2014). Varjoaineisiin liittyy kuitenkin haitallisten reaktioiden riski, kuten anafylaksia eli äkillinen, vakava allerginen yleisreaktio. Tämän lisäksi varjoaineen käyttö saattaa aiheuttaa lievän munuaisten vajaatoiminnan. (Jones & Carpenter 2010.)

Tietokonetomografiatutkimusten haittapuolena on kuitenkin se, että tutkittavan säderasitus on huomattavasti suurempi kuin tavanomaisessa röntgentutkimuksessa. Kyseisellä tutkimuksella on silti paras riskihyötysuhde ja korkea diagnostinen arvo. (Dammann ym. 2014.) Säteilystä on kuitenkin pienentämässä annoksen määrää rajoittavien kuvalaskentatekniikoiden eli iteratiivisten tekniikoiden sekä automaattisen annossäätelyn eli modulaation johdosta (Sequeiros & Lundbom 2017). Nykytekniikalla on siis mahdollista muokata säteilyannokseen vaikuttavia tekijöitä siten, että ne aiheuttavat suhteellisen pienen riskin terveydelle (Withers ym. 2021). Vaihtoehtoisesti voidaan kuitenkin myös käyttää matala-annoksista volyymikuvantamista pienillä alueilla sijaitsevien mielenkiinnon kohteiden kuvantamiseen (Dammann ym. 2014).

Artefaktat tietokonetomografian leikekuvissa voivat haitata merkittävästi niiden tulkintaa. Tällaisia voi aiheutua muun muassa potilaan liikkeestä tai esimerkiksi sydämen sykkeestä tai vaihtoehtoisesti hopea-amalgaamia sisältävistä hammaskruunuista. (Withers ym 2021.) Laadunvarmistuksella varmistetaan, ettei kuvissa esiinny laitteen virheellisestä toiminnasta johtuvia artefaktoja. Lisäksi sillä varmistetaan laadutavoitteiden toteutumisesta ja niistä laissa säädettyjen vaatimusten täyttymisestä. Laadunvarmistuksen toteuttamiseksi tulee toiminnanharjoittajan laatia laadunvarmistusohjelma, joka sisältää toimenpiteet laadunvarmistukseen eli ohjeet niiden suorittamiseen sekä suoritusvälit, kuinka usein testit tulee tehdä. Laadunvarmistusohjelman tulee sisältää myös toimenpiderajat sekä toimet niiden ylittyessä. (STUK 2018.) Myös muiden turvallisuuden vaikuttavien välineiden ja ohjelmistojen tekniseen testaamiseen ja tarkistamiseen liittyvät ohjeet tulee sisältyä laadunvarmistusohjelmaan (Säteilylaki 2018/859). Laadunvarmistusohjelmaan on sisällyttävä vastaanottotarkastus, jonka tarkoituksena on sä-

teilylaitteen käytönaikaisten hyväksyttävyyksvaatimusten toteutumisen varmistaminen ennen laitteen käyttöönottoa. Vastaanottotarkastuksessa määritetään säteilylaitteen suorituskyvyn vertailuarvot, joita on käytettävä laitteen suoritusominaisuuksien ja toimintakunnon seurannassa. Laadunvarmistusohjelma ja sen tulokset on dokumentoitava. Laadunvarmistuksen ohjelmaa tulisi myös arvioida säännöllisesti ja muuttaa tarvittaessa. (STUK 2019.)

2.2 Pään alueen diagnostiset poikkeamat

Tietokonetomografia on yleisimmin käytetty kuvantamismenetelmä kaikissa indikaatioissa pään ja kaulan alueella (Dammann ym. 2014). Vuonna 2017 pään alueen tutkimuksen säteilyannos vastasi kuitenkin 4,5 kuukauden taustasäteilyä (STUK 2017). Tämän vuoksi pään alueen tietokonetomografiatutkimus vaatii säteilylle altistavana tutkimuksena selvän kuvausindikaation (Mäkitie ym. 2016). Pään tietokonetomografiakuvausta voidaankin pitää rutiinitutkimuksena esimerkiksi epäiltäessä päänsärkyotilaalla kallonsisäistä verenvuotoa. Tämänkaltaisessa aivojen rutiinitutkimuksen kuvantulkinnassa piilee kuitenkin riski, että osa patologisista löydöksistä jää huomioimatta. Kyseiset patologiset löydökset sijaitsevat tavallisesti muun muassa aivokalvoissa, sinuksissa sekä kallonpohjassa. (Bahrami & Yim 2009.)

Pään alueen tärkeimmistä diagnostisista poikkeamista aivoinfarkti tarkoittaa pysyvää vauriota aivokudoksessa, joka on seurausta puutteellisesta verenvirtauksesta eli iskemiasta. Sen tavallisimpiin oireisiin lukeutuvat muun muassa toispuoleinen raajahalvaus, suupielen roikkuminen sekä puhehäiriö. Sairaalapäivystyksessä sairastuneen tutkiminen, tehokas akuuttihoito, riskitekijöiden tunnistaminen ja kuntoutus vähentävät huomattavasti sairauden aiheuttamaa toimintakyvyn heikkenemistä. Tärkeimpiä lopputulosta parantavia tekijöitä ovat muun muassa oireiden viiveetön diagnostiikka ja hoito sekä aivoinfarktin varhainen akuuttihoito siihen erikoistuneessa AVH-yksikössä. Useimmiten liuotusta harkittaessa potilaille suoritetaan heti ilman varjoainetta tehtävä pään tietokonetomografiatutkimus. (Aivoinfarkti ja TIA: Käypä Hoito - suositus 2020.) Sinustromboosi eli aivolaskimoiden tukos puolestaan on harvinainen sairaus, jonka diagnoosi on haastava monimuotoisen oirekuvan vuoksi. Yleisin oire on kuitenkin voimakas, jatkuva

ja asteittain paheneva päänsärky, jota voi seurata pahoinvointi tai oksentelu. Valtaosalla potilaista esiintyy myös halvausoireita, afasiaa tai kouristuskohtaus. (Hiltunen, Ruuskanen & Putaala 2020.)

Aneurysma on paikallinen epänormaali verisuonen laajeneminen. Sitä esiintyy yleensä valtimoissa, sillä aneurysmat laskimoissa ovat harvinaisia. (Gaillard & Shah 2008.) Valtimon sisällä vallitsee korkea paine, jonka seurauksena verisuonen seinämän heikkoon kohtaan muodostuu pullistuma. Useimmiten kyseinen pullistuma sijaitsee aivojen pohjan Willisin valtimorengaassa tai lähellä sitä. (Mustajoki 2020.) Aneurysman oireisiin lukeutuvat äkillinen tuskallinen päänsärky, jäykkä niska, pahoinvointi ja oksentelu sekä valonarkuus silmissä. (National Health Service 2018). Se saattaa kuitenkin olla valtimossa vuosia aiheuttamatta oireita (Mustajoki 2020). Aneurysman seurauksena saattaa syntyä subaraknoidaalivuotoa veren vuotaessa lukinkalvonalaiseen tilaan. Syynä ilmentyneelle vuodolle on aivovaltimossa oleva synnynnäisesti heikko kohta. Kohonnut verenpaine, tupakointi ja runsas alkoholinkäyttö kasvattavat subaraknoidaalivuodon riskiä. (Mustajoki 2020.) Vuodon oireena on yleensä aiemmasta luonteeltaan tai voimakkuudeltaan poikkeava päänsärky (Soinila, Kaste & Somer 2010, 175). Valtaosa kaikista iskemisistä aivoverenkiertohäiriöistä ilmaantuu akuutisti, ja niiden oireisto etenee huippuunsa muutamissa minuuteissa tai tunneissa (Aivoinfarkti ja TIA: Käypä Hoito - suositus 2020).

Yleensä aivovamman aiheuttamiin hematoomiin eli verenvuotoihin lukeutuvat muun muassa intraserebraali-, subduraali- sekä epiduraalihakematomat (Aivovammat: Käypä Hoito – suositus 2021). Intraserebraalihakematooma on suuri kontuusio tai vamman aiheuttama yksittäinen iso verenpurkauma aivokudoksen sisällä (Soinila ym. 2010, 426). Syvät intraserebraalihakematomat aiheuttavat usein vastakkaisen puolen halvauksen eli hemipareesin. Pikkuaivossa tapahtuneista vuodoista syntyviä mahdollisia oireita ovat vaikea tasapainohäiriö, huimaus ja pahoinvointi. Lisäksi pienet aivorungossa tapahtuvat vuodot aiheuttavat halvauksia, kun taas suuremmat johtavat usein nopeasti kuolemaan. Lobaarisissa eli aivojen sisäisissä intraserebraalihakematoomissa oireet puolestaan liittyvät usein kallon sisäisen paineen nousuun. (Roine & Kalimo 2012.)

Subduraalihakematomassa verta kerääntyy kovakalvon ja lukinkalvon väliin. Tämän aiheuttaa tyypillisimmin kovakalvon läpi kulkevien suonien repeytyminen. Vuodon tunnistaa tietokonetomografialeikkeestä sille ominaisesta puolikuun muodosta. (Ramsey 2019.) On myös huomioitavaa, että subduraalihakematomat voidaan jakaa kahteen kategoriaan: akuutteihin sekä kroonisiin vuotoihin (Tomiska ym. 2020). Traumaattinen akuutti subduraalihakematooma on yksi kuollettavimpia pään vammoja (Wilberger, Harris & Diamond 1991). Pitkäaikainen eli krooninen kovakalvonalainen vuoto on yleinen neurokirurgista hoitoa vaativa sairaus. Kyseistä vuotoa esiintyy erityisesti ikääntyvässä väestössä. Taustalla on tyypillisesti pään lievä tai kohtalainen vamma esimerkiksi kaatumisen seurauksena. Oireita alkaa esiintyä vasta runsaan nesteen kertyttyä subduraalitalaan, jolloin kertymä alkaa painaa aivoja, työntäen aivokudosta pois paikoiltaan. Ensimmäiset ilmaantuvat oireet saattavat olla epämääräisiä, kuten lievää tasapainovaikeutta, huimausta, päänsärkyä, väsymystä tai hajamielisyyttä. Myöhemmässä vaiheessa voi esiintyä mahdollisesti yleistilan tai tajunnan heikkenemistä, raajaheikkoutta, sekavuutta tai puhehäiriö. Potilailla on tavallisesti useita oireita samanaikaisesti, oireiden voimakkuus kuitenkin vaihtelee ja potilaat saattavat välillä olla myös oireettomia. (Tomiska ym. 2020.)

Epiduraalihakematooma on yleensä lähtöisin kallonmurtuman yhteydessä vaurioituneesta kovakalvon valtimosta, keskimmäisen meningeaalisen valtimon haarosta tai sinuksesta, jotka vaurioituvat kallon murtuman yhteydessä. Tietokonetomografiatutkimuksessa epiduraalihakematooma on havaittavissa kaksoiskuuperana tai linssimäisenä tihentymänä. (Soinila ym. 2010, 428.) Vamman tai aivohalvauksen seurauksena voi myös syntyä aivoödeemaa eli aivoturvotusta, jossa solunulkoisen nesteen liiallinen kertyminen aiheuttaa kallonsisäisen paineen kohoamista, mikä puolestaan johtaa hermoston toiminnan heikkenemiseen (Michinaga & Koyama 2015). Aivoödeeman ja siitä aiheutuneen kallonsisäisen paineen oireina on päänsärky, pahoinvointi, oksentelu sekä satunnaisesti myös hikka. Myöhemmässä vaiheessa myös näköoireet ja tajunnan hämärtyminen ovat yleisiä. (Soinila ym. 2010, 259.)

Yleisimpiä aivokasvaimia ovat muun muassa meningeoomat eli keskimmäisestä aivokalvon soluista lähtevät, tarkkarajaiset kasvaimet sekä glioomat, jotka ovat muodostuneet joko aivokudoksesta tai sitä ympäröivistä rakenteista kallon sisällä

tai selkäydinkanavassa (Soinila ym. 2010, 395, 397). Aivokasvaimelle ei ole olemassa spesifistä oirekuvaa, sillä erilaisten oireiden yhdistelmä johtuu kasvaimen tyypistä ja sijainnista. Kuitenkin gliomille tyypillisimpiä ensioireita ovat sekavuus ja kouristuskohtaukset. Meningeoomat puolestaan löydetään usein sattumalta, mutta oireiden ilmetessä tyypillisiä ovat kohtausoireet, aivohermojen toimintahäiriöt, käytöksen muutokset sekä psykomotorinen hidastuminen. (Posti & Sipilä 2015.)

3 RÖNTGENHOITAJAN TYÖNKUVA JA SEN LAAJENEMINEN

3.1 Röntgenhoitajan nykyiset tehtävät

Röntgenhoitaja toimii säteilyn lääketieteellisen käytön asiantuntijana (Tampereen Ammattikorkeakoulu n.d.). Jokainen röntgenhoitaja on yksilöllisesti vastuussa erinomaisesta potilaanhoidosta sekä teknologisesti ammattiosaamisesta (Challen & Pronk-Larive 2011). Radiografia on kautta aikojen ollut yksi jatkuvista, nopeasti muuttuvista ja laajenevista teknologian osa-alueista ja röntgenhoitajien koulutuksen tuleekin pysyä tämän kehityksen tahdissa (European Federation of Radiographer Societies 2011).

Röntgenhoitajan ammatin tietoperusta muodostuu pääasiassa lääketieteestä, hoitotieteestä, terveystieteistä, luonnontieteistä sekä matematiikasta. Lisäksi röntgenhoitajan ammatti edellyttää muun muassa tarkkuutta, kolmiulotteista hahmotuskykyä sekä vastuunottokykyä. (Suomen röntgenhoitajaliitto 2021.) Työnkuvaan kuuluu työskentely osana ammattitaitoista tiimiä muun muassa radiologien sekä fyysikoiden kanssa, ja siten osallistuminen potilaiden terveyden ja hyvinvoinnin edistämiseen lääketieteellisessä kuvantamisessa sekä sädehoidossa. Lisäksi röntgenhoitajat suorittavat laadunvarmistuksia ja toimivat mentoreina harjoittelijoille. (Challen & Pronk-Larive 2011.)

Röntgenhoitajan anatomian osaamisen taitoihin kuuluu muun muassa topografisen anatomian osaaminen sekä normaalin ja epänormaalin fysiologian tunnistaminen. Lisäksi röntgenhoitaja tunnistaa yleisimmät patologiset löydökset, mukaan lukien niiden ilmenemisen lääketieteellisen kuvantamisen tutkimuksissa. Röntgenhoitajan on myös havaittava kliiniset merkit ja oireet tavallisimpiin patologioihin ja sairauksiin liittyen. Kyseistä anatomista osaamista voidaan kuitenkin vielä kehittää ja pitää yllä. (European Federation of Radiographer Societies 2011.)

Röntgenhoitajilla on kokemusta hoidosta ja tekniikoista, joita tarvitaan akuutisti sairaiden potilaiden tietokonetomografiatutkimuksissa kiireellisen hoidon arvioinnin aikana (Society of Radiographers 2015). Röntgenhoitajan vastuulla tietokonetomografiatutkimuksissa on ymmärtää lääketieteellinen terminologia ja lyhenneet sekä niiden perusteella tuottaa riittävän laadukkaat leikekuvat turvallisesti. Tietokonetomografiatutkimuksissa työskentelevä röntgenhoitaja varmistaa anatomista, fysiologista ja radiologista tietotaitoaan hyödyntäen, että leikekuvat ovat asianmukaisia, oikeutettuja ja niistä on hyötyä potilaalle. (Johnson 2017.) Röntgenhoitajat on koulutettu tunnistamaan normaaleita ilmentymiä kuvissa, ja tämän johdosta he tunnistavat myös epänormaalit poikkeamat (Challen & Pronk-Larive 2011). Lisäksi röntgenhoitajilla saattaa olla edistyneitä taitoja leikekuvien tarkastelussa sekä tulkitsemisessa, mikä puolestaan edistää esimerkiksi trombolyyttisen eli liuotushoidon nopeaa aloittamista (Society of Radiographers 2015).

Laadunhallinta ja säteilyaltistusten seuranta kuuluvat osaltaan tietokonetomografiatutkimuksissa työskentelevän röntgenhoitajan työhön. Tietokonetomografialaitteen optimoinnille edellytyksenä on riittävä radiologisen prosessin laadunhallinta. Laitteiden huoltamisella ja laadunvalvonnalla varmistetaan sen tekniset ominaisuudet ja suorituskyky. Säännöllinen kliinisen kuvanlaadun arviointi ja potilaan säteilyaltistusten seuranta antavat optimoinnin kannalta tärkeitä seuranta-tietoja. (Kortesniemi & Lantto 2015.)

Potilaiden käydessä läpi kuvantamistoimenpiteitä röntgenhoitajalla on päävastuu potilaiden hoidosta ja huolenpidosta. Röntgenhoitajien on otettava huomioon potilaiden fyysiset, psykologiset sekä tunneperäiset tarpeet ennen tutkimusta, sen aikana sekä tutkimuksen jälkeen. Tärkeää on myös huomioida potilaiden perheet tai hoitajat. (Health & Care Professions Council 2013.) Lisäksi röntgenhoitaja varmistaa, että potilas on täysin tietoinen suoritettavasta toimenpiteestä ja on antanut suostumuksensa tähän. Röntgenhoitajan on myös kyseenalaistettava tutkimus tai toimenpide, mikäli potilasta haastatteleamalla tai kliinistä historiaa seläillä käy ilmi, ettei potilas ole sopiva pyydettyyn tutkimukseen tai se ei ole potilaalle turvallinen vaihtoehto. (Challen & Pronk-Larive 2011.)

Kommunikointi röntgenhoitajan ja potilaiden välillä on tärkeää. Röntgenhoitajan on tiedostettava sekä suullisen että sanattoman kommunikaation ominaisuudet

ja merkitys, minkä lisäksi tämän tulee ymmärtää, kuinka esimerkiksi ikä, kulttuuri, etnisyys, sukupuoli, sosioekonominen asema ja uskonnolliset näkökulmat voivat vaikuttaa kyseisiin kommunikaatiotapoihin. Tarvittaessa röntgenhoitajan on tuettava potilaan kommunikaatiota esimerkiksi käyttämällä tulkkia. (Health & Care Professions Council 2013.)

Röntgenhoitajilla on myös tärkeä rooli säteilysuojelussa ionisoivan ja ionisoimattoman säteilyn oikeutuksen ja optimoinnin osalta. Altistettaessa yksilöitä säteilylle on osattava valita optimaaliset kuvausarvot ja terveydelle haitallinen säteily tulisi pitää niin alhaisena kuin se käytännöllisillä toimenpiteillä on mahdollista. (Challen & Pronk-Larive 2011.) On myös varmistettava, että on pyydetty oikeaa tutkimusta ja se on oikeutettu eli saavutettava kokonaishyöty on suurempi kuin aiheutuvat haitat (Säteilylaki 2018/859 §5). Oikeutus ja optimointi voidaan varmistaa potilaan haastattelulla sekä tarkastelemalla potilaan aikaisempia tutkimustietoja. Kuvanlaadun tulee joka tapauksessa olla optimaalinen kuvantulkinnan tarkkuuden turvaamiseksi. (Challen & Pronk-Larive 2011.)

Röntgenhoitajan tulee työskennellä turvallisesti ja tehokkaasti osaamisalueellaan sekä tunnistaa osaamisensa rajat ymmärtäen tarvittaessa kysyä neuvoa tai konsultoida toista asiantuntijaa. Työn kuuluu olla eettistä ja pysyä kyseisen ammattinimikkeen lainsäädännön rajoissa. Röntgenhoitajien on tärkeää osata arvioida ammattitaitoa vaativia tilanteita, määrittää mahdollisen ongelman vakavuus ja pyytää tarvittavaa tietämystä ja kokemusta ongelman ratkaisemiseksi. (Health & Care Professions Council 2013.)

3.2 Röntgenhoitajan työnkuvan laajeneminen

Radiologien tulee tulkita kuvia nopeasti ja silti tarkasti väestön ikääntymisen, teknologian kehittymisen sekä radiologisten toimenpiteiden monipuolistumisen ja vaikeutumisen vuoksi (Wood 2015). Kuvantulkinnan tulee tästä huolimatta olla sekä kattavaa että täsmällistä (Bahrami & Yim 2009). On kuitenkin tavallista, että samat radiologit antavat lausuntoja kuvista jo päättyneen normaalin työajan jälkeen (Turunen 2020). Säteilyturvakeskus on tunnistanut valvonnassaan radiolo-

gian osastoilla puutteellisista henkilöstöresursseista johtuvia ongelmia, jotka näkyvät esimerkiksi radiologin tekemien lausuntojen puuttumisena tai viivästymisenä (STUK 2020).

Mahdollinen vajaus radiologien määrässä saattaa aiheuttaa väistämättömiä viivästyksiä diagnoosin muodostamisessa, joka puolestaan luo turvallisuusongelmia. Potilasta ei voida altistaa ionisoivalle säteilylle, mikäli radiologeja ei ole saatavilla kuvantulkintaa varten. Kliinisen radiologian alalla on kuitenkin otettu käyttöön kehityskeinoja, joilla selviytyä radiologian palveluiden kasvun vaatimuksista. (The Royal College of Radiologists 2012.) Röntgenhoitajat voisivat esimerkiksi osallistua kuvien lausumisen suureen työmäärään. He voisivat korostaa epäiltyä vauriota anatomisessa kohteessa ja auttaa lääkäreitä lopullisen diagnoosin muodostamisessa. (Kelly ym. 2012.) Röntgenhoitajan tehtävien laajentuminen vaihtelee ympäri Eurooppaa riippuen henkilökunnan määrästä sekä palveluntarjonnan rakenteesta, mutta on joka tapauksessa johtanut useissa maissa röntgenhoitajan roolin laajentumiseen kuvantulkintaan sekä lopulta kuvien lausumiseen (Challen & Pronk-Larive 2011). Röntgenhoitajat eivät kuitenkaan voi toimia radiologin korvikkeena, sillä radiologeilla on laaja tuntemus sairauksista sekä laajempi kliininen osaaminen potilashallinnan osalta (The Royal College of Radiologists 2012).

Mikäli röntgenhoitajat kehittäisivät radiologeihin verrattavissa olevat tulkintataidot, voitaisiin helpottaa radiologien työtaakkaa, vähentää lausuntojen odotusaikaa, vapauttaa radiologeja asiantuntijatehtäviin sekä parantaa työtyytyväisyyttä molemmilla erikoisaloilla (Brandt ym. 2007). Työnkuvan laajentamisesta huolimatta röntgenhoitajien tulisi kuitenkin silti pystyä hallitsemaan oma työmääränsä tehokkaasti ja harjoittamaan ammattiaan asianmukaisesti (Health & Care Professions Council 2013). Röntgenhoitajien tekemän välittömän kuvantulkinnan on osoitettu parantavan potilaiden hoitopolkua, esimerkiksi lyhentämällä aikaa diagnoosin saamiseen tai vähentämällä tulkintavirheitä (Woznitza ym. 2020). Lisäksi yhteistyö röntgenhoitajien ja erikoistuvien lääkäreiden välillä saattaisi parantaa diagnoosista päättämisen tarkkuutta, mikä puolestaan vaikuttaisi jälleen positiivisesti potilaan hoidontuloksiin. Yhteistyön myötä pystyttäisiin myös mahdollisesti välttämään virheellisiä diagnooseja. (Kelly ym. 2012.)

Asianmukaisella kuvantulkintataitojen kehittämisellä röntgenhoitajat kykenisivät tukemaan potilaan hoitoa (Society of Radiographers 2013). Röntgenhoitajat eivät kuitenkaan pysty diagnosoimaan merkittäviä poikkeamia riittävällä tarkkuudella tehdäkseen lopullista diagnoosia (Brandt ym. 2007). Lisäksi radiologinen diagnoosi vaatii muodollisen kliinisen koulutuksen, joka on varsin erilainen röntgenhoitajan koulutukseen verrattuna (Donovan & Manning 2006).

Iso-Britannian terveydenhuollon komissio osoitti vuonna 2007 tutkimuksellaan röntgenhoitajien suorittaneen 16 % kaikista suoritetuista kuvantulkinnosta. Tämän perusteella röntgenhoitajien osuus kuvantulkinnan työtaakkaan on merkittävä. (Society of Radiographers, n.d.) On myös osoitettu, että tietokonetomografian pääntutkimusten kuvantulkinnan kurssin suorittaneilla röntgenhoitajilla on potentiaalia parantaa kliinisten palveluiden tuottamista (Lockwood, Piper & Pittock 2015).

Isossa-Britanniassa tehdyssä tutkimuksessa on osoitettu röntgenhoitajien kuvien tulkitsemisen parantavan myös kokemattomampien lääkäreiden suoritusta kuvien lausumisessa, jonka johdosta on mahdollista säästää sekä ajankäytössä että kustannuksissa. Kokeneilla röntgenhoitajilla olisi potentiaalia osallistua rutiinomaisten aivojen tietokonetomografialeikkeiden kuvantulkintaan. On kuitenkin huomioitava, että kliinisessä tilanteessa radiologi antaa aina lausunnon aivojen tietokonetomografialeikkeistä. (Kelly ym. 2011.) The College of Radiographersin julkaiseman tutkimuksen mukaan kuvia tulkitsevien röntgenhoitajien diagnostinen tarkkuus pääntietokonetomografiatutkimusten kuvantulkinnassa oli samantasoista kuin pienellä otoksella konsultoivia radiologeja (Lockwood & Piper 2015).

Monimutkaisempien anatomisten kohteiden osalta vaaditaan kuitenkin kykyä yhdistää havaitut löydökset laajaan tietämykseen diagnostiikasta sekä patologisista ominaisuuksista. Kuvaa havainnoivan on erittäin tärkeää ymmärtää diagnostisten tutkimusten konteksti – tietää, mitä etsiä kuvista ja miksi. (Donovan & Manning 2006.) Lisäksi kuvantulkinnassa tulee ottaa huomioon potilaan historia, fyysiset löydökset, todetut sairaudet sekä mahdolliset aikaisemmat potilaalle tehdyt toimenpiteet (Wippold 2007). Puutteellisen lääketieteellisen osaamisen omaavilta röntgenhoitajilta saattaa puuttua vaadittu asiantuntemus, jotta he voisivat täysin ymmärtää diagnostisen tutkimuksen tarkoituksen. Etenkin silloin, kun potilaat on

lähetetty aiheettomasti tutkimuksiin. Tämän vuoksi kommunikointi radiologien ja röntgenhoitajien välillä on tärkeää radiologisten löydösten osalta. (Donovan & Manning 2006.) Myös vertailukuvat ja aikaisemmat lausunnot kuvista ovat erittäin hyödyllisiä ja auttavat röntgenhoitajaa ymmärtämään määrätyn tutkimuksen aiheellisuuden. On kuitenkin huomioitava, että vanhat lausunnot saattavat olla virheellisiä ja radiologin tulee huolellisesti varmistaa niiden paikkansapitävyys. (Wippold 2007.)

Kuvien alustavassa tulkinnassa onnistuneet röntgenhoitajat ovat osoittautuneet olevansa erittäin motivoituneita sekä päättäväisiä kehityksensä suhteen (Clarke, Allen, Arnold & Snaith 2014). Röntgenhoitajilla voi kuitenkin olla vaikeuksia päättää, mitkä löydöksistä eivät ole oleellisia. Lisäksi itseluottamuksen puute saattaa johtaa tarpeettomiin lisätutkimuksiin. (Donovan & Manning 2006.) Myös radiologeille tulee kuvantulkinnan virheitä, jotka voivat olla joko havainnollisia tai kognitiivisia. Havainnollisissa virheissä radiologi ei tunnista epänormaalia poikkeamaa, joka johtaa virheelliseen tulkintaan. Kognitiivisessa virheessä puolestaan poikkeama havaitaan, mutta sen merkitystä tai merkittävyyttä ei tunnisteta. Tämän vuoksi esimerkiksi normaali anatominen muutos voidaan katsoa patologiseksi tilaksi. Patologisia tiloja voi jäädä huomaamatta esimerkiksi huolimattoman tai harhaanjohtavan kliinisen historian tai epäsopevien sekä puutteellisten kuvantamistutkimusten vuoksi. (Bahrami & Yim 2009.)

Terveydenhuollon kuvantamisyksiköissä on pulaa resursseista, minkä vuoksi työtehtävät kasautuvat pienelle määrälle työntekijöitä. Röntgenhoitajaliiton mukaan kestävä ratkaisu kuvantamisyksiköiden resurssivajaukseen olisi röntgenhoitajien osaamisen laajentaminen. Jatkokoulutuksen myötä röntgenhoitajat voisivat antaa lausuntoja radiologien tapaan. Kyseinen käytäntö on käytössä jo monessa maassa, mukaan lukien kaikki Pohjoismaat, mutta ei vielä Suomessa. (Turunen 2020.)

Euroopassa taitojen yhdistämistä pidetään vaihtoehtona röntgenhoitajan roolin kehittämiseksi kuvista löytyvien poikkeamien tunnistamisessa ja kuvantulkinnassa yleisesti. Taitojen yhdistäminen keskittyy vaihtamaan ammattirooleja palvelujen kehittämisen auttamiseksi ja parantamiseksi potilaiden edut huomioon ot-

taen. (Challen & Pronk-Larive 2011.) Roolin laajentaminen ja taitojen yhdistäminen ovat kuitenkin vain väliaikaisia menetelmiä, eivätkä tarjoa kestävää ratkaisua, vaikka kliininen radiologia osoittaa jatkuvaa uudistusta kasvavan työtaakan käsittelyssä (The Royal College of Radiologists 2012). Onnistunut taitojen yhdistäminen voi kuitenkin saada aikaan joustavan, motivoituneen sekä kekseliään työvoiman. Laajennetut roolit ovat dynaamisia ja vastaavat kuvantamispalveluiden tarpeisiin, mutta vaativat säilyäkseen lyhyen ja pitkän tähtäimen palvelua, koulutusta sekä työvoimasuunnittelua. (Field & Snaith 2013.)

Vaikkakin monet näkevät röntgenhoitajien uudistuvan roolin positiivisesta näkökulmasta, toiset saattavat esittää huolenaiheita muun muassa ammatti-identiteetin sekä ammattirajojen häviämiseen liittyen (Field & Snaith 2012). Osa radiologeista ei myöskään tue ajatusta röntgenhoitajien roolien laajentamisesta, sillä radiologit saattavat olla tietämättömiä röntgenhoitajien läpikäymästä laajasta ja laadukkaasta koulutuksesta, joka heidän on käytävä saavuttaakseen vaaditun pätevyyden. Radiologeja ei välttämättä ole saatavilla tai he eivät halua toimia mentoreina röntgenhoitajille tarjotakseen harjoitusta roolin laajentumiselle. (Challen & Pronk-Larive 2011.)

4 OPINNÄYTETYÖN MENETELMÄ

4.1 Toiminnallinen opinnäytetyö

Toiminnallinen opinnäytetyö on vaihtoehto tutkimukselliselle opinnäytetyölle, kun tavoitteena on tuottaa tuote yhteistyökumppanin toiveiden tai tarpeiden mukaisesti. Se tavoittelee ammatillisessa kentässä käytännön toiminnan ohjeistamista, opastamista sekä toiminnan järjeistämistä tai järjestämistä. Keskeisiä lähtökoh-
tia ovat työelämälähtöisyys ja käytännönläheisyys, minkä lisäksi työn tulee olla tutkimuksellisella asenteella toteutettu sekä alan tietojen ja taitojen hallintaa osoittava. (Vilkkä & Airaksinen 2003, 53.)

Toiminnallinen opinnäytetyö opettaa tekijälleen projektinhallintataitoja, rohkaisee innovatiivisuuteen ja antaa mahdollisuuden kokeilla työelämän kehittämiseen tarvittavia taitoja. Opinnäytetyön toimeksiantajan ollessa työelämässä, työ on ajan-
kohtainen ja sille on tarvetta. Työelämälähtöinen opinnäytetyö myös tukee opiskelijan kasvua ammatillisesti. (Vilkkä & Airaksinen 2003, 16–17; Vilkkä 2006, 76.)
Toiminnallisen opinnäytetyön lopullisena tuotoksena on aina konkreettinen tuote, joka voi olla esimerkiksi ammatilliseen käytäntöön suunnattu ohje, ohjeistus tai opastus, kuten perehdyttämisosas. Tuotteen tavoitteena on erottautua edukseen muista vastaavanlaisista tuotteista. Ensisijaisia kriteereitä ovat muun muassa tuotteen käytettävyyys kohderyhmässä ja käyttöympäristössä, asiasisällön sopi-
vuus kohderyhmälle sekä tuotteen informatiivisuus, selkeys ja johdonmukaisuus. (Vilkkä & Airaksinen 2003, 9–10, 51, 53.)

Tämä toiminnallinen opinnäytetyö toteutettiin yhteistyössä Päijät-Hämeen keskussairaalan kanssa. Tuotteeksi muodostui opas, joka on luettavissa sähköisessä PDF-muodossa. Opas palautettiin myös Powerpoint-tiedostona, jotta se on tarvittaessa yhteistyökumppanin muokattavissa. Sähköisessä muodossa opas on kätevä lähettää Päijät-Hämeen muihinkin toimipisteisiin yhteistyökumppanin näin halutessa. Opas ei kuitenkaan ole julkisessa käytössä Päijät-Hämeen keskussairaalan ulkopuolella.

Päiväkirjan pitäminen opinnäytetyöprosessin aikana auttaa muistamaan kyseisen prosessin aikana toteutettuja suunnitelmia ja valintoja. Opinnäytetyöpäiväkirja voi olla eri muodoissa oleva dokumentointitapa. Raportista saa selkeämmän ja johdonmukaisemman päiväkirjan avulla, sillä tällöin ajatuksia ja ideoita on jäsenneilty ja pohdittu pidemmän aikaa. (Vilka & Airaksinen 2003, 19–22.)

Eettisestä näkökulmasta opinnäytetyön tulee pohjautua hyvään tutkimuskäyttöön eli muihin tutkimuksiin viitataan asianmukaisella tavalla ja tarvittavat tutkimusluvut on hankittu ennen opinnäytetyön aloittamista. (Helsingin yliopisto, 2020). Plagioinnilla tarkoitetaan jonkun toisen ajatusten, ilmaisukeinojen tai tutkimustulosten esittämistä ominaan. Myös liian epäselvien tai puutteellisten lähdeviitteiden käyttäminen on plagiointia. (Vilka & Airaksinen 2003, 75–78.)

4.2 Tuotteen suunnittelu, toteutus ja arviointi

Toiminnallinen opinnäytetyö on alasta riippuen esimerkiksi ohjeistus, opastus tai ammatilliseen käytännön toimintaan suunniteltu ohje. (Vilka & Airaksinen. 2003, 9.) Yleisesti ottaen opastuksia tai ohjeita kirjoittavat aiheeseen perehtyneet asiantuntijat, mutta toisinaan asiantuntijuuden ulkopuolella työskentelevät saattavat joutua laatimaan opastuksia. (Kauppinen, Nummi & Savola 2010, 134).

Tässä opinnäytetyössä pään alueen diagnostisten poikkeamien tunnistamisen opas suunniteltiin tukemaan ja helpottamaan röntgenhoitajan työtä tietokonetomografiatutkimuksissa pään aluetta kuvattaessa ja mahdollisesti auttamaan diagnostisten poikkeamien tunnistamisessa, joista röntgenhoitaja voisi esimerkiksi ilmoittaa radiologille. Tämä saattaisi nopeuttaa lopulliseen lausuntoon käytettävää aikaa ja siten edistää potilaan hoitopolkua.

Pään diagnostisten poikkeamien tunnistamisen oppaan valmistumisprosessi eteni myöhäisemmässä vaiheessa opinnäytetyötä, mutta sen toteutustapaan ja sisältöön saatiin ohjeistus jo ensimmäisen yhteistyöpalaverin aikana maaliskuussa 2020 sekä myöhemmin vielä sähköpostitse. Opas toteutettiin suurelta osin tekijöiden näkökulmasta, sillä yhteistyökumppani ei esittänyt vaatimuksia ulkoasun suhteen. Sisältö saatiin kuitenkin konsultoimalla vielä Päijät-Hämeen

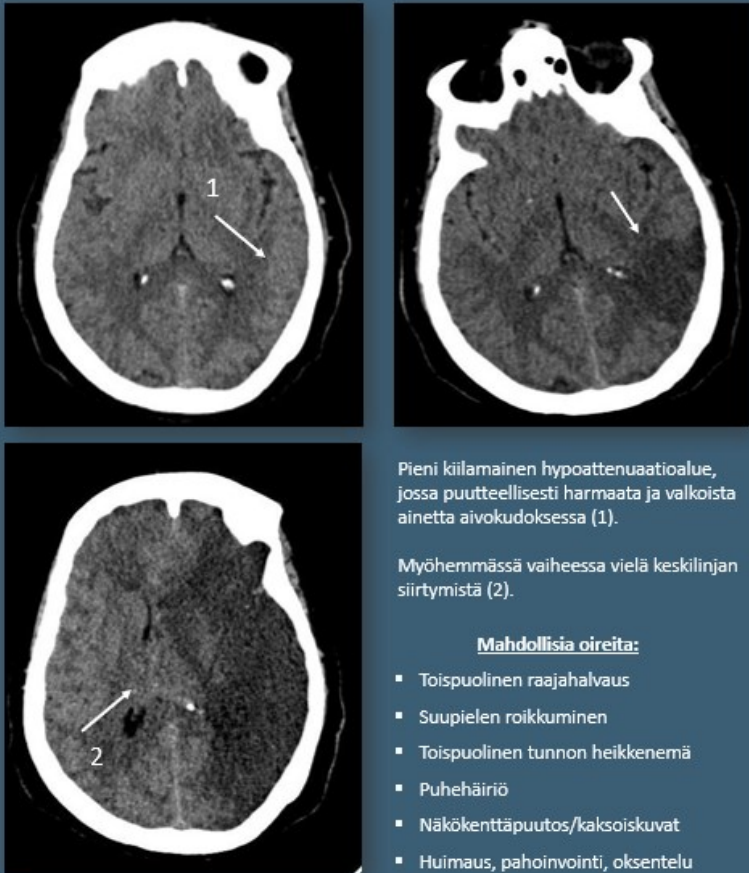
keskussairaalan kuvantamisen osaston ylilääkäriä. Oppaan pään alueen diagnostisiksi poikkeamiksi valikoituivat konsultoinnin perusteella: aivoinfarkti, sinustomboosi, puhkeamaton aneurysma ja siitä vuotava tyyppi, subaraknoidaalivuoto, intraserebraalihakematooma, aivoödeema, meningeoma sekä gliooma (Radiologian ylilääkäri. 2021).

Tarkoituksena oli alun perin esitellä oppaassa myös varjoainekuvausten onnistumisen kannalta keskeisiä anatomisia kohteita, mutta tiedonhaun myötä sopivan teoriamateriaalin löytämisen hankaluuden vuoksi päädyttiin luopumaan kyseisestä osiosta. Oppaan suunnittelun alkumetreillä tarkoituksena oli myös mahdollisesti kuvata koko kehon keskeisiä diagnostisia poikkeavuuksia, mutta tuote olisi tällöin ollut melko laaja. Toimeksi annetun opinnäytetyön vaarana voikin olla opinnäytetyön laajeneminen liian mittavaksi suhteessa etukäteen asetettuihin alkupe räisiin tavoitteisiin ja ammattikorkeakoulun edellytyksiin (Vilka & Airaksinen. 2003, 18). Konsultoidun kuvantamisen osastonylilääkäriin kommenttien sekä muun saadun palautteen perusteella päädyttiin valitsemaan vain pään alueen merkittävimmät diagnostiset poikkeamat. Tuotteen viimeistelyvaiheessa oppaan käytyä ylilääkäriin tarkastettavana, lisättiin sinne vielä kaksi tärkeää diagnostista poikkeamaa.

Toiminnallisen tuotoksen teksti ja sisältö tulee suunnitella sekä mukauttaa kohderyhmää palveleviksi. Tällöin on hyvä miettiä, mikä muoto palvelisi kohderyhmää parhaiten. Lisäksi tulee pohtia tuotteen kokoa, sillä muun muassa tuotteen koko ja typografia vaikuttavat sen luettavuuteen. (Vilka & Airaksinen 2003, 10,11.) Oppaan sisältöteksti suunniteltiin mahdollisimman selkeäksi. Jokaisella sivulla on itse leikekuvien lisäksi leikekuvissa esiintyvien poikkeamien lyhyt kuvaus helpottamaan kyseisen alueen hahmottamista. Kuvaus pidettiin lyhyenä, jotta se on mahdollista silmäillä nopeasti läpi, sillä virkkeiden pituus liittyy usein myös rakenteen mutkikkuuteen. Lukija saattaa tällöin joutua virkkeen lopussa palaamaan jälleen alkuun ja tarkistamaan, mitkä asiat liittyvät yhteen ja miten. (Hyvärinen 2005.) Sivuille lisättiin myös lista mahdollisista oireista, joita röntgenhoitajat saattaisivat huomata seuratessaan potilaan vointia tutkimuksen aikana.

Tuote suunniteltiin A4 sivun kokoiseksi sähköiseksi oppaaksi, toisin sanoen tiivistelmäksi merkittävimmistä pään alueen diagnostisista poikkeamista, joita havainnollistettiin leikekuvin. Opas on sähköisessä muodossa, jotta se on muokattavissa yhteistyökumppanin toimesta ja helposti kaikkien röntgenhoitajien saatavilla. Oppaan sivumäärän päätettiin määräytyvän käytettävien leikekuvien koon mukaan ja siinä pyrittiin tiiviiseen ja selkeään kokonaisuuteen. Leikekuvina oppaassa käytettiin Radiopaedian kuvia, sillä ne olivat helposti saatavilla ja eivät tahattomasti rikkoisi potilaiden tietosuojaa. Radiopaedian kuvia saa käyttää, kunhan tarkoitus ei ole kaupallinen, kunkin tapauksen laatija mainitaan, eikä kuviin lisätä merkintöjä omista tekijänoikeuksista. (Gaillard 2014). Leikekuviin lisättiin nuolet helpottamaan sekä diagnostisten poikkeamien havaitsemista että niiden sijainnin paikantamista. Opas päädyttiin kokoamaan Powerpointissa, mutta tiedosto muutettiin lopulta PDF-tiedostoksi helppolukuisuuden vuoksi (kuva 1).

Aivoinfarkti



Pieni kiilamainen hypoattenuaatioalue, jossa puutteellisesti harmaata ja valkoista ainetta aivokudoksessa (1).

Myöhemmässä vaiheessa vielä keskilinjan siirtymistä (2).

Mahdollisia oireita:

- Toipuolinen raajahalvaus
- Suupielen roikkuminen
- Toipuolinen tunnon heikkenemä
- Puhehäiriö
- Näkökenttäpuutos/kaksoiskuvat
- Huimaus, pahoinvointi, oksentelu

5.9.2021 © Julia Lahti & Jaakko Rantanen (Tampereen ammattikorkeakoulu)

KUVA 1. Valmiin oppaan esimerkkisivu (Kuvat ja teksti: Salam 2013)

Opas sisältää myös sisällysluettelon, jotta sen käyttö olisi selkeää ja haluttu informaatio olisi nopeasti saatavilla. Sisällysluetteloon lisättiin linkit, joiden avulla oppaan haluttuun kohtaan on helppo siirtyä. Tämän lisäksi oppaan alkuun lisättiin saateosio, joka kuvailee sen sisällön tiivistettynä, jotta lukija tietää oppaan tarkoituksen. Oppaan loppupuolelta puolestaan löytyy lähdeluettelo leikekuvissa käytetyistä lähteistä, joista röntgenhoitajat saavat tarvittaessa tai halutessaan lisätietoa aiheeseen liittyen. Lähteet merkattiin asianmukaisesti oppaan loppuun lähdeluetteloon, jotta kokonaisuus saatiin säilytettyä mahdollisimman selkeänä. Linkkejä päädyttiin lisäämään myös kunkin leikekuvan kohdalle, jotta kyseiseen kuvasarjaan ja siitä saatavaan lisätietoon Radiopaedian sivuille siirtyminen olisi mahdollisimman joustavaa ja helppoa.

Oppaan kuvien järjestystä ja sijaintia pohdittiin useampaan kertaan selkeyden kannalta. Lopulta leikekuvia päädyttiin valitsemaan kolme, jotta myös kuvatekstille sekä leikekuvista löytyvien diagnostisten poikkeamien oirekuvauksille riittäisi tilaa. Opinnäytetyöohjaajien ehdotusten perusteella kuviin lisättiin myös nuolien ohelle numerot, jotka osoittivat kohteeseen liittyvän kuvauksen. Tämä auttaa yhdistämään tekstin ja siihen liittyvän diagnostisen poikkeaman toisiinsa. Diagnostiset kohteet päätettiin esittää samassa järjestyksessä oppaassa kuin ne ovat opinnäytetyöraportissakin.

Pää- ja väliotsikot selkeyttävät kokonaisuutta sekä auttavat hahmottamaan, millaisista asioista teksti koostuu. (Hyvärinen 2005). Pääotsikot pidettiin suurehkoina, oireisiin liittyvä väliotsikko esitettiin lihavoituna ja alleviivattuna, jotta se erottuu riittävän selkeästi leikekuvia kuvaavasta tekstistä. Oireet on esitetty luettelomuodossa, jotta ne ovat helposti erotettavissa toisistaan. Lisäksi yhteneväisyyden, selkeyden sekä loogisuuden säilyttämiseksi leikekuvien tai kuvaavan tekstin alkuperäisiä lähteitä ei sisällytetty dioihin, vaan niille päätettiin luoda oma lähdeluettelo oppaan loppuun.

Visuaalisuuden osalta yhteistyökumppani toivoi tuotteelle lähinnä selkeyttä ja helppolukuisuutta. Tähän pyrittiin pääsemään tummalla taustalla ja valkoisella selkeäfonttisella tekstillä, mikä luo oppaalle kontrastia. Tekijöiden toimesta tuote päädyttiin toteuttamaan yhteistyökumppanina toimineen kyseisen sairaanhoitopiirin värimaailman mukaisesti, jolloin siinä käytettiin sinertävää sävyä pohjalla.

Oppaan kansilehteen lisättiin myös yhteistyökumppanin suostumuksesta heidän logonsa.

Tuote lähetettiin kaksi kertaa sähköpostitse Päijät-Hämeen keskussairaalaan tarkistettavaksi. Osastonhoitaja vastaanotti oppaan, välitti sen ylilääkärille luettavaksi ja kävi tämän jälkeen toisen opinnäytetyön tekijän kanssa kasvotusten läpi ylilääkärin antamat kommentit, jonka jälkeen opinnäytetyön tekijä sai tulostetun version oppaasta mukaansa muutosehdotuksineen. Ylilääkärin ehdotuksesta oppaaseen lisättiin vielä muun muassa yleisiin vuotoihin kuuluva subduraalihakatooma sekä kiireellisiin vuotoihin kuuluva epiduraalihakatooma, jotka ylilääkäri koki tärkeiksi tunnistettaviksi poikkeamiksi.

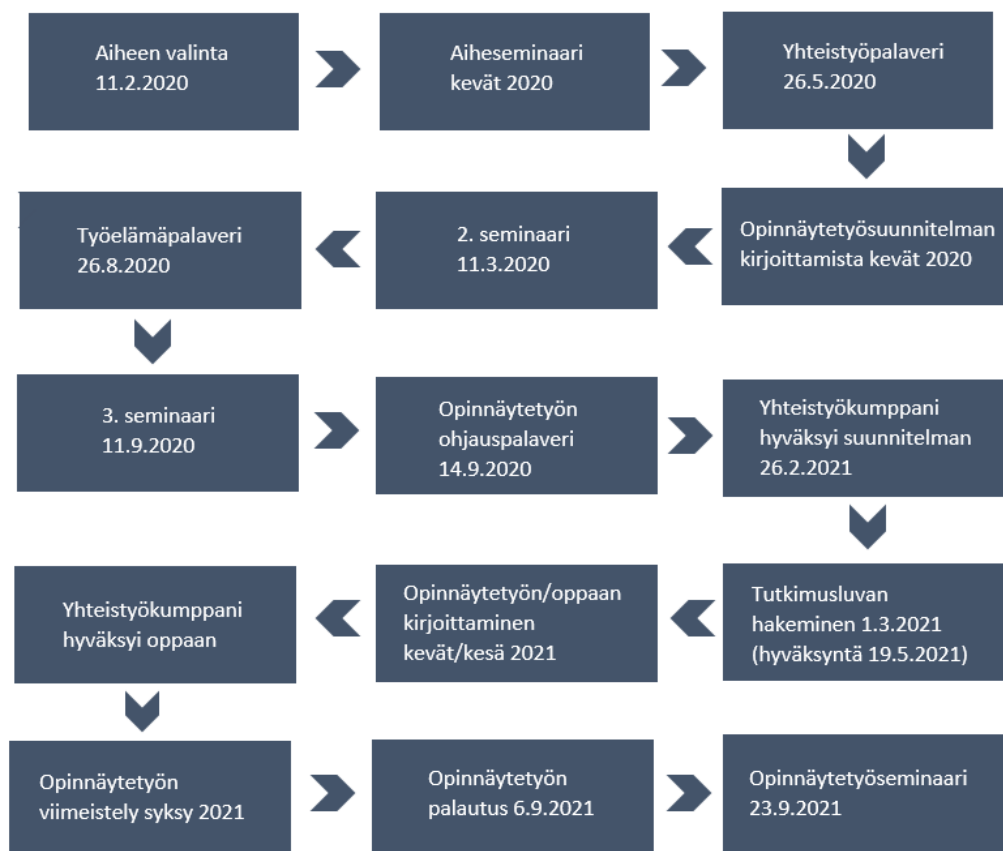
Valmiissa oppaassa on 14 sivua leikekuvia ja tekstiä, kansilehti ja lähteet pois lukien. Alustavassa suunnitelmassa pituudeksi arvioitiin 8–10 sivua, mutta ylilääkärin kommenttien myötä oppaasta saatiin vielä laajempi kokonaisuus. Ehdotettujen lisäysten jälkeen yhteistyökumppani antoi hyväksynnän tuotteesta. Valmiin oppaan testaamiselle työelämässä ei jäänyt enää aikaa, joten röntgenhoitajien mahdollisia muutosehdotuksia ei enää olisi voitu ottaa huomioon. Tuotteesta tuli tekijöiden mielestä joka tapauksessa selkeä kokonaisuus.

5 TOIMINNALLISEN OPINNÄYTETYÖN PROSESSI

5.1 Opinnäytetyöprosessin arviointi

Opinnäytetyön aihe muodostettiin tekijöiden toimesta ja aiheen esittelyn kautta ilmenneestä yhteistyökumppanin kiinnostuksesta. Lähtökohtana aiheelle oli tekijöiden kiinnostus tietokonetomografiaa sekä kuvantulkintaa kohtaan. Aiheen muodostamisen jälkeen sitä vielä muokattiin yhteistyökumppanin kanssa, jotta aihe saataisiin tiivistettyä selkeään kokonaisuuteen. Heti opinnäytetyöprosessin alussa oli kuitenkin melko selkeää, että työ haluttaisiin toteuttaa toiminnallisena opinnäytetyönä, jolle myös yhteistyökumppani näki olevan tarvetta.

Ensimmäinen opinnäytetyöpalaveri yhteistyökumppanin kanssa pidettiin 2.3.2020, jolloin sovittiin käytännön asioista opinnäytetyöhön liittyen sekä neuvoteltiin vielä aiheen rajaamisesta. Lähemmin opinnäytetyöprosessia ja sen aikataulua voi tarkastella kuviossa 1. Suunnitelmana oli aluksi tuottaa yleinen alustavan kuvantulkinnan opas, mutta tekijöiden pohdinnan ja opinnäytetyöseminaarissa tulleen palautteen perusteella havaittiin, että tuotteesta olisi tällöin tullut liian laaja. Tämän johdosta päädyttiin konsultoimaan Päijät-Hämeen keskussairaalan kuvantamisen osaston ylilääkärinä, jonka kanssa tultiin tulokseen oppaan rajaamisesta käsittämään vain tärkeimmiksi koettuja pään alueen diagnostisia poikkeamia. Alustavana suunnitelmana oli myös selvittää sähköisellä kyselyllä röntgenhoitajien taitoja tai mielipiteitä tietokonetomografian kuvantulkintaan liittyen, mutta tällöin käsiteltävää tutkimusaineistoa olisi tullut kohtuuttoman suuri määrä ja opinnäytetyölle saavutettava lisäarvo olisi jäänyt melko pieneksi. Sähköinen kysely karsittiin siis opinnäytetyöstä kokonaan.



KUVIO 1. Opinnäytetyön eteneminen

Opinnäytetyön etenemistä dokumentoitiin säännöllisesti opinnäytetyöpäiväkirjaan tekijöiden toimesta. Tämän avulla seurattiin opinnäytetyöprosessin etenemistä ja pyrittiin helpottamaan sen arviointia lopuksi. Pitkän prosessin kannalta oli myös hyvä merkitä ylös keskeiset päivämäärät ja tapahtumat kokonaisuuden hahmottamiseksi sekä muistin virkistämiseksi.

Vertaisarvioijille ja opponenteille opinnäytetyön aihe esiteltiin ensimmäisessä opinnäytetyön suunnitelmaseminaarissa 11.9.2020. Tällöin saatiin selkeytettyä tavoiteltua näkökulmaa tuotteelle entisestään muiden antaman palautteen perusteella. Tuotettavan oppaan tavoitteena oli alkuperäisen suunnitelman mukaan toimia myös röntgenhoitajaopiskelijoiden tukena, mutta vertaisarvioinnin ja seminaarissa saadun palautteen jälkeen arvioitiin, että röntgenhoitajien ja opiskelijoiden taidot ovat kuitenkin hiukan eri tasolla. Tällöin yksi ja sama opas ei välttämättä vastaisi samalla tavalla kummankin osapuolen tarpeisiin. Tavoitteeksi asetettiin lopulta osoittaa oppaan sisältö palvelemaan yksinomaan röntgenhoitajien

tarpeita. Opinnäytetyölupa yhteistyökumppanilta saatiin 19.5.2021, jonka jälkeen alettiin varsinaisesti työstämään toiminnallisen opinnäytetyön tuotetta eli opasta.

Viitekehystä kirjoitettiin oppaan työstämisen ohella. Teoriatietoa tuntui olevan hankala löytää aiheeseen liittyen, sillä suurin osa röntgenhoitajien alustavaa kuvantulkintaa koskevista tutkimuksista oli toteutettu vain natiiviröntgentutkimuksista, eikä niinkään tietokonetomografiasta. Toisaalta aiheeseen liittyvän tutkimuksen löytyessä, oli suuri osa maksullisia tai lukittuja artikkeleita. Loppujen lopuksi teoriatietoa löytyi kuitenkin riittävästi, jotta opinnäytetyön aihetta ei tarvinnut lähteä vaihtamaan.

Ohjaavalta opettajalta saatiin opinnäytetyöprosessin varrella ohjeita sekä näkökulmia. Lisäksi seuraavistakin opinnäytetyöseminaareista otettiin talteen palautetta, jota hyödynnettiin tavoiteltaessa oppaan rakentamista mahdollisimman selkeäksi kokonaisuudeksi. Opinnäytetyöseminaarit sekä -ohjauspalaverit koettiin opinnäytetyöprosessin aikana hyödylliseksi ja työtä muokattiinkin merkittävästi näiden johdosta.

Opinnäytetyön tekijöiden aikataulut oli helppo yhdistää vielä opinnäytetyöprosessin alussa, varsinkin koronapandemian siirtäessä opinnot etäyhteydelle. Tällöin tekijöillä oli enemmän aikaa tehdä opinnäytetyösuunnitelmaa ja myöhemmin itse opinnäytetyötä kotoa käsin tai tapaamalla sovitussa paikassa. Myöhemmin työharjoitteluiden ja niitä seuranneiden kesätöiden aikana aikataulujen sovittaminen oli hankalampaa, joten työskentely sujui etänä omaan tahtiin. Suunniteltu aikataulu piti joiltakin osin paikkansa, mutta suureksi osin työ eteni aina silloin, kun sitä vain ehdittiin tekemään. Ongelmaksi työtä tehdessä koettiin oman ajankäytön hallinta ja toisaalta myös työmäärän tasapuolinen jakautuminen.

Tekijöiden tavoitteet opinnäytetyölle täyttyivät odotetusti. Siltikin lisäaika olisi ollut tarpeen, sillä opinnäytetyötä työstettiin enemmän vasta muutamana viimeisenä kuukautena. Lisäksi aikaa kului paljon opinnäytetyön ja opinnäytetyöprosessiin kuuluvien asioiden kertaamiseen, sillä aiheeseen liittyvistä kursseista ja ohjeistuksista opinnäytetyötä varten oli kulunut jo melko kauan aikaa.

5.2 Opinnäytetyön luotettavuus ja eettisyys

Tärkeää opinnäytetyön eettisyyden säilytettävyydessä on välttää vahingossa plagioimasta tekstiä esimerkiksi tutkimusartikkeleista. Pelkästään toisen tekstin kopiaaminen ei ole plagiointia, vaan myös epäselvät viittaukset voidaan käsittää osana plagiointia (Vilkkä & Airaksinen 2003, 78). Työn lukijoiden on pystyttävä tarkistamaan, että työntekijä on ymmärtänyt käytetyt lähteet sekä analysoinut ne oikein (Kauppinen, Nummi & Savola 2010, 206). Opinnäytetyön luotettavuus on varmistettu käyttämällä mahdollisimman monipuolisia lähteitä kuten kansainvälistä tutkimustietoa sisältäviä artikkeleita, kirjoja, ohjeita sekä verkkolähteitä. Osa tutkimusartikkeleista on myös vertaisarvioitu. Lähteinä on pyritty käyttämään mahdollisimman paljon ensisijaisia ja uusia lähteitä. Opinnäytetyössä on kuitenkin harkinnanvaraisesti käytetty myös joitain vanhempia lähteitä. Tuotettaessa opinnäytetyöksi opasta, ohjeistusta tai tietopakettia tulee lähdekritiikki asettaa avainasemaan (Vilkkä & Airaksinen 2003, 53).

Oppaan leikekuvat valittiin Radiopaediasta, joka koettiin kaikista luotettavimmaksi ja eettisimmäksi vaihtoehdoksi. Käytettäessä valmiita verkkokuvia välttyttiin tahattomasti rikkomasta henkilötietosuojaa. Lisäksi erilaisia potilastapauksia käsittelevät kyseisellä sivustolla radiologit. Kirjoittajan nimi on sivustolla linkkinä, jota kautta pääsee henkilöesittelyyn, jossa varmistuu kirjoittajan ammatillinen tausta. Radiologin tai lääkärin ammattinimike sekä toisten lääkäreiden tekemä vertaisarviointi vahvistaa diagnoosin varmuutta. Jokaisessa potilastapauksessa on myös merkintä diagnoosin varmuudesta, jolloin on mahdollista valita varmasti vahvistetut tapaukset.

Opinnäytetyön tekijöitä suojaa tekijänoikeuslaki, jonka mukaan kirjallisen teoksen luojalla on tekijänoikeus teokseen (Tekijänoikeuslaki 404/1961). Täten teoksen omaperäinen muoto on suojattu väärinkäytöltä ja plagioinnilta (Vilkkä & Airaksinen 2003, 162). Oppaaseen on merkitty sivun alareunaan tekijät, joille oppaan alkuperäiset tekijänoikeudet kuuluvat. Lisäksi opinnäytetyön kansilehdessä on mainittu opinnäytetyön tekijät ja koulutusohjelma.

Oppaan luotettavuus varmistettiin antamalla opas oikoluettavaksi Päijät-Hämeen keskussairaalan ylilääkärille. Oppaan kuvien oikeudet ovat Radiopaedialla, johon

on viitattu asianmukaisin lähdeviittauksin. Oppaan kuvitetuille sivuille ei kuitenkaan merkattu lähdeviitteitä, jotta kokonaisuus saatiin säilytettyä mahdollisimman selkeänä. Lähdeviitteet siirrettiin asianmukaisesti oppaan loppuun lähdeluetteloon. Lisäksi opinnäytetyön ohjaajan neuvosta jokaisen kuvan alaisuuteen lisättiin helppokäyttöinen linkki johdattamaan lukija tarvittaessa lähteen pariin lisätietoja varten. Lähdeluettelosta löytyy lähteet sekä kuviin että oppaan teksteihin. Opinnäytetyöprosessissa noudatettiin Tampereen ammattikorkeakoulun kirjallisen raportoinnin opasta, jolloin opinnäytetyö on toteutettu hyvän tieteellisen käytännön mukaisesti.

5.3 Oma oppimiskokemus ja kehittämissuhteet

Opinnäytetyö on laajana työnä hyvää harjoitusta muun muassa kokonaisuusien hallinnan, ajanhallinnan, ja yhteistyön osalta (Vilka & Airaksinen. 2003. 159–160). Opinnäytetyöprosessi on kaikinensa kehittänyt opinnäytetyön tekijöiden taitoa hallita laajaa prosessia ja siihen kuuluvaa ajankäyttöä. Lisäksi yhteistyön, joustavuuden ja kärsivällisyyden kohdalla on kehitytty niin itsenäisesti kuin opinnäytetyöparin kanssa työskennellessä. Esimerkiksi työskentelytavoissa on prosessin aikana otettu oppia toiselta tekijältä ja näin kehitetty omaa toimintaa. Opinnäytetyöparin kanssa tehty työ voidaankin tämän takia nähdä vahvuutena, sillä prosessiin ja sen arviointiin on pystytty hyödyntämään molempien tekijöiden näkemyksiä.

Ajankäytöllisesti opinnäytetyön tekeminen on tuntunut melko haastavalta. Vaikka opinnäytetyön tekijät pyrkivät pitämään etukäteen sovituista aikatauluista ja vastualueista kiinni, tuli niihin välillä reilustikin muutoksia ja työ jakautui osittain epätasaisesti. Lisäksi aluksi yksinkertaisena ja nopeana pidetyssä osiossa tai opinnäytetyön osassa saattoikin kulua yllättävän paljon aikaa. Tämä opetti työn edessä tekemään kompromisseja ja asettamaan aikatauluja ja resursseja uudelleen työn valmiiksi saamiseksi. Kehittämissuhteena työskentelylle voidaankin opinnäytetyöprosessista todeta, että varsinaisen opinnäytetyön tuotteen eli oppaan tuottaminen olisi voitu aloittaa jo aikaisemmin kuin nyt toimittiin. Myös vielä

selkeämpi jako opinnäytetyöprosessin tehtävissä olisi voinut jälkikäteen pohdittuna olla hyödyllinen muutos. Kehittämisehdotuksena itse opinnäytetyön tuotteen tekijät ehdottavat opinnäytetyön oppaan laajentamista kattamaan jatkossa muitakin tietokonetomografiatutkimuksella tutkittavia vartalon alueita ja oppaan päivittämistä tarvittaessa laitetekniikan ja tietokonetomografiatutkimuksesta saatavien leikekuvien kehittyessä esimerkiksi uudemmilla leikekuvilla. Aiheesta tähän mennessä tehtyjen tutkimusten ja opinnäytetöiden vähäisen määrän vuoksi tietokonetomografian kuvantulkintaan liittyville töille ja tutkimuksille on varmasti jatkoakin ajatellen tarvetta.

LÄHTEET

Aivoinfarkti ja TIA: Käypä Hoito – suositus. 2020. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Neurologinen Yhdistys ry:n asettama työryhmä. Julkaistu 20.1.2020. Luettu 9.2.2021. <https://www.kaypahoito.fi/hoi50051>

Aivovammat: Käypä Hoito – suositus. Julkaistu 13.4.2021. Luettu 23.8.2021. <https://www.kaypahoito.fi/hoi18020>

Bahrami, S. & Yim, C. 2009. Blind Spots at Brain Imaging. Luettu 10.5.2021. <https://pubs.rsna.org/doi/10.1148/rq.297095123>

Burgener, F., Dieudonné, G., Mooney, S. & White, R. 2012. Differential diagnosis in computed tomography. Luettu 25.8.2021. Vaatii käyttöoikeuden. <https://www.thieme.com/books-main/radiology/product/592-differential-diagnosis-in-computed-tomography>

Brandt, A., Andronikou, S., Wieselthaler, N., Louw, B., Kilborn, T., Dekker, G., Bertelsman, J. & Dreyer, C. 2007. Accuracy of radiographer reporting of paediatric brain CT. Luettu 24.4.2021. <https://link.springer.com/article/10.1007/s00247-006-0401-1>

Carlton, R. & Adler, A. 2006. Radiographic Imaging Concepts and Principles. USA: Delmar, Cengage Learning.

Challen, V. & Pronk-Larive, D. 2011. A European Perspective on the Role of Radiographers in Imaging Departments. HealthManagement, volume 11 – issue 3. Luettu 24.3.2021. <https://healthmanagement.org/c/imaging/issuearticle/a-european-perspective-on-the-role-of-radiographers-in-imaging-departments>

Clarke, R., Allen, D., Arnold, P. & Snaith, B. 2014. Implementing radiographic CT head reporting: The experiences of students and managers. Radiography, volume 20/2014, 117–120. Vaatii käyttöoikeuden. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S107881741300151X?via%3Dihub>

Dammann, F., Bootz, F., Cohnen, M., Haßfeld, S., Tatagiba, M. & Kösling, S. 2014. Diagnostic Imaging Modalities in Head and Neck Disease. 417–423. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4078224/>

Donovan, T. & Manning, D.J. 2006. Successful reporting by non-medical practitioners such as radiographers, will always be task-specific and limited in scope. Radiology 12, 7–12. Luettu 29.3.2021. https://www.researchgate.net/publication/223378968_Successful_reporting_by_non-medical_practitioners_will_always_be_task_specific_and_limited_in_scope

European Federation of Radiographer Societies. 2011. Development of the radiographer role. Luettu 13.7.2021. https://www.radiologietechnologen.at/fileadmin/content/Netzwerk/EFRS/EFRS_EQF_level_6_Benchmark_Web_version.pdf

Field, L. & Snaith, B. 2013. Developing radiographer roles in the context of advanced and consultant practice. Julkaistu 20.12.2012. Luettu 13.7.2021. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/jmrs.2>

Gaillard, F. 2008. Aneurysm. Radiopaedia.org. Julkaistu 2.5.2008. Päivitetty 10.7.2021. Luettu 25.11.2020. <https://radiopaedia.org/articles/aneurysm?lang=us>

Gaillard, F. 2014. Using our images is even easier. Julkaistu 20.12.2014. Luettu 26.8.2021. <https://radiopaedia.org/blog/using-our-images-is-even-easier>

Health & Care Professions Council. 2013. Standards of proficiency – Radiographers. Julkaistu 28.5.2013. Luettu 20.7.2021. <https://www.hcpc-uk.org/globalassets/resources/standards/standards-of-proficiency---radio-graphers.pdf?v=637106257920000000>

Helsingin yliopisto. 2020. Tutkimusetiikka. Päivitetty 24.3.2020. Luettu 8.5.2020. <https://www.helsinki.fi/fi/tutkimus/vastuullinen-tiede/tutkimusetiikka/hyva-tieteellinen-kaytanta>

Hiltunen, S., Ruuskanen, J. & Putaala, J. 2020. Näin tunnistat sinustromboosin. Lääkärilehti 19/2020. Luettu 17.3.2021. https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/320039/SLL192020_1142.pdf?sequence=1

Hyvärinen, R. 2005. Millainen on toimiva potilasohje? Hyvä kieliasu varmistaa sanoman perillemenon. Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim 121 (16), 1769–1773. Luettu 26.8.2021. <https://www.duodecimlehti.fi/duo95167>

Johnson, L. 2017. The Role of the Radiographer in Computed Tomography Imaging. Julkaistu 10.4.2017. Luettu 29.8.2020. <https://www.sor.org/learning-advice/professional-body-guidance-and-publications/documents-and-publications/policy-guidance-document-library/the-role-of-the-radiographer-in-computed-tomograph>

Jones, J. & Carpenter, G. 2010. CT head. Radiopaedia. Julkaistu 13.3.2010. Luettu 27.5.2021. <https://radiopaedia.org/articles/ct-head>

Kauppinen, A., Nummi, J. & Savola, T. 2010. Kirjoittamisen ja puhumisen käsikirja. Tekniikan viestintä. 10.painos. Helsinki: Edita Publishing Oy.

Kelly, B.S., Rainford, L.A., Gray, J. & McEntee, M.F. 2012. 90–95 Collaboration between radiological technologists (radiographers) and junior doctors during image interpretation improves the accuracy of diagnostic decisions. Luettu 25.11.2020. Vaatii käyttöoikeuden. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1078817411000629?via%3Dihub>

Kortesniemi, M & Lantto, E. 2015. Tietokonetomografioiden optimointi. Luettu 22.7.2021. <https://www.duodecimlehti.fi/lehti/2015/1/duo12009>

Lockwood, P. & Piper, K. 2015. AFROC analysis of reporting radiographer's performance in CT head interpretation. Julkaistu 16.5.2015. Luettu 1.9.2020. Vaatii

käyttöoikeuden. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1078817415000504>

Lockwood, P. & Piper, K. 2015. CT head reporting by radiographers: Results of an accredited postgraduate programme. 2015, 85–89. Luettu 25.11.2020. Vaatii käyttöoikeuden. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1078817414001540?via%3Dihub>

Michinaga, S. & Koyama, Y. 2015. Pathogenesis of brain edema and investigation into anti-edema drugs. Julkaistu 30.4.2015. Luettu 1.3.2021. <https://www.mdpi.com/1422-0067/16/5/9949/htm>

Mustajoki, P. 2020. Aivokalvon alainen verenvuoto (SAV). Duodecim Terveyskirjasto. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. Julkaistu 11.3.2020. Luettu 26.10.2020. https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00002

Mäkitie, L., Korja, M., Kangasniemi, M., Kallela, M., Forss, N., Niemelä, M. & Lindsberg, P. 2016. Päänsärky kallonsisäisen verenvuodon oireena. Duodecim 132: 1993–9. Luettu 24.3.2021. <https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/229982/duo13389.pdf?sequence=1>

National Health Service. 2018. Brain aneurysm. Päivitetty 16.8.2018. Luettu 18.4.2021. <https://www.nhs.uk/conditions/brain-aneurysm/>

Posti, J. & Sipilä. 2015. Aivokasvainten ensioireet aikuisilla. Suomen lääkärilehti 38/vsk 70. Luettu 23.3.2021. https://www.researchgate.net/profile/Jussi_Posti/publication/281854307_Presenting_symptoms_of_brain_tumours_in_adults/links/5666973708ae15e74634d414.pdf

Ramsey, A. 2019. Subdural hematoma. Radiopaedia. Julkaistu 17.10.2019. Päivitetty 20.12.2019. Luettu 23.8.2021. <https://radiopaedia.org/cases/subdural-hematoma-9?lang=us>

Roine, S & Kalimo, H. 2012. Kallonsisäiset verenvuodot. Patologia. Julkaistu 2.2.2012. Luettu 24.3.2021. Duodecim. Vaatii käyttöoikeuden. https://www.oppiportti.fi/op/pat00777/do?p_haku=intraserebraalihematooma#q=intraserebraalihematooma

Salam, H. 2013. Progression of brain ischemic infarction. Julkaistu 28.7.2013. <https://radiopaedia.org/cases/progression-of-brain-ischaemic-infarction?lang=us>

Seeram, E. 2015. Computed Tomography – Physical Principles, Clinical Applications, and Quality Control. Fourth Edition. Elsevier. Luettu 31.8.2021. https://books.google.com/books?hl=fi&lr=&id=DTCDCgAAQ-BAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=computed+tomography+principle&ots=EM0lhjM_a&sig=RS9w9CP8xTdmeDF3th3v7HMgEIM

Sequeiros, R & Lundbom, N. 2017. Kliininen radiologia. Julkaistu 2.10.2017. Luettu 8.3.2021. Vaatii käyttöoikeuden. <https://www.oppiportti.fi/op/krd00104/do>

Sequieros, R., Aronen, H., Lundbom, N., Koskinen, N., Nevala, T., Tervonen, O., Vanninen, R. 2017. Kliininen radiologia. 1. painos. Helsinki. Kustannus Oy Duodecim. 63. Luettu 24.3.2021.

Society of Radiographers. 2013. Preliminary Clinical Evaluation and Clinical Reporting by Radiographers: Policy and Practice Guidance. Julkaistu 11.2.2013. Luettu 31.3.2021. https://www.sor.org/getmedia/520af092-cd10-4ae4-8f2f-3625a91b47c3/Preliminary%20Clinical%20Evaluation%20and%20Clinical%20Reporting%20by%20Radiographers_%20Policy%20and%20Practice%20Guidanc_1

Society of Radiographers. 2015. Stroke imaging services; guidance and advice. Julkaistu 14.7.2015. Luettu 31.3.2021. https://www.sor.org/getmedia/df2c56f7-fbc8-4037-949b-8703534dbe83/Stroke%20imaging%20services;%20guidance%20and%20advice_3

Society of Radiographers. 2017. The Role of the Radiographer in Computed Tomography Imaging. Julkaistu 10.4.2017. Luettu 31.3.2021. https://www.sor.org/getmedia/1a048e29-5a77-44d1-8de8-d401e4eb86df/The%20Role%20of%20the%20Radiographer%20in%20Computed%20Tomography%20Imaging_8

Society of Radiographers. n.d. Radiographers' scope of practice in medical image interpretation. Luettu 25.11.2020. <https://www.sor.org/learning/document-library/medical-image-interpretation-radiographers-definitive-guidance/radiographers-scope-practice-medical>

Soinila, S. & Kaste, M. & Somer, H. Neurologia. 2.-4 painos. Kustannus Oy Duodecim. 175, 259, 395, 397, 426.

STUK. 2004. Säteily- ja ydinturvallisuus. Karisto Oy:n kirjapaino, Hämeenlinna. Luettu 16.5.2020. https://www.stuk.fi/documents/12547/494524/kirja3_1.pdf/a825da96-784a-4868-80a7-3a3d33549257

STUK. 2017. Röntgentutkimusten säteilyannoksia. Päivitetty 18.9.2017. Luettu 26.8.2021. <https://www.stuk.fi/aiheet/sateily-terveydenhuollossa/rontgentutkimukset/rontgentutkimusten-sateilyannoksia>

STUK. 2018. Lajunen, A. Optimointi - Röntgentoiminnan laadunvarmistus. STUKin Säteilyturvallisuuspäivät. Luettu 20.6.2021. <https://www.stuk.fi/documents/12547/6860716/Lajunen-Laadunvarmistus-Jkyla2018.pdf/f49025b2-2f2c-675f-a1b4-b6c12150e40c>

STUK. 2019. Radiologisten tutkimusten kokonaismäärässä pieni nousu vuodesta 2015. Päivitetty 9.12.2019. Luettu 16.5.2020. <https://www.stuk.fi/stuk-valvoo/sateilyn-kayttajalle/utiskirjeet-sateilyn-kayttajille/terveydenhuollon-utiskirje-3-2019/radiologisten-tutkimusten-kokonaismaarassa-pieni-nousu-vuodesta-2015>

STUK. 2020. Radiologian henkilöstöresurssit 2019 – Valtakunnallinen selvitys julkisen terveydenhuollon radiologisten yksiköiden henkilöstöresurssista. Terveydenhuollon valvontaraportti. Julkaistu 7/2020. Luettu 20.6.2021. <https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/140246/STUK-B-257-Radiologian-henkil%c3%b6st%c3%b6resurssit-2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Suomen röntgenhoitajaliitto. Koulutus. Tuumasta toimeen – röntgenhoitajaksi? Päivitetty 23.8.2021. Luettu 3.3.2021. <https://www.sorf.fi/index.php?k=8366>

Säteilylaki 9.11.2018/859

Tampereen Ammattikorkeakoulu. n.d. Röntgenhoitajan tutkinto-ohjelma. Tutustu, Säteilyn lääketieteellisen käytön asiantuntija. Luettu 3.3.2021. <https://www.tuni.fi/fi/tule-opiskelemaan/rontgenhoitajan-tutkinto-ohjelma>

Tekijänoikeuslaki 8.7.1961/404

The Royal College of Radiologists. 2012. Investing in the Clinical Radiology Workforce – The Quality and Efficiency Case. Julkaistu 22.6.2012. Luettu 31.8.2021. https://www.rcr.ac.uk/sites/default/files/RCR_CRWorkforce_June2012.pdf

Tommiska, P. & Lönnrot, K. & Raj, R. & Luostarinen, T. & Kivisaari, R. 2020. Aikuisten krooninen subduraalihakematooma. Duodecim-lehti 2020; 136:1459–66. Luettu 23.8.2021. <https://www.duodecimlehti.fi/xmedia/duo/duo15646.pdf>

Turunen, V. 2020. Röntgenhoitajaliitto: Radiologian resurssivajausta voidaan helpottaa jatkokoulutuksen avulla. Tehy-lehti. Julkaistu 21.7.2020. Luettu 3.3.2021. <https://www.tehylehti.fi/fi/uutiset/rontgenhoitajaliitto-radiologian-resurssivajausta-voidaan-helpottaa-jatkokoulutuksen-avulla>

Vilka H. & Airaksinen T. 2003. Toiminnallinen opinnäytetyö. Helsinki: Tammi.

Vilka, H. 2006. Tutki ja havainnoi. Helsinki: Tammi.

Wilberger, J., Harris, M. & Diamond, D. 1991. Acute subdural hematoma: morbidity, mortality, and operative timing. 2/1991. Luettu 23.8.2021. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1988590/>

Wippold, Franz J. 2007. Head and Neck Imaging: The Role of CT and MRI. Luettu 21.7.2021. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/jmri.20838>

Withers, P. & Bouman, C. & Carmignato, S. & Cnudde, V. & Grimaldi, D. & Hagen, C. & Maire, E. & Manley, M. & Plessis, A. & Stock, S. 2021. X-ray computed tomography. Julkaistu 25.2.2021. Luettu 31.8.2021. <https://www.nature.com/articles/s43586-021-00015-4>

Wood, P. 2015. Natiivikuvien tulkinta mahdolliseksi röntgenhoitajille? Radiografia 5/2015, s. 22.

Woznitza, N. & Steele, R. & Groombridge, H. & Compton, E. & Gower, S. & Hussain, A. & Norman, H. & O'Brien, A. & Robertson, K. 2020. Clinical reporting of

radiographs by radiographers: Policy and practice guidance for regional imaging networks. Julkaistu 16.8.2020. Luettu 1.7.2021. <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1078817420301474?to-ken=2787A371C8A26B61CCE93C4686F81383F43CE076EE3FD35A9DF24522B78527F46C3E3764C5AD6D1C40E04B53D56D015C&originRegion=eu-west-1&originCreation=20210701141914>