



Hanna Hertsch ja Petra Kolehmainen

Potilaan valmistelu magneettikuvaukseen

Ohje Kuopion yliopistollisen sairaalan osastoille

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Röntgenhoitaja (AMK)

Radiografian ja sädehoidon tutkinto-ohjelma, SXM21K2

Opinnäytetyö

15.11.2023

Tekijä	Hanna Hertsch, Petra Kolehmainen
Otsikko	Potilaan valmistelu magneettikuvaukseen. Ohje Kuopion yliopistollisen sairaalan osastoille
Sivumäärä	23 sivua
Aika	15.11.2023
Tutkinto	Röntgenhoitaja (AMK)
Tutkinto-ohjelma	Radiografian ja sädehoidon tutkinto-ohjelma
Ohjaajat	Lehtori Heli Patanen Lehtori Ulla Nikupaaavo

Magneettikuvausten määrä kasvaa vuosittain. Potilaan huolellinen valmistelu magneettikuvausta varten on tärkeää potilaan turvallisuuden ja kuvauksen onnistumisen kannalta. Opinnäytetyön tavoitteena on lisätä tietoa magneettikuvauksesta ja syventää hoitohenkilökunnan osaamista potilaan valmistelussa magneettikuvaukseen. Opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa yleisluontoinen ohje, joka tarjoaa tietoa magneettitutkimuksista, sekä keskittyy potilaan valmisteluun ja potilasturvallisuuteen magneettiympäristössä. Ohjeen tavoitteena on myös sujuvoittaa kuvausprosessia ja kehittää osastojen välistä yhteistyötä. Opinnäytetyö linkittyy vahvasti työelämään, sillä toimeksiantajana oli Kuopion yliopistollisen sairaalan Radiologian yksikkö ja opinnäytetyön tuotos on suunniteltu käytännön työvälineeksi sairaalan osastojen hoitohenkilökunnalle.

Opinnäytetyö toteutettiin toiminnallisena opinnäytetyönä, jossa teoria yhdistettiin käytäntöön ja tuotoksena valmistui digitaalinen ohje. Opinnäytetyö perustuu laajaan teoriatiedon hakuun luotettavista tietokannoista, sekä ajankohtaisen ja oleellisen tiedon valikoimiseen. Tiedonhaku keskittyi magneettitutkimukseen menossa olevan potilaan fyysisiin valmisteluihin ja potilaan ohjaukseen.

Opinnäytetyön tuotoksena syntyi käyttäjälähtöisesti suunniteltu digitaalinen ohje. Ohjeen kehitysprosessi sisälsi useita versioita ja siihen saatiin palautetta opinnäytetyön ohjaajilta ja toimeksiantajan edustajalta. Ohje lähetettiin myös palautekyselylomakkeen kanssa arvioitavaksi sairaalan osastoille ja sitä muokattiin palautteiden perusteella lopulliseen muotoonsa. Ohje on saatavilla sairaalan intranetin ohjeistossa ja se on suunniteltu päivitettäväksi helposti uuden tiedon myötä.

Opinnäytetyö tarjosi arvokkaita näkemyksiä magneettikuvauksen riskitekijöihin, potilasturvallisuuteen ja potilaan kokemukseen tutkimuksen aikana. Arvioinnin perusteella digitaalinen ohje koettiin hyväksi välineeksi potilaan valmistelussa ja tietoisuuden lisäämisessä. Työn pohdinnassa korostettiin myös moniammatillisen yhteistyön ja jatkuvan koulutuksen tärkeyttä. Jatkossa olisi hyödyllistä tutkia ohjeen vaikutusta käytäntöön ja sen mahdollisia kehityskohteita.

Avainsanat	Magneettitutkimus, potilasturvallisuus, moniammatillinen yhteistyö, digitaalinen ohje, valmistelu
------------	---

Author	Hanna Hertsch, Petra Kolehmainen
Title	Preparing the patient for MRI. A guide for the Kuopio University Hospital departments
Number of Pages	23 pages
Date	15 November 2023
Degree	Bachelor of Health Care (Radiographer)
Degree Programme	Radiography and Radiotherapy
Instructors	Heli Patanen, Senior Lecturer Ulla Nikupaavo, Senior Lecturer
<p>The number of MRI scans (Magnetic Resonance Imaging) is increasing every year. Careful preparation of the patient for an MRI scan is important for patient safety and the success of the scan. The aim of this thesis is to increase knowledge about MRI and to deepen the knowledge of nursing staff in preparing patients for MRI. The aim of the thesis was to produce a general guideline that provides information on MRI, focusing on patient preparation and patient safety in the MRI environment. In addition to promoting patient safety and streamlining the imaging process, the aim of the guide is to improve collaboration between hospital departments. The thesis is strongly related to working life as the client was the Radiology Department of the Kuopio University Hospital and the output of the thesis is designed as a practical tool for the nursing staff of the hospital departments.</p> <p>The thesis was implemented as a functional thesis, where theory was combined with practice and the output is a digital instruction. The thesis is based on an extensive search for theoretical information in reliable databases and on a selection of current and relevant information. The information search focused on the physical preparation of the patient undergoing an MRI and on patient information.</p> <p>The output of the thesis is a digital guideline designed with a user-oriented approach. The development process included several versions of the guide, and feedback was received from the thesis instructors and the sponsor's representative. The guide was also sent to the hospital departments with a feedback questionnaire for evaluation, and it was modified to its final form based on the feedback. The guide is available on the hospital intranet, and it is designed to be easily updated with new information.</p> <p>The thesis provides valuable insights into MRI risk factors, patient safety and the patient experience during the examination. The evaluation found the digital guide to be a good tool for patient preparation and awareness. Reflection on the work also highlighted the importance of multidisciplinary collaboration and continuous education. Future work would benefit from exploring the impact of the guideline in practice and in possible areas for improvement.</p>	
Keywords	magnetic resonance imaging, preparation, patient safety, multi-professional collaboration, digital instruction

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoite	2
3	Magneettikuvantaminen	3
3.1	Magneettikuvantamisen perusteet	3
3.2	Magneettikuvausjärjestelmä	4
3.3	Magneettikuvauksen toimintaympäristö	5
3.4	Magneettikuvaushuone	5
3.5	Magneettikuvauksessa käytetyt tehosteaineet	7
4	Potilasturvallisuus magneettikuvauksessa	7
4.1	Magneettikentille altistuminen	8
4.2	Vaaratilanteet ja läheltä piti- tapahtumat	9
4.3	Potilaan valmistelu kuvaukseen	10
5	Potilaan tukeminen ja viestintä	12
5.1	Potilaan tukemisen keinot	12
5.2	Potilaan asema ja oikeudet	14
5.3	Ohjeen merkitys potilastyössä	14
5.4	Moniammatillisen yhteistyön tärkeys	15
6	Opinnäytetyön toteutus	16
6.1	Toiminnallinen opinnäytetyö	17
6.2	Tiedonhaku	17
6.3	Hyvän ohjeen kriteerit	18
6.4	Ohjeen toteutus ja arviointi	19
7	Pohdinta	21
7.1	Eettisyys ja luotettavuus	21
7.2	Ammatillinen kasvu	22
7.3	Työn hyödynnettävyys	23
	Lähteet	1

Liitteet:

Liite 1: Tutkimuslupa (Liite vain työn tilaajan käyttöön)

Liite 2: Ohje osastoille (Liite vain työn tilaajan käyttöön)

1 Johdanto

Magneettikuvausten määrä terveydenhuollossa on lisääntynyt huomattavasti. On tavallista, että myös osastopotilaita lähetetään magneettikuvauksiin, mutta hoitohenkilökunta ei välttämättä aina tiedä eri kuvantamistekniikoiden välisiä eroja, tai sitä millä tavalla ja miksi potilaan magneettikuvaukseen valmistelu eroaa muiden kuvantamismenetelmien valmisteluista. Hyvin suoritettu esivalmistelu on kuitenkin tärkeää, koska se ei ainoastaan edistä magneettiturvallisuutta ja koko tutkimusprosessin sujuvuutta, vaan vaikuttaa myös pitkällä tähtäimellä positiivisesti potilasvirtaan. Kun esivalmistelut on tehty oikein, vältetään viiveitä, joita syntyy, jos potilas lähetetään kuvaukseen ilman valmisteluja tai hänet on palautettava takaisin puutteellisten valmistelujen vuoksi. Näin pystytään päivittäin ottamaan enemmän potilaita magneettikuvauksiin, mikä tehostaa koko osaston toimintaa.

Magneettikuvaus on nykytietämyksen mukaan turvallinen kuvantamismenetelmä, mutta potilaat voivat kokea pelkoa ja ahdistusta ennen tutkimusta ja sen aikana. Pelko ja jännitys saattavat johtaa potilaan liikkumiseen kuvauksen aikana, tutkimuksen keskeyttämiseen tai jopa siitä kieltäytymiseen, mikä voi vaikuttaa olennaisesti diagnoosiin ja hoidon onnistumiseen. Kuvauksesta olennaisen tiedon antaminen potilaalle etukäteen, voi auttaa ja helpottaa varsinkin kuvausta jännittävää tai pelkäävää potilasta. (Lawal & Regulous & Omiyi 2023: 1109.) Siksi on tärkeää, että muidenkin kuin magneettiosaston työntekijöiden tietoutta magneettitutkimuksista ja potilaan valmisteluista syvennetään.

Potilasturvallisuuden korostaminen on ensisijaisen tärkeää magneettiympäristössä, sillä magneettikuvauksessa voi olla huomattavia riskejä erityisesti, jos potilaalla on kehoissaan metallisia implantteja tai muita vierasesineitä. (Carlsson & Carlsson 2013: 3229.) Siksi magneettikuvaukseen menevän potilaan valmisteluun on syytä kiinnittää erityistä huomiota. Fyysisten riskien huomioimisen ja kuvaukseen valmistelun lisäksi haluamme korostaa tarvetta ymmärtää potilaan ahdistuksen syyt ja kokemukset magneettikuvauksesta paremmin, jotta heitä voidaan tukea tehokkaammin. Tiedon kulun ja potilaiden kokonaisvaltaisen hoidon onnistumisen kannalta moniammatillinen yhteistyö osastojen välillä on merkityksellistä ja opinnäytetyössä tarkastelemme myös tätä näkökulmaa.

Aihe opinnäytetyöhömme tuli toimeksiantajaltamme Kuopion yliopistollisen sairaalan Radiologian yksiköltä. Kuopion yliopistollinen sairaala (KYS) on erikoissairaanhoidon

palvelujen tarjoaja Pohjois-Savon hyvinvointialueella. Sen vastuulla on myös tarjota yliopistosairaalan tason palveluita laajemmalla Itä-Suomen yhteistoiminta-alueella, johon kuuluvat Pohjois-Savon hyvinvointialueen lisäksi Etelä-Savon, Keski-Suomen ja Pohjois-Karjalan hyvinvointialueet. (Pohjois-Savon hyvinvointialue 2023.)

Sairaalan magneettiosastolla oli huomattu tarvetta osastojen tietopohjan kehittämiseksi magneettikuvauksiin liittyen. Opinnäytetyömme on toiminnallinen ja se koostuu opinnäytetyön raportista ja digitaalisesta ohjeesta. Raportissa käymme läpi opinnäytetyön prosessia ja avaamme käsitteiden teoriapohjaa. Ohjeeseen on kerätty käytännönläheistä tietoa magneettikuvauksesta sekä magneettiturvallisuudesta, potilaan valmistelusta magneettikuvaukseen, kontraindikaatioista ja potilaan tiedottamisesta sekä tukemisesta. Tuotos rajattiin aikuispotilaita koskevaksi yleisluontoiseksi ohjeeksi, joka on sovellettavissa eri magneettitutkimuksiin, jotta sitä pystytään käyttämään laajemmin kuin tutkimuskohtaista ohjeistusta. Ohjeen digitaalinen muoto mahdollistaa helpon saatavuuden ja mahdollisuuden päivittää tietoa tarvittaessa. Ohje jää toimeksiantajamme Kuopion yliopistollisen sairaalan vapaaseen käyttöön osastojen hoitohenkilökunnan tiedon tukemiseksi.

2 Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoite

Opinnäytetyön tarkoituksena oli luoda sairaalan osastojen hoitajille yleisluontoinen digitaalinen ohje, joka keskittyy osastopotilaan valmisteluun magneettikuvaukseen ja tukemiseen sekä potilasturvallisuuteen magneettiympäristössä. Ohjeessa kerrotaan myös yleisesti magneettitutkimuksen kulusta ja magneettikuvauksesta potilaan näkökulma huomioiden.

Tavoitteena on ohjeen avulla tukea osastojen henkilökuntaa syventämään ammatillista osaamistaan potilaiden valmistelussa magneettikuvauksiin, ja tätä kautta parantaa potilaslähtöisyyttä ja potilasturvallisuutta magneettikuvauksissa.

Opinnäytetyömme kehittämistehtävää ohjaa seuraavat tutkimuskysymykset: Mitä valmisteluja potilaalle tulee tehdä ennen magneettikuvauksia? Ja: Mitä hoitajan on tärkeää kertoa potilaalle magneettikuvauksesta ennen tutkimusta?

3 Magneettikuvantaminen

Magneettikuvaus on verrattain uusi tutkimusmenetelmä. Ensimmäiset kuvaukset tehtiin vuosina 1974–1978 ja laitteet tulivat markkinoille 1980 luvun alkupuolella. Ensimmäinen magneettikuvauslaite otettiin Suomessa käyttöön 1984. (Huurto & Toivo 2000.) Laitemäärän kasvaessa magneettikuvaukset ovat lisääntyneet koko ajan. Vuonna 2021 Suomessa tehtiin 1,2 miljoonaa magneetti- ja ultraäänitutkimusta ja -toimenpidettä. Magneetti- ja ultraäänitutkimusten määrä on kasvanut kokonaisuudessaan 3,2 % vuodesta 2018. Kasvu johtuu yksinomaan magneettitutkimusten määrän huomattavasta kasvusta. Yleisimpiä magneettitutkimuksia olivat lannerangan ja pään magneettitutkimukset. Magneettitutkimusten määrässä kasvua oli näkyvissä erityisesti polven ja/tai säären, sekä pään magneettitutkimuksessa. (Ruonala 2022: 2,25.)

3.1 Magneettikuvantamisen perusteet

Magneettikuvaus (MRI, Magnetic Resonance Imaging) on lääketieteellinen kuvantamismenetelmä, joka perustuu kehossa olevien kudosten vety-ytimien eli protonien käyttäytymiseen ulkoisessa magneettikentässä (Blanco Sequeiros & Lundbom 2017: 11). Magneettikentän voimakkuudesta (magneettivuon tiheydestä) käytetään yksikkö lyhennettä Tesla (T) ja nykyisin yleisimmin käytetyt magneettikuvauslaitteet ovat voimakkuudeltaan 1.5 teslaa ja 3 teslaa. (Saunavaara & Saunavaara 2018).

Voimakkaassa ulkoisessa magneettikentässä kehon kudoksien sisältämät atomiytimet järjestäytyvät tasapainotilaan magneettikentän suuntaisesti tai vastakkaisuuntaiseksi. Vety-ytimet poikkeutetaan tästä tasapainotilasta radiotaajuuspulsseilla. Atomiytimien palautuessaan tasapainotilaan saadaan mitattavissa olevaa sähkömagneettista säteilyä. (Leskinen 2020; Lammentausta 2017 437–440.) Tämä signaali voidaan vastaanottaa oikealle taajuudelle viritetyllä kelalla. Samaa kelaa voidaan käyttää atomiytimien viritykseen, sekä niistä tulevan signaalin vastaanottamiseen. Signaali pyritään vastaanottamaan keloilla, jotka ovat mahdollisimman lähellä kuvattavaa kohdetta. (Lammentausta 2017: 440.)

Magneettitutkimuksen avulla saadaan kaksiulotteisia leikekuvia sekä kolmiulotteisia kuvia ihmiskehosta. Magneettikuvauksella saadaan erinomainen pehmytkudoskontrasti ja sitä käytetään yleisesti keskushermoston, tuki- ja liikuntaelimestön, vatsan ja verisuonien tutkimuksissa. Magneettikuvaus on kivutonta, eikä aiheuta säderasitusta, mikä tekee siitä sädeturvallisen ja suositeltavan kuvantamismenetelmän. (Radiologyinfo.org

2022; Säteilyturvakeskus 2019.; Jokela ym. 2006: 407.) Magneettitutkimus mahdollistaa myös aineenvaihdunnan toimintojen ja kemiallisten prosessien visualisoinnin sekä fysiologisten ominaisuuksien, kuten kudoshapetuksen mittaamisen (Gruber & Froeling & Leiner & Klomp 2018).

3.2 Magneettikuvausjärjestelmä

Tärkeimmät magneettikuvausjärjestelmän osat ovat tietokone-, magneetti-, gradientti ja radiotaajuus- (RF, Radio Frequency) ja tiedonkeruujärjestelmät (Dale & Brown & Selmela 2015: 177). Magneettikuvauslaitteen ydin on magneetti, joka muodostaa ulkoisen magneettikentän. Magneettikentän muodostaa suuressa johdinsilmukassa kiertävä sähkövirta, jonka jäähdyttämiseen käytetään nestemäistä heliumia. (Lammentausta 2017: 448.)

Magneettikuvauksessa leikekuvan muodostamiseen käytetään staattista magneettikenttää, radiotaajuista sähkömagneettista kenttää (RF-kenttä, Radio Frequency) ja gradienttikenttiä (Alanko ym. 2015: 5; Jurvelin & Nieminen 2005: 60). Staattinen kenttä on aina päällä, kun taas RF- ja gradienttikenttiä käytetään vain kuvausprosessin aikana (Kaasalainen, Vitikainen & Timonen 2019: 7).

Erilaiset RF-kelat ovat olennainen osa magneettikuvaus prosessia. Lähettävien kelojen avulla magneettilaite kykenee lähettämään vetyioneja virittävän RF-pulssin ja vastaanottavat kelat keräävät vety-ytimien palautumisesta tulevaa signaalia kuvanmuodostusta varten. On olemassa myös keloja, jotka sekä lähettävät että vastaanottavat radiotaajuuspulsseja. Tällainen on kuvausputken sisällä oleva kiinteä kela, sekä pääkela. Pintakelat kuten polvikela ja selkäkela, ovat RF-signaalia vastaanottavia keloja ja tämän tyyppisiä keloja käytetään kuvattaessa rakenteita lähellä potilaan pintaa. Potilaspöydässä on usein kiinteä kuvaukela esimerkiksi selän kuvaukseen. Pintakelat ovat yleensä pieniä ja muotoiltuja, jotta ne voidaan helposti sijoittaa lähelle kuvattavaa kohdetta niin, että potilaalle aiheutuisi mahdollisimman vähän epämukavuutta. (Westbrook 2016: 275–279.)

Gradienttikeloilla muodostetaan paikallisia magneettikenttiä, gradientteja, joiden avulla MR-signaali saadaan kohdennettua tarkasti. Magneettikenttä muokataan paikallisesti gradientin avulla ja RF-signaali kohdennetaan alueelle. (Halonen 2022: 16–17.) Gradienttikeloilla muodostetaan kolme toisiaan kohtisuorassa olevaa magneettikenttää ja näitä kutsutaan leikkeenvalinta-, vaihe- ja taajuusgradien-teiksi. Näiden avulla saadaan paikallisesti vaihdeltua magneettikentän voimakkuutta. (Jurvelin & Nieminen 2005: 60.)

3.3 Magneettikuvauksen toimintaympäristö

Magneettiturvallisuuden vuoksi magneettikuvausympäristö on jaettu sairaaloissa neljään eri turvavyöhykkeeseen. Vyöhyke yksi, sisältää alueet, jotka ovat vapaasti käytävissä ja sijaitsevat magneettikuvausympäristön ulkopuolella, esimerkiksi odotusaula. Vyöhykkeen yksi kautta henkilökunta ja potilaat pääsevät kulkemaan magneettikuvaus-tiloihin. Vyöhykkeellä kaksi röntgenhoitaja ottaa potilaat vastaan ja valmistelee potilasta magneettikuvaukseen mm. haastattelemalla ja käymällä läpi potilaan sairaushistorian. Pukuhuone on yleensä myös vyöhykkeellä kaksi, jossa potilaalle huolehditaan kuvaukseen sopivat vaatteet. Vyöhyke kolme on rajattu alue, jossa sijaitsee magneettihoitajien työtila. Tähän tilaan potilaat tuodaan haastattelun jälkeen, tulevaa magneettikuvausta varten. Vyöhyke neljä on itse magneettikuvaushuone, jossa sijaitsee magneettikuvauslaite. Magneettikuvaushuoneessa on päällä jatkuva staattinen magneettikenttä. (Kanal ym. 2020: 22–25.)

Voimakkaiden magneettikenttien aiheuttamat vaara-alueet on oltava tunnistettavissa ja merkittynä selkeästi. Varoitusmerkkejä käytetään ionisoimattoman säteilyn lisäksi melun aiheuttamasta vaarasta ja etenkin jos näiden altisteiden enimmäisarvot voivat ylittyä. Voimakkaiden magneettikenttien aiheuttaman vaaran vuoksi tiloista löytyy myös erilaisia kieltomerkkejä, jotka kieltävät pääsyn henkilöiltä, joilla on sydämentahdistin tai muu implantti sekä kieltomerkit metalliesineistä. (Alanko ym. 2015: 9–10.)

Magneettikuvaus (MK) ympäristöön tuotaville esineille on standardi, joka sisältää kolmen eri turvallisuusluokkien määritelmät: MK-turvallinen (MR-Safe), MK-ehdollinen (MR-conditional) ja MK-vaarallinen (MR-unsafe). MK-turvallisista esineistä ei ole vaaraa magneettikuvaus ympäristössä, MK-ehdollisista esineistä ei aiheudu vaaraa tietynlaisessa magneettikuvaus ympäristössä ja MK-vaarallisten esineiden tiedetään aiheuttavan vaaraa MK-ympäristössä. Erilaisten esineiden magneettikuvaus ehdollisuuteen vaikuttaa mm. RF-kenttä, gradienttikentät, staattinen magneettikenttä ja SAR-arvo. Joskus erikoisiin asetelmiin voidaan tarvita lisäehtoja, kuten hermostimulaattorin johtojen sijoittamisessa. (Alanko ym. 2015: 7–11.)

3.4 Magneettikuvaushuone

Magneettikuvaushuoneessa on jatkuvasti päällä oleva voimakas magneettikenttä ja sinne tulee olla rajoitettu pääsy. Kaikkien magneetin lähellä olevien metallien tulee olla ei-magneettisia. Magneettikenttä vetää puoleensa metalliesineitä, joten stetoskoopit ja

kynät ja voivat aiheuttaa loukkaantumisen. Potilaille käytettävät hengityskaasut tuodaan huoneeseen joko seinän läpi tai magneettiturvallisista säiliöistä. (Dale ym. 2015: 197.)

Magneettikuvaushuoneeseen saa viedä ainoastaan esineitä tai laitteita, joiden käyttö on todettu turvalliseksi magneettikuvantamistiloissa. Jos kuvaushuoneeseen on tarve viedä esineitä tai laitteita, jotka eivät ole MK-turvallisia, tulee niiden olla jatkuvasti valvottuna magneettikuvaus- pätevän työntekijän toimesta. MK-pätevä työntekijä on henkilö, jolla on riittävä koulutus magneettikuvauslaitteen turvalliseen käyttöön ja kulkuoikeudet MK-valvonta-alueelle. Esineiden ja laitteiden turvallisuustasot tulee olla merkittynä selvästi ja erityistä huomiota tulee kiinnittää niihin esineisiin ja laitteisiin, jotka voivat tulla kuvantamisaikan ulkopuolelta, esimerkiksi happipullot, potilassiirtojen sängyt ja pyörätuolit, lääketieteelliset laitteet kuten sydämentahdistimet ja EKG-johdot sekä potilaan omat, henkilökohtaiset esineet. Myös päivystys- ja kiiretilanteissa on aina varmistettava kuvaushuoneeseen vietävien laitteiden ja esineiden MK-turvallisuus. (Alanko ym. 2015: 11–12.)

Magneettikuvaushuoneeseen rakennettu kuparimateriaalisuojaus, ns. Faradayn häkki, estää kuvaushuoneen ulkopuolelta tulevien radiotaajuuspulssien tulon huoneeseen, jotka voivat aiheuttaa magneettikuviin vääristymiä eli artefakteja. (Jurvelin & Nieminen 2005: 68; Westbrook & Kauth Roth & Talbot 2011: 336.) Kuvaushuoneeseen soveltuvat ventilaattorit ja valvontalaitteet sijoitetaan niin etteivät ne altistu liian voimakkaalle staattiselle magneettikentälle. Tällaisia käytetään esimerkiksi anestesiassa kuvattavan potilaan elintoimintojen valvomiseen. (Lammentausta 2017: 451.) Potilashallinta- ja monitorilaitteet voivat mennä epäkuntoon magneettikentän vaikutuksesta (Kaasalainen ym. 2019: 7).

Magneettikuvaushuoneessa sijaitsee kuvausputki, jonne potilas siirretään kuvauksen ajaksi potilaspöydällä. Siirrettävä potilaspöytä mahdollistaa sen, että potilas voi asettua pöydälle jo kuvaushuoneen ulkopuolella ja mahdollisessa hätätilanteessa potilas voidaan tuoda potilaspöydällä magneettikuvaushuoneesta nopeasti pois. (Westbrook ym. 2011: 337.)

Aivan kuvaushuoneen ulkopuolella sijaitsee säätötila, jossa röntgenhoitaja käyttää kuvauslaitetta erillisen ohjauskonsolin avulla. Hoitajalla on säätötilasta puhe- ja näköyhteys potilaaseen koko tutkimuksen ajan. Kuvaushuoneen ulkopuolella sijaitsee myös tekniikkatila, jossa on mm. jäähdytysjärjestelmä ja magneettikuvauslaitteiston laite-elektroniikka, kuten gradientti- ja RF-järjestelmä. (MRIquestions.com 2023.)

3.5 Magneettikuvauksessa käytetyt tehosteaineet

Magneettikuvauksessa voidaan, lääkärin niin määrätessä, käyttää tehosteaineita paremman kuduskontrastin saamiseksi. Nykyiset tehosteaineet ovat gadolinium-pohjaisia ja ne annostellaan potilaalle joko laskimoon tai niveleen. Gadolinium-pohjainen tehosteaine erittyy elimistöstä munuaisten kautta virtsan mukana, siksi tällaisia tehosteaineita ei tulisi antaa potilaille, joilla on vaikea munuaisten vajaatoiminta. (Aronen & Niemi & Dean 2017: 467.)

Magneettitutkimuksissa käytettävää gadolinium-tehosteaineen käyttöä ei suositella raskauden aikana. Gadoliniumyhdisteillä ei ole todettu olevan haittavaikutuksia sikiöön käytettäessä suositusten mukaisia annoksia, mutta yhdisteiden vaikutuksista ei tiedetä. (Aronen ym. 2017: 466; Westbrook ym. 2011: 368–369.)

Gadolinium-pohjaisten tehosteaineiden haittavaikutukset ovat harvinaisia ja suurin osa lieviä. Tavallisimpia haittavaikutuksia ovat päänsärky, pahoinvointi, oksentelu, kihelmöinti, kutina ja makuhäiriöt. Injektiokohdalla voi olla kipua. (Aronen ym. 2017: 466) Yleisesti ottaen gadolinium-pohjaiset tehosteaineet ovat turvallisia ja hyvin siedettyjä mutta voi aiheuttaa potilaalle allergisen reaktion tai pahimmassa tapauksessa anafylaktisen shokin eli äkillisen yliherkkyyssreaktion. (MRI-Safety.com 2023.)

Tunnetuin gadolinium- tehosteaineen kroonisista reaktioista on nefrogeeninen systeeminen fibroosi (NSF). Tämä on harvinainen ja lähes kaikki tapaukset ovat ilmenneet potilailla, joilla on krooninen vaikea munuaisten vajaatoiminta. (ACR 2023: 88.) Gadolinium-pohjaisen tehosteaineen injektioonin jälkeiset ekstravasaatiot vammat, joissa injektioitu neste pääsee vuotamaan suonta ympäröivään kudokseen, ovat paljon harvinaisempia kuin jodia sisältävän varjoaineen injektioonin jälkeiset vammat, mikä johtuu todennäköisesti osittain vähäisemmästä toksisuudesta ja gadolinium-pohjaisen tehosteaineen pienistä injektiomääristä. (Iivanainen & Syväoja 2016: 455; ACR 2023: 19–26.)

4 Potilasturvallisuus magneettikuvauksessa

Asiakas- ja potilasturvallisuus sosiaali- ja terveysalalla viittaa käytäntöihin ja periaatteisiin, jotka tähtäävät hoitopalveluiden turvallisuuden takaamiseen ja asiakkaiden sekä potilaiden suojaamisen vahingoilta. Tämä sisältää fyysisen, henkisen, sosiaalisen ja taloudellisen turvallisuuden huomioimisen palveluita tarjottaessa. Se käsittää myös lait-

teistojen, tilojen, tietojärjestelmien, tarvikkeiden ja lääkkeiden asianmukaisen sekä turvallisen käytön ja tehokkaan tiedottamisen. Turvallisuutta parantavien toimenpiteiden tulisi perustua tutkittuun tietoon, olla mitattavissa ja tähdätä ennaltaehkäisemään mahdollisia haittoja ja puutteita. Potilasturvallisuuden tavoitteena on, että hoidon ja palvelujen tulisi edistää henkilön hyvinvointia ja aiheuttaa mahdollisimman vähän haittaa, ja se on osa sosiaali- ja terveydenhuollon kokonaisuutena. Potilasturvallisuustyö pyrkii vähentämään vaara- ja haittatapahtumia ja siten vähentämään inhimillistä kärsimystä ja kustannuksia. (Sosiaali- ja terveysministeriö 2022: 12–13.)

4.1 Magneettikentille altistuminen

Voimakkaat staattiset magneettikentät voivat kuvauksen aikana aiheuttaa potilaalle näköaistimuksena valonvälähdyksiä, pahoinvointia, päänsärkyä ja huimausta sekä raudanmakua suussa. (Jokela ym. 2006: 409). Äkkinäiset pään liikkeet kuvauslaitteen sisällä tai suuaukossa voivat aiheuttaa huimausta. (Alanko ym. 2015: 5). Magneettikentissä syntyvät gradientit voivat aiheuttaa hermo- ja lihassolujen stimulaatiota, mikä saattaa potilaasta tuntua kihelmöintinä tai lihasten nykimisenä. Potilaan tuntemukset voivat liittyä myös jännitykseen tai epämukavuuden tunteeseen. (Jokela ym. 2006: 410.)

Magneettikuvauksessa käytettävät radiotaajuiset RF-kentät absorboituvat potilaan kehoon lämmöksi. Lämmön nousu jakautuu kehossa epätasaisesti kudostyyppistä riippuen. Iholla ja pinnallisissa kudoksissa lämmön nousu on suurimmillaan. (Jokela ym. 2006: 410.) Kehon lämpenemisestä käytetään yksikköä SAR (specific absorption rate) ja nousun rajana pidetään yleisesti yhtä astetta ($^{\circ}\text{C}$). Tärkeitä tekijöitä SAR-arvon seurannassa kuvausohjelman parametrien lisäksi, on potilaan paino. (Westbrook ym. 2011: 346–347.) Potilaan lämpökokemukseen RF-kenttien lisäksi vaikuttavat myös kuvaushuoneen lämpötila ja ilmanvaihto sekä vaatetus. Myös potilaan ylipaino ja tietyt sairaudet voivat vaikuttaa lämmönsäätelyjärjestelmän toimintaan. (Jokela ym. 2006: 411.) On suositeltavaa, että potilas punnitaan ennen kuvausta, koska väärin ilmoitettu paino voi johtaa virheelliseen SAR-laskelmaan (Alanko ym. 2015: 12.)

Radiotaajuuskentät voivat aiheuttaa potilaalle merkittäviä palovammoja, jos sähköä johtava materiaali, kuten johto muodostaa silmukan itsensä tai potilaan kanssa. Palovammoja voi syntyä myös, jos potilaan kehosta muodostuu johtava silmukka esimerkiksi nilkkojen koskettaessa toisiaan tai käsien osuessa lonkkiin. Palovammoja estetään asettamalla sähköä johtavien esineiden ja potilaan välille tyynyjä tai ilmaa. (Westbrook ym. 2011: 347–348; Jokela ym. 2006: 413.)

4.2 Vaaratilanteet ja läheltä piti- tapahtumat

Magneettikuvaus on nykytiedon perusteella turvallinen kuvantamismenetelmänä koska siinä ei käytetä ionisoivaa säteilyä. Magneettikuvauksissa tapahtuu kuitenkin joka vuosi potilaan tai henkilökunnan loukkaantumisiin johtavia onnettomuuksia, jopa hengenvaarallisia tilanteita. Turvallisuusriskit ovat erilaisia kuin muissa kuvantamisen menetelmissä. (Lammentausta 2017: 450.; Alanko ym. 2015:5.)

Magneettikuvauksen suurimmat riskit ja vaaratilanteet johtuvat kuvaushuoneeseen tuoduista ferromagneettisista esineistä, jotka staattisen magneettikentän muodostaman vetovoiman vaikutuksesta sinkoutuvat magneettikuvauslaitetta kohti. (Alanko ym. 2015: 5.) Kuvaushuoneessa suurella nopeudella lentävät esineet voivat aiheuttaa kalliita laitevaurioita ja vakavan riskin, koska ne voivat osua lähellä magneettia oleviin ihmisiin. Myös pienet esineet, kuten pinnit, ruuvit tai sakset voivat aiheuttaa suurta vahinkoa, jos ne magneetin vaikutuksesta lentävät suurella nopeudella esimerkiksi potilaan silmään. (Tunnenen & Ryymin & Kauppinen 2008: 17). Yhdysvalloissa on sattunut potilaan kuolemaan johtanut tilanne, kun MK-yhteensopimaton happipullo tuotiin erehdyksessä kuvantamistilaan ja se sinkoutui kohti magneettiputkea. (Jokela ym. 2006: 414.) Myös Suomessa on sattunut vaarallisia tilanteita, kun esimerkiksi kuvaustiloihin on päätynt potilaan mukana verisuonipainoina käytettävien lyijyhaulipussien sijaan rautakuulapussia, jotka ovat lentäneet lähelle tutkittavaa potilasta. Ihmisiä on myös jäänyt puristuksiin magneetin ja kuvaustilaan tuotujen MK-yhteensopimattomien metalliesineiden välille. (Tunnenen ym. 2008: 17.)

Ruotsalaisessa tutkimuksessa painotettiin potilaiden haastattelun tärkeyttä sisältäen kyselyn ferromagneettisista esineistä, implanteista, laitteista, kehon lävistyksistä ja myös yksityiskohtaisesti luodeista, sirpaleista tai muista metallikappaleista mitä kehossa voi olla. Näin voitaisiin välttyä vakavilta onnettomuuksilta ja mitä useampi henkilö tarkistaa potilaan magneettiturvallisuuden, sitä parempi. Tutkimuksessa raportoitiin vaaratilanteista, joissa esimerkiksi pyörätuoli, kävelytuki, sänky, metalliproteesi, sekä pienempiä esineitä kuten kyniä, avaimia, nimikylttejä ja lääkepurkkeja oli lentänyt kohti magneettia. Haittatapahtumia raportoitiin myös sisäkorvaistutteen liikkua magneetin vaikutuksesta. (Kihlberg & Hansson & Hall & Tisell & Lundberg 2021: 482–485.)

Määrällisesti suurin haittatapahtumaryhmä ovat palovammat. Suuri osa niistä jää kuitenkin ilmoittamatta, koska useimmiten ne ovat kipua, rakkoja tai ihon punoitusta, ja niitä ei pidetä kovin vakavina tapaturmina. Silti ne aiheuttavat potilaalle turhia vammoja

ja epä mukavuutta ja olisivat vältettävissä asianmukaisella valmistelulla. Englantilaisessa tutkimuksessa kerrottiin esimerkiksi potilaan saaneen rakkoja iholle MK-yhteensopivien EKG-lätkien alle. Lisäksi on raportoitu punoittavista kohdista iholla rintaliivien kaarien alla kuvauksen jälkeen, ja joskus tutkimus on jouduttu keskeyttämään voimakkaasti meikatun potilaan tuntiessa kipua ja epä mukavuutta kasvoilla ja silmien ympärillä. (De Wilde & Grainger & Price & Renaud 2007: 44–46.)

4.3 Potilaan valmistelu kuvaukseen

Magneettikuvausta varten vaaditaan lääkärin kirjoittama lähete. Läheteestä tulisi löytyä selkeästi esitetty kysymysasettelu, potilaan lyhyesti tiivistetty anamneesi ja taudin tilanteen kannalta olennaiset status- ja laboratoriolöydökset, jotka ovat tärkeitä sopivan kuvausohjelman määrittelyssä. Lähetettä tehdessä tulee myös selvittää kuvauksen mahdolliset vasta-aiheet ja vierasesineet, sekä arvioida potilaan soveltuvuutta magneettikuvaukseen. (Vaara & Syväranta & Peltonen 2021: 2687–2688.) Röntgenhoitaja haastattelee potilaan ennen kuvauksen aloittamista ja kuvaushuoneeseen menoa, varmistaen, ettei kuvaukselle ole esteitä. Myös potilaan mahdollinen saattaja, esimerkiksi osaston hoitaja tai pienen lapsen huoltaja, tarkastetaan samalla tavoin kuin kuvattava potilas. (Alanko ym. 2015: 12.)

Lähettävän lääkärin lisäksi, myös röntgenhoitajan täytyy huomioida magneettiturvallisuuteen liittyviä seikkoja ennen potilaan magneettikuvausta. Kuvauksessa tulee ottaa huomioon vierasesineet, jotka voivat olla turvallisuusriski. Staattinen magneettikenttä voi vääntää tai vetää magnetoituvia esineitä, ja RF-kentät lämmittävät kudoksia vierasesineiden rajapinnoilla. Metalliesineet, kuten lompakot, magneettiliuskoilla varustetut kortit, elektroniset laitteet, matkapuhelimet, kuulolaitteet, korut, kellot, kynät, paperiliittimet, avaimet, kolikot, hiuspinnit ja vyöt, tulee jättää kuvaukseen mennessä kuvaushuoneen ulkopuolelle. (ISMRM 2022.) Vaatteiden metalliosat, kuten vetoketjut, napit ja koristeet ja antimikrobisilla, sähköä johtavilla materiaaleilla käsitellyt vaatteet voivat myös aiheuttaa riskejä, minkä vuoksi röntgenhoitajan tulee varmistaa niiden riisuminen. Onkin suositeltavaa, että potilas pukeutuu kuvauksen ajaksi sairaalan antamiin vaatteisiin. (Kanal ym. 2020: 14; Kaasalainen ym. 2019: 7)

Kehossa olevat metallit ja implantit voivat liikkua tai aiheuttaa paikallista kuumotusta, erityisesti sähköä johtavien implanttien ympärillä (Jokela ym. 2006: 413). Tietyt implantteista, kuten sydämentahdistimet, neurostimulaattorit, aneurysmaklipsit tai metalliset implantit, ovat erityisen riskialttiita magneettiympäristössä (ISMRM 2022). Pääsääntöisesti aktiivisia implantteja, joita ei voi poistaa, ei tulisi kuvata, mutta jotkut valmistajat

ovat ilmoittaneet laitteille turvalliset kuvausparametrit. Passiivisille implanteille, jotka eivät sisällä elektroniikkaa, mutta sisältävät metallia, valmistajat usein ilmoittavat sallitut kuvausparametrit. Siksi implanttien malli ja merkki ovat tärkeä tieto kuvausta suunniteltaessa (Lemmentausta 2017: 451). Nykyiset kuvantamisyksiköissä kehitetyt toimintamallit mahdollistavat magneettikuvauksen myös sydämentahdistinpotilaalle, ja vuoden 2011 jälkeen asennetut sydämentahdistimet ovat magneettiyhteensopivia (Säteilyturvakeskus 2019). Ferromagneettiset implantti- ja proteesimateriaalit on vähitellen korvattu magneettiturvallisilla materiaaleilla kuten titaanilla ja biomateriaaleilla, mikä on vähentänyt turvallisuusriskejä (Kaasalainen 2018).

Metallia sisältävät vierasesineet, varsinkin silmässä tai sen lähellä sekä sirpale- tai luotihaavat voivat liikkeelle lähtiessään aiheuttaa vaaratilanteen magneettikuvauksen aikana. Myös irrotettavat hammasproteesit tulisi poistaa potilaalta ennen magneettikuvauksista. (ISMRM 2022.) Hoitohenkilökunnan on hyvä myös tietää, että jotkin tatuointivärit, kulmakarvojen ja ripsien kesto- ja värit ja silmämeikit voivat sisältää rautaoksidia tai metalliyhdisteitä, jotka saattavat magneettikuvauksessa kuumentua ja aiheuttaa ihoärsytystä. (Jokela ym. 2006: 414.)

Lääkelaastarit voivat sisältää alumiinia tai muita metallikomponentteja, jotka aiheuttavat kuumentuessaan kuvauksessa riskin palovammoille tai mahdolliselle yliannostukselle. (ISMRM 2017). Lisäksi ne saattavat aiheuttaa kuvan artefakteja eli huonontaa kuvan laatua. Potilaan lääkäriltä tulee selvittää, onko lääkelastari mahdollista poistaa tilapäisesti. Magneettikuvauksen jälkeen uusi laastari tulee kiinnittää lääkärin ohjeiden mukaisesti. (Kanal ym. 2020: 36.)

Raskauden mahdollisuus tulee tarkistaa potilaalta ennen magneettikuvauksista. Tutkimusta ei yleensä suositella tehtäväksi raskauden ensimmäisen kolmanneksen aikana, ellei potilaan tila sitä vaadi. (Jokela ym. 2006: 415). Magneettikuvauksista voidaan kuitenkin käyttää raskauden aikana, jos muut diagnostisen kuvantamisen ionisoimattomat muodot ovat puutteellisia tai jos tutkimus antaa tärkeää tietoa, joka muutoin edellyttäisi altistumista ionisoivalle säteilylle. (MRIsafety.com 2023; Westbrook ym. 2011: 368.) Raskaana oleville potilaille on hyvä kertoa, ettei ole viitteitä siitä, että magneettikuvauksista raskauden aikana olisi haitallista (MRIsafety.com 2023).

5 Potilaan tukeminen ja viestintä

Magneettikuvaus saattaa olla potilaalle hyvinkin epämukava ja stressaava kokemus, erityisesti jos hän on suurikokoinen tai kärsii ahtaan paikan kammosta. Kuvaus kestää tutkimuksesta riippuen noin 30–60 minuuttia, jonka ajan potilaan on pysyttävä liikkumatta magneettilaitteen meluisassa kuvausputkessa, jonka halkaisija on 60–70 cm. Kuvauspöydän kantokyky on yleensä 250 kg, mutta usein haasteellisemmaksi tekijäksi muodostuu putken koko. Potilaan asento kuvauksessa voi myös vaihdella: hän voi maata joko vatsallaan tai selällään potilaspöydällä, joka liu'utetaan putkeen jalat tai pää edellä. Kuvauksen onnistumisen kannalta on tärkeää, että potilas pystyy noudattamaan ohjeita ja pysymään paikallaan koko tutkimuksen ajan. (Vaara ym. 2021: 2688; Puumalainen 2023.)

Magneettikuvauksen aikana syntyvä ääni voi kolmen Teslan magneettikuvantamislaitteissa olla jopa 120 dB (desibeliä). Laitteen pitämä kova melu saattaa aiheuttaa ahdistusta tai jopa kipua potilaalle. Melun häiritsevyyden kynnystaso ihmisillä on noin 40 dB, ja kuulovaurion aiheuttavana melutason rajana pidetään 80–85 dB:n pitkäkestoista altistusta. Siksi potilaalle ja kaikille kuvauksen aikana huoneessa oleville laitetaan aina kuulonsuojaimet tai korvatulpat. Useissa magneettikuvauslaitteissa on kuulokkeet, joilla potilas voi kuunnella musiikkia magneettikuvauksen aikana. (Westbrook ym. 2011: 350; Heinonen-Guzejev & Vuorinen 2020.)

Useat potilaat kokevat ahdistusta ennen magneettikuvausta ja erityisesti odottaessaan siihen pääsyä. Ahdistus ja pelko voi saada potilaan liikkumaan kuvauksen aikana, keskeyttämään kuvauksen tai jopa kieltäytymään siitä kokonaan, jolloin tärkeää tietoa potilaan terveydellisestä tilasta saattaa jäädä saamatta. (Lawal ym 2023: 1108; Hudson & Heales 2023.)

5.1 Potilaan tukemisen keinot

Tutkimusten mukaan jopa 35 % potilaista kokee ahdistusta magneettikuvauksen aikana (Tezegul & Etcioğlu & Yilziz & Yildiz & Tuney 2014: 180). Yleisimmin ahdistus liittyy magneettikuvauslaitteen ominaisuuksiin, kuten ahtaaseen kuvausputkeen, laitteen aiheuttamiin ääniin ja pelkoon tuntemattomasta tilanteesta, jossa potilas ei voi itse vaikuttaa tapahtumiin. (Tezegul ym. 2014:181). Monesti myös itse tutkimus ja tutkimustulosten odottaminen lisää ahdistusta. Siksi on ensiarvoisen tärkeää tarjota potilaalle kat-

tavaa tietoa magneettiympäristöstä, kuvauksen kestosta ja kulusta, laitteen aiheuttamista äänistä sekä muista olennaisista seikoista. Potilaille, jotka pelkäävät tutkimusta, tulee myös kertoa tutkimuksen hyödyistä ja siitä, etteivät he ole yksin tilanteessa vaan heillä on kuulo- ja puheyhteys röntgenhoitajaan tutkimuksen aikana. (Lawal ym 2023: 1108–1109.)

Potilaan informointia ja sen merkitystä ahdistuneisuuden lievittämisessä on tutkittu laajasti. Hoitohenkilökunnalla on keskeinen rooli potilaan tukemisessa sairaalahoidon aikana. Henkilökunnan tehtävänä ei ole tarjota potilaalle ainoastaan konkreettista apua vaan myös psykososiaalista tukea tarpeen mukaan (Mikkola 2006). Ymmärtämällä potilaiden ahdistuksen syitä ja heidän kokemuksiaan magneettikuvauksessa, voidaan heille tarjota parempaa tukea ja kokonaisvaltaisempaa hoitoa (Homewood & Hewis 2023; Lawal ym 2023: 1108, 1113.)

Huono viestintä, tiedon puute ja tunne siitä, ettei tule kuulluksi, voivat lisätä potilaan ahdistusta. Tutkimukset ovat osoittaneet, että magneettikuvausta pelkäävät potilaat kokevat erityisesti suullisesti annettun informaation tärkeäksi ja tärkein rauhoittamisen keino onkin kertoa heille perusteellisesti tutkimuksen kestosta, sen hyödystä ja mitä potilaalta odotetaan tutkimuksen aikana. Lisäksi potilaalle voi kertoa rentoutumistekniikoista, joita hän voi hyödyntää ennen ja jälkeen kuvauksen, sekä musiikin kuuntelun vaikutuksesta, sillä nämä ovat yksinkertaisia ja kustannustehokkaita keinoja lieventää potilaan ahdistusta. Ahdistunut potilas voi myös kokea rauhoittavan lääkityksen saamisen ennen kuvausta hyödyllisenä (Lawal ym 2023: 1109, 1113.) Potilasta on tärkeää informoida myös siitä, mitä tapahtuu tutkimuksen jälkeen, sillä se vähentää mahdollista ahdistusta tai epävarmuutta. Kun potilas tietää, mitä seuraavaksi tapahtuu, hänelle on helpompaa valmistautua mahdollisiin jatkotutkimuksiin tai toimenpiteisiin, ja hän ymmärtää paremmin, milloin ja miten saa tiedon tutkimustuloksista. (Fong Ha & Longnecker 2010.)

Osalle potilaista paikallaan oleminen kuvauksen aikana voi olla haastavaa kivuista tai pahoinvoinnista johtuen. Kuvausaika voi olla pitkä ja kuvausasento hankala. Kivuliaan potilaan oloa voidaan helpottaa antamalla kipulääkettä, ja pahoinvoiva potilas voi saada pahoinvointilääkettä. Myös jos potilaalla on kuumetta yli 38 astetta, sitä voidaan yrittää laskea kuumetta alentavalla lääkityksellä. Magneettikuvaus voidaan suorittaa turvallisesti vasta, kun kuume on saatu laskemaan alle tämän rajan. Kivuista olisi hyvä keskustella jo tutkimukseen lähettävän yksikön kanssa, että potilas saa lääkkeeseen reseptin ja lääke saadaan annettua hyvissä ajoin ennen kuvausta. (Puumalainen 2023).

5.2 Potilaan asema ja oikeudet

Suomessa säädettiin ensimmäisenä maana Euroopassa potilaan oikeuksia koskeva laki. Potilaslaissa korostuu etenkin potilaan itsemääräämisoikeus, tiedonsaanti ja terveystietojen salassapito. Potilaslakia sovelletaan sekä julkisella että yksityisellä sektorilla. (Kess 2023: 227–234.)

Potilaalla tarkoitetaan henkilöä, joka käyttää terveyden- ja sairaanhoidon palveluita tai on muutoin näiden palveluiden piirissä. Potilaan käsite sisältää myös ne tilanteet, joissa henkilö joutuu terveydenhuollon palveluiden kohteeksi ilman omaa valintaansa. Terveyden- ja sairaanhoidolla tarkoitetaan erilaisia toimenpiteitä, joiden tavoitteena on arvioida, palauttaa tai ylläpitää potilaan terveydentilaa. Nämä toimenpiteet suorittavat terveydenhuollon ammattilaiset tai ne toteutetaan terveydenhuollon toimintayksiköissä. (Laki potilaan asemasta ja oikeuksista 785/1992 §2).

Potilastyössä korostuvat selkeä viestintä ja yhteistyö. Jokaisella potilaalla on oikeus korkeatasoiseen terveyden- ja sairaanhoitoon. Hoito on toteutettava siten, ettei potilaan ihmisarvoa alenneta ja että kunnioitetaan hänen vakaumustaan sekä yksityisyyttään. Potilasta tulee informoida hänen terveydentilastaan, hoidon tärkeydestä, erilaisten hoitovaihtoehtojen vaikutuksista ja muista hoitoon liittyvistä seikoista, jotka ovat olennaisia hänen hoidossaan. Terveydenhuollon ammattilaisten on tarjottava tietoa selkeästi ja ymmärrettävästi, jotta potilas voi ymmärtää sen merkityksen. (Laki potilaan asemasta ja oikeuksista 785/1992 §3, §5.)

Potilaan hoito tulee toteuttaa yhteisymmärryksessä hänen kanssaan. Jos potilas kieltäytyy jostakin hoitoon liittyvästä toimenpiteestä, tulee häntä hoitaa muilla lääketieteellisesti hyväksytyillä tavoilla hänen suostumuksellaan, mikäli se on mahdollista. (Laki potilaan asemasta ja oikeuksista 785/1992 §6.) Lisäksi sairaanhoidon palvelujen tulee sisältää potilasohjausta, joka tukee potilaan sitoutumista hoitoonsa ja edistää omahoitoa. Hoidon on oltava tarkoituksenmukaista ja perustuttava yhteistyöhön. (Terveydenhuoltolaki 1326/2010.)

5.3 Ohjeen merkitys potilastyössä

Potilaiden kokemusta ohjeista ja potilasohjauksesta toimenpiteisiin liittyen on tutkittu paljon. Karvosen tutkimuksen tulokset osoittavat, että potilaat eivät välttämättä aina saa riittävää käsitystä toimenpiteen kulusta, ja heille voi jäädä epäselväksi mitä toimen-

piteen aikana tapahtuu. (Karvonen 2012: 27–37.) Hoitajien kiire ohjaustilanteissa saat-
taa johtaa ohjauksen niukkuuteen tai sen puuttumiseen kokonaan. Kiireessä annetut
ohjeet voivat myös olla ristiriitaisia ja hoitajat eivät aina osaa kertoa asioista ymmärret-
tävästi. Tietojen puutteellisuus tulevaan toimenpiteeseen liittyen aiheuttaa potilaille pel-
koa ja vaikeuttaa heidän kykyään hahmottaa selkeästi, mitä toimenpiteen aikana ta-
pahtuu. Lisäksi potilaat saattavat kokea, että hoitajat olettavat heidän tietävän toimen-
piteen kulun ja pitävät sitä itsestäänselvyytenä, vaikka näin ei välttämättä ole. (Karvo-
nen 2012: 34–40.)

Potilasohjauksen ja hyvän ohjeen merkitys on siis suuri. Kirjallinen ohjausmateriaali on
tärkeä erityisesti tilanteissa, joissa aika suulliselle ohjaukselle on rajallinen. Hyvä ohje
tarjoaa selkeää ja ymmärrettävää kirjallista tietoa, joka tukee suullista ohjausta. Se on
avainasemassa hoitajan viestinnän selkiyttämässä, mikä parantaa ohjauksen onnistu-
mista, kun sekä hoitaja, että potilas ymmärtävät keskustelun sisällön samalla tavalla.
Hyvin luotu ohje auttaa varmistamaan, että potilaat saavat tarvitsemansa tiedon selke-
ällä ja ymmärrettävällä tavalla. Tämä edistää parempaa terveydenhuoltoa ja potilaan
osallistumista omaan hoitoonsa. (Kyngäs & Hirvonen 2007: 73–74, 124.)

5.4 Moniammatillisen yhteistyön tärkeys

Yhteistyö on keskeinen käsite potilasturvallisuuden kannalta. Se merkitsee yhteistä
työskentelyä yhteisen tavoitteen saavuttamiseksi, ongelmien ratkaisemista ja päätök-
sentekoa sekä uusien näkökulmien etsimistä yhdessä keskustelemalla. Moniammatilli-
suus tuo yhteistyöhön eri ammattiryhmien tuoman monipuolisen tiedon ja osaamisen.
Potilaslähtöinen työskentely vaatii moniammatillista yhteistyötä, jossa eri ammattialojen
asiantuntijat työskentelevät yhdessä asiakkaan hyväksi ottaen huomioon asiakkaan ko-
konaistilanteen (Isoherranen 2005: 13–14).

Terveydenhuollossa tehokas säteilyturvallisuus perustuu tiiviiseen yhteistyöhön tutki-
mukseen lähettävän ja tutkimuksen toteuttavan tahon välillä. (Rinta-Kiikka & Laarne &
Holli-Helenius 2020). Röntgenhoitajan vastuualueeseen kuuluu varmistaa, ettei mag-
neettikuvaushuoneeseen tuoda välineitä tai laitteita, jotka voivat aiheuttaa vaaratilan-
teita. Röntgenhoitajan tulee myös varmistaa, ettei kuvaushuoneeseen pääse henkilöitä,
joille siitä aiheutuu terveydellistä haittaa ja lisäksi hän huolehtii siitä, että ulkopuoliset
henkilöt saavat tarvittavan tiedon magneettikuvaukseen liittyvistä erityisolosuhteista ja
turvallisesta toiminnasta ennen kuvaushuoneeseen menoa (Siemens 2011b, A.1–1).
Magneettikuvantamiseen osallistuvia ammattilaisia voivat olla muun muassa aneste-

sialääkärit ja –hoitajat, ja kuvaushuoneessa voi olla myös osastojen hoitajia, jotka tarkkailevat potilasta tai muita potilaan mukana olevia saattajia. (Lehtinen & Rinta-Kiikka & Ryymin 2008: 12.)

Röntgenhoitajan vastuulla on siis potilaan turvallisuus ja magneettitutkimuksen onnistuminen potilaslähtöisesti. Lähettävän yksikön hoitaja voi puolestaan tukea tätä tehtävää varmistamalla potilaan asianmukaisen valmistelun ennen tutkimusta. On tärkeää ymmärtää, että mitä useampi ammattilainen osallistuu potilaan magneettiturvallisuudesta huolehtimiseen, sitä paremmin pystytään estämään haitta- ja läheltä piti-tapahtumia (Kihlberg ym. 2021: 484). Osastolla työskentelevä henkilökunta voi olla joskus potilaan ensimmäinen tiedonlähde tutkimuksesta ja siksi on tärkeää, että eri osastoilla työskentelevät hoitajat saavat riittävästi tietoa potilaalle tehtävistä toimenpiteistä ja tutkimuksista. Tiedon tulee olla luotettavaa ja potilasta informoivaa, jotta myös potilaan saama tieto tutkimuksesta olisi ajantasaista ja oikeaa. (Mikkola 2006: 107–110.)

Moniammatillisen yhteistyön kehittäminen tuo mukanaan haasteita kuten organisaation rakenteet, vastuukysymysten määrittelyn ja yhteisen tiedon luomisen käytännöt. Lisäksi eri ammattialojen rajat voivat olla vaikeasti ylitettäviä ja kiire, sekä resurssipula voivat hidastaa uusien toimintatapojen hyväksymistä. Kuitenkin potilaslähtöinen ja potilasturvallinen hoito vaatii vahvaa yhteistyötä, luotettavaa tiedonkulkua ja ammattietiikan noudattamista. (Isoherranen 2012: 5, 30.) Onnistunut moniammatillinen yhteistyö vaatii ammattilaisten välistä yhteistyöhalukkuutta ja -pyrkimystä, sekä positiivista asennetta ja luottamusta toisten alojen asiantuntijoihin. (Halavaara 2021).

6 Opinnäytetyön toteutus

Opinnäytetyömme valmisteluvaihe alkoi jo syksyllä 2022, jolloin teimme aihevalinnan. Tämä aihe kuitenkin muuttui meidän kohdallamme vielä toiseen aiheeseen helmikuussa 2023. Alkuvaiheessa teimme ideapaperin, joka toimi pohjana opinnäytetyön suunnitelmalle. Valmiin opinnäytetyösuunnitelman esittelimme muille opiskelijoille ja opinnäytetyön ohjaajillemme suunnitteluseminaarissa maaliskuussa. Suunnitelmamme oli ryhtyä valmistelemaan ohjetta ja kirjoittamaan opinnäytetyöraporttia vähitellen kevään ja kesän kuluessa, mutta kesällä töiden ja lomien lomassa motivaatiota opinnäytetyön tekemiseen oli vaikea löytää. Suurimman osan työstä teimme vasta syksyllä 2023. Lokakuussa saimme toimeksiantajan organisaatiolta myös tarvitsemamme tutkimuslupapäätöksen työtämme varten.

Kävimme keväällä ja syksyllä Zoomin välityksellä ohjaavien opettajien kanssa useita ohjauskeskusteluja, jotka koimme hyödyllisiksi opinnäytetyön eteenpäinviemisessä. Myös toimeksiantajan kanssa kävimme keskustelua puhelimitse, sähköpostitse ja tapaamalla heidän edustajaansa magneettiosastolla. Osallistuimme myös useisiin opinnäytetyötä tukeviin pajoihin, joiden aiheina oli muun muassa: Tiedonhaku; Lähteet ja viitteet; Tiivistelmä, johdanto ja pohdinta; Kielen- ja tekstinhuolto; sekä Digipaja.

6.1 Toiminnallinen opinnäytetyö

Opinnäytetyömme teimme toiminnallisena opinnäytetyönä, joka sisälsi kirjallisen osan lisäksi konkreettisen lopputuotteen, jonka päämääränä on tehostaa ja kehittää käytännön toimintaa. Tällainen tuotos voisi olla esimerkiksi opas, ohje, kirja, tapahtuma tai video. Kirjallisen osan eli opinnäytetyöraportin sisällössä on tarkoitus kuvata yksityiskohdaisesti opinnäytetyöprosessin vaiheet ja työskentelytavat. Toiminnallisen opinnäytetyön ohjenuorina toimivat käytännönläheisyys, tutkimuksellinen näkökulma ja työelämän tarpeisiin vastaaminen. Toteutustapa puolestaan riippuu toimeksiantajan toiveista ja minkä kohderyhmän tarpeisiin työ on suunnattu (Vilka & Airaksinen 2003: 51–52).

Työskentelimme opinnäytetyön parissa noudattaen kehittävää ja tutkimuksellista lähestymistapaa, joka perustui kehittämisprosessin periaatteisiin. Tämä prosessi sisältää suunnitteluvaiheen, aineiston kokoamisen, arvioinnin, reflektion, viimeistelyn ja tulosten esittelyn (Kostamo & Airaksinen & Vilka 2022).

Opinnäytetyömme alun suunnitteluvaiheessa tutustuimme ensin toimeksiantajan tarpeisiin ja toiveisiin, joiden pohjalta asetimme tavoitteet ja hahmotelimme opinnäytetyömme luonteen ja suunnan. Keskusteltuamme toimeksiantajan edustajan kanssa, opinnäytetyön lopputuotteeksi valikoitui digitaalisessa muodossa toteutettava ohje, joka keskittyy potilaan valmisteluun magneettikuvaukseen. Ohjeen kohderyhmäksi tarkentui sairaalan osastojen hoitohenkilökunta. Ohjeessa päädyttiin kokoamaan yhteen tärkeää tietoa magneettitutkimuksesta, kontraindikaatioista, potilaan tiedottamisesta ja valmistelusta kuvaukseen. Valitsimme ohjeen toteutustavan huomioiden kohderyhmän tarpeet ja sen helpon saatavuuden verkossa, jotta se palvelisi heitä parhaiten.

6.2 Tiedonhaku

Tiedonhaun aloitimme keväällä 2023, kun opinnäytetyömme aihe oli hyväksytty. Aluksi tiedonhaku oli tutustumista eri tietokantoihin ja niiden käyttöön, sekä aikaisempien

opinnäytetöiden lähteiden tutkimista. Syksyllä 2023, kun aloimme kirjoittamaan opinnäytetyön raporttia, myös tiedonhaku keskittyi opinnäytetyötä ohjaavien kysymysten vastausten hakemiseen.

Hankimme opinnäytetyöhömmä teoriatietoa luotettavista tietokannoista. Käytettyjen tietokantojen joukossa olivat kansainväliset Cinahl ja PubMed, Ebook Central, Wiley Online Library sekä kotimainen Medic. Ennen tiedonhakua mietimme sopivia hakusanoja ja hakulausekkeita, ja suoritimme testihakuja hakuprosessia optimoidaksemme. Pyrimme myös käyttämään synonyymejä hakusanoissa ja käyttämään tähtisymbolia (esimerkiksi magnet* tai patient*) laajentaaksemme hakujen kattavuutta. Lisäksi hyödynsimme muita luotettavia lähteitä kuten Terveysporttia ja Oppiportin e-kirjallisuutta, tavoitellaksemme sekä kansainvälistä, että kotimaista tietoa. Osana tiedonhankintaa suoritimme myös manuaalisen haun. Tiedonhakuun käytimme hakusanoja kuten: magneettitutkimus, magneettiturvallisuus, potilasturvallisuus, potilasohje, potilasviestintä. Englanniksi haimme tietoa muun muassa hakusanoilla: MRI safety, patients experience, patients guide, preparation.

Rajasimme hakutulokset pääosin kymmenen vuotta vanhoihin lähteisiin, sillä halusimme ajan tasalla olevia lähteitä, koska magneettitutkimuksissa tapahtuu jatkuvasti kehitystä, ja esimerkiksi ohjeet tahdistinpotilaiden magneettikuvaukseen ovat päivittyneet huomattavasti viime vuosina. Harkintaa käyttäen otimme mukaan kuitenkin myös yli kymmenen vuotta vanhoja lähteitä silloin, kun emme löytäneet aiheesta tuoreempaa tietoa. Ammattikorkeakoulujen opinnäytetyöt ja muut vähemmän luotettavat ei-tieteelliset lähteet jätimme opinnäytetyömme ulkopuolelle.

6.3 Hyvän ohjeen kriteerit

Ohje edustaa kirjallista tuotosta, jonka tehtävänä on tarjota lukijalle uutta tietoa, toimintaohjeita tai neuvoja. Ohjeen formaatti voi vaihdella paperisesta digitaaliseen. On suositeltavaa, että ohjeen alussa kerrotaan selkeästi käsiteltävä aihe ja kohderyhmä, jolle opas on suunnattu (Sarkkinen 2021; Lester 2015). Laadukkaan ohjeen tunnusmerkkeihin kuuluvat muun muassa selkeä rakenne, sisällön relevanssi, sopiva pituus ja kohderyhmän tarpeiden huomioon ottaminen. (Lester 2015). Hyvään ohjeeseen kirjataan tiiviisti ja selkeästi vain tarvittava tieto ja jätetään kaikki muu ylimääräinen pois. Näin vältetään lukijan kiinnostuksen hukkuminen tarpeettomaan informaatioon. (Sarkkinen 2021; Hyvärinen 2005.)

Ohjausmateriaalin tulee olla helposti saatavilla, esimerkiksi organisaation intranetissä. Laadukas ja ymmärrettävä ohje etenee loogisesti ja välttää äkillisiä hyppäyksiä aiheiden välillä. Tärkeää olisi liittää ohjeeseen myös maininta, mistä voi saada apua, jos törmää ongelmiin (Sarkkinen 2021). Ohjeen rakenteen suunnittelussa on olennaista harkita etenemisjärjestystä, joka voi perustua aiheiden tärkeysjärjestykseen, aikajärjestykseen tai aihepiireihin. Etenemisjärjestys valitaan ohjeen sisällön ja tarkoituksen mukaan. (Hyvärinen 2005.)

Ohjeen sisältöä on järkevää jakaa selkeisiin osioihin ja tekstiä tulee ryhmitellä havainnollisten otsikoiden avulla. Sisällysluettelon laatiminen otsikoiden perusteella auttaa lukijaa hahmottamaan ohjeen sisällön ja löytämään tarvitsemansa tiedon vaivattomasti (Hyvärinen 2005).

Oikeinkirjoitus on tärkeä osa laadukasta ohjetta, koska virheetön teksti parantaa ohjeen selkeyttä, luettavuutta ja uskottavuutta. Ohjeen tulisi olla kirjoitettu ymmärrettävällä tavalla, välttäen ammattikielen liiallista käyttöä, jotta se olisi lukijalle mahdollisimman helppo ymmärtää. (Lester 2015; Hyvärinen 2005). Väärinkäytettyjen välimerkkien käyttö saattaa aiheuttaa tulkintavirheitä ja merkityksen hämärtymistä, joten kirjoittajan on tärkeää varmistaa oikeinkirjoituksen taso esimerkiksi toisen henkilön avulla (Hyvärinen 2005).

6.4 Ohjeen toteutus ja arviointi

Ohjeen valinta opinnäytetyön lopputuotteeksi perustui toimeksiantajan toiveeseen ja havaintoon, että digitaalinen ohje olisi tehokas väline tiedon jakamiseen ja ammattitaidon lisäämiseen. Tiedonkeruun avulla saimme kerättyä taustatietoa sekä opinnäytetyötä, että ohjetta varten. Ohjeen keskeisiksi sisällöiksi valittiin potilaan informointi ja valmistelu osastolla ennen magneettikuvaukseen tuloa. Ohjeen alussa on yleistä tietoa magneettikuvauksista ja seuraavaksi luetellaan asioita, joista on hyvä kertoa potilaalle. Lisäksi ohjeessa käsitellään pelkopotilaiden tukikeinoja, kuvauksen vasta-aiheita ja erityistä huomiota magneettikuvauksissa vaativat potilaat. Ohjeen tarpeellisuus perustui havaintoon, että potilasturvallisuutta olisi mahdollisuus parantaa ja tutkimuksia sujuvoittaa ja nopeuttaa tarjoamalla osastojen henkilökunnalle myös magneettikuvaukseen liittyvää koulutusta asiantuntijuuden kehittämiseksi.

Toimeksiantajan kanssa päädyimme digitaaliseen ohjeeseen, joka julkaistaisiin Kuopion yliopistollisen sairaalan intranetin ohjeistossa. Digijulkaisuna ohje voidaan tarvitta-

essa tuottaa myös painettavaksi versioksi. Digitaalisen ohjeen hyötyinä on helppo saatavuus ja päivittäminen ajantasaiseksi. Digitaalisessa ohjeessa voidaan hyödyntää tekstiä, kuvia sekä liitettyjä PDF- tiedostoja, joten lisäsimme ohjeeseen kuvan magneettikuvaushuoneesta. Jatkossa ohjeeseen voi tarvittaessa lisätä esimerkiksi esitietolomakkeen ja tutkimusohjeita. Digimuotoisessa ohjeessa ei tarvitse miettiä painettavien kappaleiden määriä, joten julkaisuun voi sijoittaa sellaista vuorovaikutteista materiaalia, jota painetussa julkaisussa ei voi esittää, esimerkiksi linkit ja videot. (Grano 2018.)

Lähdimme aluksi kirjoittamaan ohjetta PowerPoint- verkkotyökalun avulla sen helppokäyttöisyyden vuoksi ja koska se oli meille jo ennestään tuttu. Huomasimme kuitenkin, että alusta ei palvellutkaan meitä tässä työssä haluamallamme tavalla ja siirsimme työme Wordiin, joka oli tämänkaltaiselle ohjeelle parempi vaihtoehto. KYS:lta saimme käyttöömmä Word-pohjan ohjetta varten ja pohjassa oli myös valmiina heidän ohjeissa käyttämänsä tyylit, rakenteet, fontit, rivivälit jne. Näin pystyimme tekemään ohjeesta yhteneväisen muiden KYS:n ohjeiden kanssa ja saimme keskittyä lähes ainoastaan ohjeen sisältöön.

Lähetimme raakaversion ohjeesta toimeksiantajamme edustajalle ja ohjaaville opettajille syksyllä 2023 ja kehitimme ohjetta eteenpäin saamamme palautteen perusteella. Kun olimme saaneet toisen version ohjeesta valmiiksi, lähetimme sen anonyymillä palautekyselylomakkeen kanssa jaettavaksi kahdelle sairaalan osastolle. Kyselylomake suunniteltiin mahdollisimman lyhyeksi, että vastaaminen ei veisi paljon aikaa ja tekisi kyselystä houkuttelevamman vastaajille. Lomakkeessa keskityttiin ohjeen sisällön arviointiin, koska ulkoasuun emme pystyneet juurikaan vaikuttamaan valmiin Word-pohjan takia. Palautekyselylomake tehtiin Forms- alustalla ja se sisälsi kuusi väittämää, joita vastaajat arvioivat asteikolla 1-5 (1=täysin eri mieltä, 5=täysin samaa mieltä). Väittämät liittyivät ohjeen sisällön ymmärrettävyyteen, lauseiden pituuteen, ohjeessa olevan tiedon määrään ja siihen kokeeko vastaaja oppaan hyödylliseksi ja kohderyhmää palvelevaksi. Kyselyn lopussa pyydettiin vielä vapaata palautetta ja kehitysideoita.

Ohjeen arviointi osastojen osalta jäi heikoksi, sillä kyselyymme vastasi vain kolme henkilöä. Syynä vähäiseen kiinnostukseen palautekyselyä kohtaan arvelemme olevan influenssakauden aiheuttaman kiireen sairaalassa, ja sen, että aikatauluongelmien vuoksi saimme ohjeen valmiiksi niin myöhään, että vastausaikaa kyselylle jäi vain viikko. Uskomme, että palautetta olisi voinut tulla enemmän, jos olisimme jakaneet ohjeen ja kyselyn aikaisemmin ja useammalle osastolle. Saamamme vähäinen palaute oli kuitenkin positiivista ja ohje koettiin hyödylliseksi ja kohderyhmää palvelevaksi, tosin

yhden vastaajan mielestä tietoa ohjeessa olisi saanut olla vielä laajemmin. Tämän jälkeen lisäsimme ohjeeseen vielä tietoa tehosteaineesta ja raskaana olevista potilaista.

7 Pohdinta

7.1 Eettisyys ja luotettavuus

Tutkimus- ja kehittämistoiminnassa eettisyys merkitsee vastuullisten ja rehellisten toimintatapojen noudattamista sekä tutkimustoiminnan edistämistä. Eettisyyteen sisältyy loukkausten ja epärehellisyyden ehkäisy sekä kunnioituksen ylläpitäminen. Laadukas ja hyväksyttävä tutkimus vaatii hyvän tieteellisen käytännön mukaisen suorituksen, joka sisältää rehellisyyden, tarkkuuden, huolellisuuden, asianmukaisen tiedonhankinnan, kunnioituksen toisia kohtaan, tutkimusaineiston oikeanlaisen tallentamisen, tutkimuslupien hankinnan, sekä tutkimusryhmän vastuullisuuden ja rahoituslähteiden avoimuuden. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2023.)

Luotettava opinnäytetyö ilmentää työelämän vaatimuksia, käytännön soveltuvuutta, tutkimuksellista lähestymistapaa sekä kykyä hallita alan tietoja ja taitoja. (Vilkkä & Airaksinen 2003: 72). Tärkeitä seikkoja ovat oikeanlaisen tietoperustan valinta, lähdekriittisyys ja plagioinnin vaaran hallinta. Lähteitä arvioidessa on kiinnitettävä huomiota niiden ajankohtaisuuteen, uskottavuuteen ja laatuun. (Vilkkä & Airaksinen 2003: 72–73)

Opinnäytetyömme perustui ajankohtaiseen ja tutkittuun tietoon, ja se oli vastuullinen, rehellinen ja oma työmme, ilman plagiointia. Opinnäytetyömme yhdisti teorian ja käytännön, keskittyen hoitohenkilökunnan ammattitaidon kehittämiseen. Otimme huomioon uusimmat tutkimustiedot ja käytimme lähteitä kriittisesti. Työmme oli käytännönläheinen ja teoratiedon ymmärrys näkyi selvästi. Saamamme palautteen käsittelimme luottamuksellisesti ja se hävitettiin Forms- alustalta opinnäytetyön valmistuttua.

Työmme eettisyyttä ja luotettavuutta lisää valmiin työn tarkastaminen plagioinnintarkistusohjelmalla, sekä valmiin työn julkaiseminen Theseus-tietokannassa. Työmme teoreettisen viitekehyksen uskottavuutta vahvistaa myös se, että saimme asiantuntija-apua magneettiturvallisuutta koskeissa kysymyksissä Kuopion yliopistollisen sairaalan radiologian yksiköltä, joka toimi toimeksiantajanamme,

7.2 Ammatillinen kasvu

Opinnäytetyöprosessi on tarjonnut meille monia mahdollisuuksia kehittää taitojamme tiedonhaussa ja tutkitun tiedon analysoinnissa. Olemme oppineet paljon röntgenhoitajan ammatillisista näkökulmista, erityisesti magneettikuvantamisen, turvallisuuden ja potilasohjauksen alueilla. Olemme molemmat käyneet magneettitutkimusten harjoittelun opintojen yhteydessä ja nämä harjoittelukokemukset yhdistettynä opinnäytetyöme lähteisiin ovat auttaneet syventämään ja päivittämään teoreettista tietoaamme. Yhteistyö Kuopion yliopistollisen sairaalan kanssa on korostanut käytännön näkökulmaa ja osoittanut kuinka tärkeää on, että terveydenhuollon ammattilaiset hallitsevat magneettikuvaukseen liittyvät turvallisuuskäytänteiden perusteet ja potilaan ohjaukseen ja valmisteluun liittyvät asiat.

Työssä käyttämiemme tieteellisten lähteiden tutkiminen on antanut meille syvemmän ymmärryksen magneettikuvauksen fysiikasta ja potilaan valmistelun merkityksestä. Tutustuminen magneettikuvantamisessa sattuneisiin onnettomuuksiin ja läheltä piti-tilanteisiin, on lisännyt tietoisuuttamme siitä, millaisia vahinkoja magneettihuoneessa voi tapahtua. Näistä tapahtumista olisi hyvä käydä keskustelua niin röntgenhoitajien kuin muun hoitohenkilöstön kanssa, ja lisätä näin tietoisuutta turvallisuuskäytänteiden tärkeydestä. Opinnäytetyöme tuotos, digitaalinen ohje, on konkretisoinut oppimaamme ja auttanut meitä ymmärtämään, miten tietoa voidaan esittää selkeästi ja ymmärrettävästi.

Opinnäytetyön tekoprosessi on ollut meille intensiivinen matka ja vaatinut paljon ponnisteluja ja ajanhallintaa erityisesti muuhun opiskeluun, työhön ja perhe-elämään yhdistettynä. Lisähaastetta on tuonut aikataulujen sovittaminen yhteen ja fyysinen etäisyys opinnäytetyön kirjoittajien välillä. Yhteistyö välillämme sujui kuitenkin hyvin ja työtä jaettiin tasan. Vaikka prosessi kokonaisuudessaan on ollut haastava, koemme onnistuneemme siinä hyvin. Lyhyen aikavälin tavoitteet saavutettiin; opinnäytetyöstä laadittiin yhteistyösopimukset, projektisuunnitelma, tietoperusta, tuote ja loppuraportti. Tämän lisäksi olemme pysyneet aikataulussa, mikä on osoitus sitoutumisesta ja kyvystä hallita työtämme.

Yhteydenpito toimeksiantajaan onnistui hyvin sähköpostin välityksellä, mutta se olisi voinut olla vieläkin tiiviimpää ja myös ohjauskeskusteluja olisi voinut olla enemmän. Mielestämme projekti eteni suunnitelmallisesti kohti päämäärää, mutta koska tämä oli meille molemmille ensimmäinen opinnäytetyö, kaikki oli uutta ja parannettavaa löytyy

aina. Jälkikäteen mietittynä opinnäytetyön raportin kirjoittamisen olisi voinut aloittaa järjestelmällisemmin, miettimällä esimerkiksi ensin otsikot tai aiheet valmiiksi ja lähtemällä kirjoittamaan vasta sen jälkeen. Nyt aloitimme raportin kirjoittamisen hajanaisemmin, käyttämällä suunnitelmaraporttia pohjana, ja meillä oli vaikeuksia saada työstä yhte-näistä ja teoriaa jaettua kokonaisuuksiksi oikeiden otsikoiden alle.

Ohjeen laatimisen olisi myös voinut aloittaa aikaisemmin ja käyttää vielä enemmän aikaa sen suunnittelemiseen ja arviointiin. Tässä kohtaa aika tuntui loppuvan kesken, mutta saimme ohjeen kuitenkin valmiiksi ja arviointikierrokselle. Ohjeen laatiminen sairaalan käyttöön oli mielenkiintoinen ja opettavainen projekti ja työ on antanut meille myös itseluottamusta tulevana hoitoalan ammattilaisina.

7.3 Työn hyödynnettävyys

Tekemämme ohje jää Kuopion yliopistollisen sairaalan käyttöön ja toivomme, että työmme toimii arvokkaana resurssina sairaalan henkilökunnalle, sujuvoittaa magneettikuvausprosessia ja edistää potilaiden turvallisuutta ja kokemuksia magneettikuvauksissa.

Tulevaisuudessa olisi kiinnostavaa kerätä palautetta laatimastamme ohjeesta sairaalan osastojen henkilökunnalta ja potilailta. Lisäksi olisi hyödyllistä kuulla magneettikuvauksia tekevien röntgenhoitajien näkemyksiä siitä, onko potilaiden esivalmistelu osastoilta muuttunut ohjeen myötä. Olisi myös tarkoituksenmukaista suorittaa kysely potilaille selvittääksemme, miten osastolla annettu tieto vastaa magneetissa saatuja ohjeita ja informaatiota.

Lähteet

ACR 2023. ACR Committee on Drugs and Contrast Media. ACR Manual on Contrast Media 2023. American College of Radiology. <https://www.acr.org/-/media/ACR/Files/Clinical-Resources/Contrast_Media.pdf>. Viitattu 21.10.2023.

Alanko, Tommi & Tiikkaja, Maria & Toppila, Esko & Hietanen, Maila & Lindholm, Harri & Airo, Erkki & Jussila, Kirsi 2015. Henkilöstön työhyvinvointia edistävät toimintatavat magneettikuvaustyössä. Helsinki: Työterveyslaitos, Säteilyturvakeskus. <<https://oma.tsr.fi/api/projects/ff310a6e-238d-4cc9-99aa-8a4a5ce49747/attachment/a3c09111-aaa0-4d95-b473-93aa0a524d2b>>. Viitattu 16.9.2023.

Aronen, Hannu J. & Niemi, Pekka T. & Dean, Peter B. 2017. Kuvantamisessa käytettävät kontrastaineet. Teoksessa Blanco Sequeiros, Roberto & Koskinen, Seppo & Aronen, Hannu J. & Lundbom, Nina & Vanninen, Ritva & Tervonen, Osmo. Kliininen radiologia. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 466–467.

Blanco Sequeiros, Roberto & Lundbom, Nina 2017. Tutkimusmenetelmien erityispiirteitä. Teoksessa Blanco Sequeiros, Roberto & Koskinen, Seppo & Aronen, Hannu J. & Lundbom, Nina & Vanninen, Ritva & Tervonen, Osmo. Kliininen radiologia. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 11.

Carlsson, Sofia & Carlsson, Eva 2013. The situation and the uncertainty about the coming result scared me but interaction with the radiographers helped me through': a qualitative study on patients' experiences of magnetic resonance imaging examinations. Journal of clinical nursing 22 (21–22). 3225–3234.

Dale, Brian M. & Brown, Mark A. & Semelka, Richard C. 2015. MRI: Basic Principles and Applications. E-kirja. 5. Painos. Newark. John Wiley & Sons.

De Wilde, Janet & Grainger, D. & Price, David L. & Renaud, C. 2007. Magnetic resonance imaging safety issues including an analysis of recorded incidents within the UK. Progress in Nuclear Magnetic Resonance Spectroscopy 51(1). 37–48.

Fong Ha, Jennifer & Longnecker, Nancy 2010. Doctor-patient communication: A review. The Ochsner Journal 10(1). 38–43 <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3096184/>> Viitattu 10.11.2023

Grano 2018. Pieni opas e-julkaisemiseen. <<https://www.grano.fi/ajankohtaista/pieni-opas-e-julkaisemiseen>>. Viitattu 10.9.2023.

Gruber, Bernhard & Froeling, Martijn, & Leiner, Tim & Klomp, Dennis W.J. 2018. RF coils: A practical guide for nonphysicists. Journal of Magnetic Resonance Imaging, 48: 590–604. <<https://doi.org/10.1002/jmri.26187>>. Viitattu 25.10.2023.

Halavaara, Saara 2021. Moniammatillista yhteistyötä kehittämässä yli organisaatio-rajien. Theseus. <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/704159/halavaara_saara.pdf?sequence=2&isAllowed=y>. Viitattu 26.2.2023.

Halonen, Julius 2022. Magneettikuvausjärjestelmät ja niiden sähkögenerointi-/syöttöratkaisut. <https://lutpub.lut.fi/bitstream/handle/10024/163889/Diplomityo_Halonen_Julius.pdf?sequence=3>. Viitattu 17.9.2023.

Heinonen-Guzejev, Marja & Vuorinen, Heikki S. 2020. Kuulovaurio. Teoksessa Mus-salo-Rauhamaa, Helena & Pekkanen, Juha & Tuomisto, Jouko & Vuorinen, Heikki S. Ympäristöterveys. E-kirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Homewood, Hayley & Hewis, Johnathan 2023. Scanxiety: Content Analysis of pre-MRI patient experience on Instagram. Radiography 29 (1). 68–73.

Hudson, D.M & Heales, C 2023. "I think this could be a big success – A mixed methods study on practitioner perspectives on the acceptance of a virtual reality tool for preparation in MRI. Radiography 29 (5). 851–861.

Huurto, Laura & Toivo, Tim 2000. Terveysthuollon laadunhallinta. Magneettitutkimukset ja niiden turvallisuus. Lääkelaitoksen julkaisusarja 1/2000. <https://www.fimea.fi/documents/160140/753095/19707_julkaisut_laitteet_ja_tarvikkeet_julkaisusarja_1.2000_1_.pdf.pdf>. Viitattu 11.10.2023.

Hyvärinen, Riitta 2005. Millainen on toimiva potilasohje? Hyvä kieliasu varmistaa sanoman perillemenon. Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim 121 (16). 1769–1773. <<https://www.duodecimlehti.fi/duo95167>>. Viitattu 4.10.2023.

Iivanainen, Ansa & Syväoja Pirjo 2016. Hoida ja kirjaa. 9. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

ISMRM 2022. Information for Patients . <<https://www.ismrm.org/resources/information-for-patients/>>. Viitattu 1.11.2023.

ISMRM 2017. MR Safety Week 2017. <<https://www.ismrm.org/mr-safety-links/mr-safety-week-2017/mri-safety-and-the-story-of-a-medication-patch/>>. Viitattu 20.10.2023

Isoherranen, Kaarina 2005. Moniammatillinen yhteistyö. Välineitä koulutukseen ja työyhteisön kehittämiseen. WSOY 2005.

Isoherranen, Kaarina 2012. Uhka vai mahdollisuus – moniammatillista yhteistyötä kehittämässä. Akateeminen väitöskirja. Helsinki. Helsingin yliopisto.

Jokela, Kari & Korpinen, Leena & Hietanen, Maila & Puranen, Lauri & Huurto, Laura & Pättikangas, Harri & Toivo, Tim & Sihvonen, Ari-Pekka & Nyberg, Heidi 2006. Säteilylähteet ja altistuminen. Teoksessa Nyberg, Heidi & Jokela, Kari (toim.). Sähkömagneettiset kentät. Hämeenlinna: Karisto Oy:n kirjapaino. 359–441.

Jurvelin, Jukka. S. & Nieminen, Miika 2005. Teoksessa Manninen, Hannu & Kivisaari, Leena & Soimakallio, Seppo & Svedström, Erkki & Tervonen, Osmo. (toim.) Radiologia. Helsinki: WSOY, 58–70.

Kaasalainen, Touko & Vitikainen, Anne-Mari & Timonen, Marjut 2019. Magneettikuvauksen turvallisuus: Riskien selvittäminen on moniammatillista yhteistyötä. Radiografia 41 (1) 6–8.

Kaasalainen, Touko 2018. Vierasesineet magneettikuvauksessa. 42.Sädeturvapäivät. Tampere. 54-55. <<https://sry.fi/app/uploads/sites/2/2022/04/Abstraktit-2018.pdf>>. Viitattu 23.10.2023.

Kanal, Emanuel & Greenberg, Todd & Hoff, Michael N. & Gilk, Tobias B. & Jackson, Edward & McKinney, Alexander M. & Och, Joseph & Pedrosa, Ivan & Rampulla, Tina & Reeder, Scott B. & Rogg, Jeffrey & Shellock, Frank G. & Watson, Robert E. & Weinreb, Jeffrey C. 2020. ACR Manual on MR Safety 2020. ACR Committee on MR Safety. American college of radiology. Quality is Our Image. <<https://www.acr.org/-/media/ACR/Files/Radiology-Safety/MR-Safety/Manual-on-MR-Safety.pdf>>. Viitattu 25.10.2023.

Karvonen, Kati 2012. Eteisvärinäpotilaiden kokemuksia saamastaan potilasohjauksesta päivystyspoliklinikalla sähköisen rytminsiirron yhteydessä. ProGradu- tutkielma. <<https://trepo.tuni.fi/bitstream/handle/10024/83742/gradu06043.pdf?sequence=1&isAllowed=y>> Viitattu 30.10.2023.

Kess, Kaija 2023. Itsemääräämisoikeus sosiaali- ja terveydenhuollossa. E-kirja. Helsinki: Alma Talent. 227–234.

Kihlberg, Johan & Hansson, Boel & Hall, Annika & Tisell, Anders & Lundberg, Peter 2021. Magnetic resonance imaging incidents are severely underreported: a finding in a multicentre interview survey. European Radiology 32 (1) 477–488.

Kostamo, Pipsa & Airaksinen, Tiina & Viikka, Hanna 2022. Kirjoita itsesi asiantuntijaksi. Opas toiminnalliseen opinnäytetyöhön. E-kirja. Art House.

Kyngäs, Helvi & Hirvonen, Eila 2007. Ohjaaminen hoitotyössä. Oppimateriaalit. WSOY.

Laki potilaan asemasta ja oikeuksista 785/1992. Annettu Helsingissä 17.8.1992. <<https://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1992/19920785#L2P3>>. Viitattu 11.2.2023.

Lammentausta, Elina. 2017. Magneettikuvaus. Teoksessa Blanco Sequeiros, Roberto & Koskinen, Seppo & Aronen, Hannu J. & Lundbom, Nina & Vanninen, Ritva & Tervonen, Osmo. Kliininen radiologia. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 437–452.

Lawal, Olanrewaju & Regelous, Phillip & Omiyi, David 2023. Supporting claustrophobic patients during Magnetic Resonance Imaging examination – the patient perspective. Radiography 29 (6) 1108–1114.

Lehtinen, Tiina & Rinta-Kiikka, Irina & Ryymin, Pertti 2008. Turvallinen työskentely magneettikuvantamisessa. Pirkanmaan sairaanhoitopiirin julkaisuja. Tampereen yliopistollinen sairaala. Tampere.

Leskinen, Henri 2020. Kvantitatiivisen magneettikuvauksen orientaatioriippuvuus vahvasti järjestäytyneessä kudoksessa. Pro gradu -tutkielma. Viitattu 30.10.2023.

Lester, Cinden 2015. Good guides vs bad guides: tips for writing guidelines. Cinden Lester Communications. Blogipostaus. 16.7.2015. <<https://clcomms.com.au/writing/good-guides-vs-bad-guides-tips-for-writing-guidelines/>>. Viitattu 4.10.2023.

Mikkola, Leena 2006. Tuen merkitykset potilaan ja hoitajan vuorovaikutuksessa. Jyväskylä studies in humanities 66. Jyväskylän Yliopisto. Jyväskylä. <<https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/13414/9513927288.pdf?sequence=1>>. Viitattu 26.2.2023.

MRIquestions.com 2023. Questions and Answers in Magnetic Resonance Imaging <<https://mri-q.com/mr-system-layout.html>>. Viitattu 1.10.2023.

MRISafety.com 2023. Pregnant Patients and MRI Procedures. <http://www.mrisafety.com/SafetyInformation_view.php?editid1=195>. Viitattu 30.9.2023.

Pohjois-Savon hyvinvointialue 2023. KYS Kuopion yliopistollinen sairaala. <<https://pshyvinvointialue.fi/kys-kuopion-yliopistollinen-sairaala>>. Viitattu 14.11.2023.

Puumalainen, Saija 2023. Röntgenhoitaja. Pohjois-Savon hyvinvointialue, KYS. Haastattelu 09.11.2023.

Radiologyinfo.org 2022. Magnetic Resonance Imaging (MRI) of the Body. What will I experience during and after the procedure? <<https://www.radiologyinfo.org/en/info/body/mr#1c70d15b54f048b093bf810939942704>>. Viitattu 9.11.2023

Rinta-Kiikka, Irina & Laarne, Päivi & Holli-Helenius, Kirsi 2020. Säteilylaki uudistui - koko organisaation turvallisuuskulttuuri korostuu potilaan kuvantamisessa. Duodecim-lehti. <<https://www.duodecimlehti.fi/duo15868>>. Viitattu 22.2.2023.

Ruonala, Verner 2022. Radiologisten tutkimusten ja toimenpiteiden määrät vuonna 2021. STUK-B 295 / LOKAKUU 2022 <<https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/145428/STUK-B-295-Radiologisten-tutkimusten-m%C3%A4%C3%A4r%C3%A4t-vuonna-2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Viitattu 25.9.2023.

Sarkkinen, Marja 2021. Minkälainen on hyvä ohje? Kahdeksan vinkkiä ohjeiden tekemiseen työpaikalla. Työpiste. Verkkolehti. Työterveyslaitos. <<https://www.ttl.fi/tyopiste/minkalainen-on-hyva-ohje-kahdeksan-vinkkia-ohjeiden-tekemiseen-tyopaikalla>>. Viitattu 14.9.2023.

Saunavaara, Jani & Saunavaara, Virva. 2018. Milloin vierasesine estää magneettikuvauksen? Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim 2018; 134:635–638.

Sosiaali- ja terveysministeriö 2022. Asiakas- ja potilasturvallisuusstrategia ja toimeenpanosuunnitelma 2022–2026. Sosiaali- ja terveysministeriön julkaisuja 2022:2. <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/163858/STM_2022_2.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Viitattu 16.10.2023.

Säteilyturvakeskus 2019. STUK.fi. Aiheet. Säteily terveydenhuollossa. Magneettitutkimus. 19.12.2019. <<https://www.stuk.fi/aiheet/sateily-terveydenhuollossa/magneettitutkimus>>. Viitattu 19.2.2023.

Terveydenhuoltolaki 1326/2010. Annettu Helsingissä 30.12.2010. <<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2010/20101326#L3P24>>. Viitattu 20.2.2023.

Tezegul, Gokhar & Etcioğlu, Erkut & Yilziz, Farnat & Yildiz, Raif & Tuney, Davut 2014. Can MRI related patient anxiety be prevented? Magnetic Resonance Imaging 33 (1). 180–183.

Tunninen, Virpi & Ryymin, Pertti & Kauppinen, Tomi 2008. Magneettikuvauksen riskit ja vasta-aiheet. Tabu 16 (5). 16–19. <https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/121217/tabu_5_2008.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Viitattu 27.10.2023.

Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2023. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. <https://tenk.fi/sites/default/files/2023-03/HTK-ohje_2023.pdf>. Viitattu 11.11.2023.

Vaara, Satu & Syväranta, Suvi & Peltonen, Juha 2021. Radiologin salakieli auki kirjoitettuna. Magneettikuvauksen ABC: T1, T2, fat sat, DWI ynnä muut. Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim. (137) 2681–2689. <<https://www.duodecimlehti.fi/xmedia/duo/duo16593.pdf>> Viitattu 10.11.2023.

Vilkka, Hanna & Airaksinen, Tiina 2003. Toiminnallinen opinnäytetyö. Helsinki: Tammi.

Westbrook, Catherine & Kauth Roth, Carolyn & Talbot, John 2011. MRI in Practice. E-kirja. 4. painos. Iso-Britannia. Chichester: John Wiley & Sons.

Westbrook, Catherine 2016. MRI at a Glance. E-kirja. Newark. John Wiley & Sons. 275–279.