

Tuukka Soininen

MAGNEETTITUTKIMUSTEN MENETELMÄOHJEEN LUOMINEN

Pään ja rangan MRI-tutkimukset

MAGNEETTITUTKIMUSTEN MENETELMÄOHJEEN LUOMINEN

Pään ja rangan MRI-tutkimukset

Tuukka Soininen
Opinnäytetyö
Syksy 2023
Radiografian ja sädehoidon tutkinto-
ohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Radiografian ja sädehoidon tutkinto-ohjelma

Tekijä: Tuukka Soininen

Opinnäytetyön nimi: Magneettitutkimusten menetelmäohjeen luominen

Työn ohjaajat: Tanja Schroderus-Salo & Karoliina Paalimäki-Paakki

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Syksy 2023

Sivumäärä: 39 + 2 liitettä

Tämän toimeksiantajan tarpeeseen perustuvan opinnäytetyön tarkoituksena oli luoda luotettava ja helposti päivitettävä magneettikuvantamisen menetelmäohje Oulussa toimivalle yksityiselle lääkärikeskukselle. Säteilylaissa 859/2018 on säädetty, että kaikki kuvantamistutkimukset on suoritettava kirjallisten ohjeiden mukaisesti. Kuvantamistutkimukset toteutetaan menetelmäohjeiden ohjeistuksen mukaisesti. Ne ovat kirjallisia ohjeita, jotka määrittelevät tarkasti, miten magneettikuvaukset tulee suorittaa ja mitä tekijöitä tulee ottaa huomioon.

Lyhyen aikavälin tavoitteena oli luoda menetelmäohje, josta löytyy tarvittavat tiedot erilaisten pään ja rangan alueen magneettitutkimusten toteuttamiseen. Pitkän aikavälin tavoitteena oli sujuvoittaa yksityisen lääkärikeskuksen magneettikuvantamisen henkilökunnan työskentelyä, minimoida virheiden mahdollisuutta ja sitä kautta parantaa asiakastytyväisyyttä. Tuotos jää toimeksiantajan käyttöön ja sitä voidaan päivittää myöhemmin muista kuvattavista kohteista, sekä kuvausprotokollien muuttuessa tai lisääntyessä. Opasta voidaan käyttää myös perehdyttämisen apuna. Opinnäytetyön teoriaosuus käsittelee yleisesti magneettikuvantamista ja menetelmäohjeistusta sekä pään ja rangan alueen magneettikuvantamista ja niiden yleisimpiä kuvausindikaatioita. Menetelmäohjeeseen on liitetty kuvia potilaan asettelusta sekä tietoa kuvantamisprotokollista ja kuvantamissekvensseistä havainnollistamaan teoriaosuutta. Webropol-kyselyn perusteella opas koettiin tarpeelliseksi, selkeäksi ja helppokäyttöiseksi. Oppaasta on hyötyä niin työntekijöille, perehtyjille, opiskelijoille kuin asiakkaille.

Menetelmäohjeen merkitys magneettikuvantamisen tukena on tärkeä. Olisi hyvä, että jokaisessa magneettikuvantamisyksikössä olisi menetelmäohje käytössään. Tässä opinnäytetyössä luodun menetelmäohjeen hyödyntäminen, jatkokehittäminen ja päivittäminen jää yksityisen lääkärikeskuksen asiaksi ja päätettäväksi. Kehittämistyötä voisi jatkaa toisen opiskelijan toimesta tai toimeksiantaja voi itse jatkaa ohjeen tekoa muista kohteista. Menetelmäohjeen runko suunniteltiin niin, että sen päivittäminen olisi vaivatonta.

Asiasanat: magneettitutkimus, menetelmäohje, toiminnallinen opinnäytetyö

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Degree Programme of Radiography and Radiation Therapy

Author: Tuukka Soininen

Title of thesis: Creating a procedure instructions

Supervisors: Tanja Schroderus-Salo & Karoliina Paalimäki-Paakki

Term and year when the thesis was submitted: Autumn 2023

Number of pages: 39 + 2 appendices

The purpose of this functional thesis was to create a reliable and easily updatable MRI (Magnetic Resonance Imaging) procedure instructions for a private medical center in Oulu. The Radiation Act 859/2018 specifies that all imaging examinations must be performed in accordance with written instructions. Imaging examinations are carried out following the guidance provided in procedural instructions. These manuals consist of written instructions that precisely define how MRI scans should be performed and what factors need to be considered.

In the short term, the goal was to establish a procedural instruction containing essential information for conducting various MRI scans of the head and spine. In the long term, the aim was to help the work of the medical center's MRI staff, minimize the possibility of errors, and improve customer satisfaction.

The theoretical part of the thesis covers general aspects of MRI and procedural guidance, focusing on MRI of the head and spine along with their most common imaging indications. The procedure instruction includes images of patient positioning and information on imaging protocols and sequences to demonstrate the theoretical content. Based on the Webropol survey, the procedure instructions were seen as necessary, clear, and user-friendly. It benefits employees, trainees, students, and clients.

Procedural instructions are very important in supporting MRI procedures. It would be beneficial for every MRI unit to have own instructions. The utilization, further development, and updates of the procedural instructions created in this thesis are left to the private medical center. In the future development could be continued by another student, or the private medical center can continue expanding the instructions for other areas. The structure of the manual was designed to be easy to update.

Keywords: magnetic resonance imaging, procedure instructions, functional thesis

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	6
2	MAGNEETTITUTKIMUSTEN MENETELMÄOHJE.....	7
2.1	Magneettitutkimuksen perusteet.....	7
2.2	Kvanttamisen menetelmäohjeistus.....	10
2.3	Pään ja rangan alueen magneetikuvaukset.....	11
2.3.1	Pään alueen kuvausten yleisimpiä kuvausindikaatioita.....	13
2.3.2	Rangan alueen kuvausten yleisimpiä kuvausindikaatioita.....	15
3	OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA TAVOITTEET	17
4	OPINNÄYTETYÖN PROSESSI.....	18
4.1	Kohderyhmät ja hyödynsaajat	19
4.2	Projektiorganisaatio.....	19
4.3	Menetelmäohjeen suunnittelu.....	21
4.4	Menetelmäohjeen toteutus	21
4.5	Menetelmäohjeen laatuksiteerit	24
5	OPINNÄYTETYÖN JA MENETELMÄOHJEEN ARVIOINTI	26
5.1	Menetelmäohjeen arviointi palautekyselyn avulla.....	26
5.2	Opinnäytetyön itsearviointi	28
5.3	Opinnäytetyön aikataulun ja riskien arviointi.....	29
5.4	Opinnäytetyön viestinnän ja projektiorganisaation arviointi	30
5.5	Opinnäytetyön kustannusten arviointi.....	31
6	POHDINTA	32
6.1	Opinnäytetyön onnistumisen arviointi.....	32
6.2	Eettisyys, luotettavuus ja tekijänoikeudet	33
6.3	Oppimiskokemukset ja jatkokehitysehdotukset	34
	LÄHTEET.....	35
	LIITTEET	40

1 JOHDANTO

Magneettikuvausta käytetään lääketieteessä, sen avulla voidaan muodostaa kehosta ja sen eri osista kaksi- ja kolmiulotteisia kuvia. Magneettikuvantamista käytetään erilaisten sairauksien hoitamiseen, diagnosoimiseen ja seuraamiseen. Magneettikuvantamisessa ei käytetä ionisoivaa säteilyä, minkä vuoksi se on turvallisempi kuvantamismenetelmä potilaan kannalta (Sequeiros ym. 2017, 437–439). Menetelmäohjeet ovat kirjallisia ohjeita, joissa määritellään, kuinka magneettikuvaukset suoritetaan ja mitä tekijöitä tulee ottaa huomioon. Laadunvarmistuksen näkökulmasta menetelmäohjeet auttavat varmistamaan, että magneettikuvaukset suoritetaan aina samalla tavalla ja että laatu on johdonmukainen (STUK 2022).

Tämän toiminnallisen opinnäytetyön aihe lähti toimeksiantajan tarpeesta saada työntekijöilleen menetelmäohjeistus magneettikuvantamiseen. Aihe rajataan koskemaan pään ja rangan alueen kuvauksia. Opinnäytetyössä luodaan itsenäisenä tuotoksena menetelmäohje, joka palvelee yksityisen lääkärikeskuksen työntekijöitä. Opinnäytetyön tarkoituksena on luoda luotettava ja helposti päivitettävä magneettikuvantamisen menetelmäohje Oulussa toimivalle yksityiselle lääkärikeskukselle. Lyhyen aikavälin tavoitteena on luoda toimeksiantajaa hyödyntävä menetelmäohje, josta löytyvät tarvittavat tiedot erilaisten pään ja rangan alueen magneettitutkimusten toteuttamiseen. Pitkän aikavälin kehitystavoitteena on sujuvoittaa yksityisen lääkärikeskuksen magneettikuvantamisen henkilökunnan työskentelyä, minimoida virheiden mahdollisuutta ja sitä kautta parantaa asiakastyytyväisyyttä. Tuotos jää toimeksiantajan käyttöön ja sitä voidaan päivittää myöhemmin muista kuvattavista kohteista, sekä kuvausprotokollien muuttuessa tai lisääntyessä. Opasta voidaan käyttää myös perehdyttämisen apuna. Opinnäytetyön teoriaosuus käsittelee yleisesti magneettikuvantamista ja menetelmäohjeistusta sekä pään ja rangan alueen magneettikuvantamista ja niiden yleisimpiä kuvausindikaatioita. Menetelmäohjeeseen on liitetty kuvia potilaan asettelusta sekä tietoa kuvantamisprotokollista ja kuvantamissekvensseistä havainnollistamaan teoriaosuutta. Toimeksiantajalla on erikseen turvallisuusohje ja potilasohje, joten niihin tämä ohjeistus ei ota kantaa. Laatutavoitteena on tuottaa menetelmäohje, joka on rakenteeltaan helppolukuista ja selkeää ja siinä ei ole kirjoitus- tai asiavirheitä. Tavoitteiden saavuttamista mitataan toimeksiantajan röntgenhoitajille tehdyllä kyselyllä. Palautekyselyssä hyödynnetään Webropol-ohjelmaa. Oppimistavoitteena on syventää osaamista magneettikuvantamisesta, projektityöskentelystä sekä kattavan menetelmäohjeistuksen luomisesta. Toimeksiantajalta saadun palautteen perusteella on selvää, että tehty menetelmäohje on tarpeellinen ja hyödyllinen.

2 MAGNEETTITUTKIMUSTEN MENETELMÄOHJE

2.1 Magneettitutkimuksen perusteet

Magneettitutkimus (MRI, Magnetic Resonance Imaging) on tehokas lääketieteellinen kuvantamismenetelmä, jossa hyödynnetään vahvoja magneettikenttiä, radioaaltoja ja tietokoneteknologiaa muodostamaan yksityiskohtaisia kuvia kehon sisäisistä rakenteista. Magneettikuvantamista käytetään yleisesti erilaisten sairauksien hoitamiseen, mukaan lukien syövän, neurologisten häiriöiden ja tuki- ja liikuntaelinten vammojen diagnosoimiseen ja seurantaan. Toisin kuin tietokonetomografia (TT)- ja röntgentutkimuksissa, magneettikuvantamisessa ei käytetä ionisoivaa säteilyä, mikä tekee siitä turvallisemman kuvantamismuutoksen potilaalle. Magneettikuvaus voi tuottaa korkearesoluutioisia, kolmiulotteisia kuvia kehon pehmytkudoksista, mikä tarjoaa lääkäreille ei-invasiivisen tavan visualisoida ja arvioida erilaisia elimiä ja rakenteita (Sequeiros ym. 2017, 437–439; STUK 2022). Tavallisesti magneettikuvauksessa potilas sijoitetaan tutkimuksen ajaksi potilaspöydälle. Magneettikuvauslaitteessa potilas sijaitsee putkimaisessa tilassa, jossa hänet ympäröivät kelat, jotka tuottavat magneettikenttiä. Lisäksi voidaan käyttää erilaisia irrallisia keloja kuvattavan kohteen mukaan (McRobbie ym. 2006). MRI-laitteisto koostuu magneetti-, radiofrekvenssi (RF)- ja gradienttikeloista komponentteineen sekä tietokoneyksiköstä. Siihen kuuluu myös radiolähetin ja vastaanotin (Jurvelin & Nieminen 2005, 68).

Magneettikuvaus on suhteellisen uusi tutkimusmenetelmä, joka on tullut laajalti käyttöön vasta viimeisten vuosikymmenten aikana. Ensimmäiset magneettikuvaukseen soveltuvat laitteet otettiin käyttöön 1980-luvulla (Shah ym. 2008, 604–608). Magneettikuvauksen suosio on kasvanut huomattavasti, ja vuonna 2019 Suomessa oli käytössä jo noin 150 magneettikuvaukseen soveltuvaa laitetta (STUK 2019). Magneettitutkimuksia tehtiin vuonna 2021 yli 450 000 kappaletta. Pidemmällä aikavälillä tarkasteltuna pään magneettitutkimusten määrät ovat kasvaneet. Tämän katsotaan johtuvan siitä, että kuvantamisen saatavuus on parantunut (STUK 2021). Magneettikuvauslaitteiden määrä kasvaa edelleen vuosittain muutamalla uudella laitteella. Laitteiden kehittyessä myös niiden staattisen magneettikentän voimakkuus on kasvanut. Aiemmin yleisesti käytössä olleita 1.5 teslan (T) laitteita on korvattu pääosin tehokkaammilla 3 T laitteilla. Tämä mahdollistaa tarkemman ku-

vanlaadun ja paremman diagnostisen tiedon saamisen magneettikuvauksessa. Magneettikuvauksen jatkuva kehittyminen ja laitteiden parantuminen edistävät entisestään tutkimuksen diagnostista tarkkuutta ja sen soveltamista erilaisissa kliinisissä tilanteissa (STUK 2019).

Magneettikuvantamisessa vaikuttavat kolme keskeistä kenttää: staattinen kenttä, radiofrekvenssienttä (RF-kenttä) ja gradienttikentät. Staattinen kenttä viittaa vahvaan ja pysyvään magneettikenttään, joka luodaan magneettikuvauslaitteen avulla. Tämä kenttä on vastuussa magneettikentän perustason luomisesta, joka vaaditaan magneettikuvaustutkimuksen suorittamiseen. Staattisen kentän voimakkuus ilmoitetaan yleensä tesloina (T), ja magneettikuvauslaitteissa käytetyt kentät voivat olla useita tesloja. Radiofrekvenssienttä viittaa radiotaajuisiin sähkömagneettisiin aaltoihin, joita käytetään magneettikuvaustutkimuksessa signaalin lähettämiseen ja vastaanottamiseen. RF-kenttä lähetetään potilaan kehoon radioaalloilla, jotka saavat kehon vesimolekyylit resonointiin ja tuottavat signaalin, jota voidaan analysoida kuvanmuodostuksessa. RF-kentän voimakkuus ja taajuus vaihtelevat magneettikuvauslaitteen mukaan. Gradienttikentät luovat magneettikentän paikallisia muutoksia eri suuntiin. Ne ovat vastuussa eri kudosten erottamisesta ja tarkan sijainnin määrittämisestä magneettikuvissa. Gradienttikentät ovat pienempiä ja vaihtelevat nopeammin kuin staattinen kenttä ja RF-kenttä. Magneettikuvauslaitteessa on yleensä kolme gradienttikenttää, jotka toimivat x-, y- ja z-suuntiin, ja niiden voimakkuus ilmaistaan yleensä millitesloina metriä kohti (mT/m). Nämä kolme kenttää yhdessä luovat magneettikuvauksen perustan ja mahdollistavat tarkan ja laadukkaan kuvanmuodostuksen potilaan kehosta (Vaara, Syväranta & Peltonen 2021; Sequeiros ym. 2017, 439–444).

Aksiaalinen, sagittaalinen ja koronaalinen ovat termejä, joita käytetään magneettikuvauksessa eri suuntien tai leikkausten kuvaamiseen. Aksiaalinen suunta on suunta, joka on kuvattu kohtisuoraan kehon pituusakseliin nähden. Aksiaaliset kuvat ovat leikkauksia, jotka leikkaavat kehon poikittain tai vaakatasossa, usein kuvaavat alueita pään ja lantion tasolla. Sagittaalinen suunta tarkoittaa leikkausta, joka on tehty kehon sivusuunnassa, erottaen kehon oikean ja vasemman puolen. Sagittaaliset kuvat näyttävät kehon rakenteita kuin leikattaisiin oikealta vasemmalle tai päinvastoin. Koronaalinen suunta leikkaa kehon pään ja jalkojen välillä olevassa tasossa. Koronaaliset kuvat näyttävät kehon rakenteita, kun leikkaus tehdään etu- ja takasuunnassa, erottaen kehon etu- ja takaosan. Nämä suunnat ovat tärkeitä, koska magneettikuvauksessa voidaan käyttää erilaisia leikkaussuuntia eri anatomisten rakenteiden tarkasteluun ja diagnosointiin (Elmaoğlu & Çelik 2012, 100).

Magneettitutkimusten turvallisuus on erittäin tärkeä näkökulma, ja se varmistetaan monin eri tavoin. Ennen magneettitutkimukseen menoa potilaalta poistetaan kaikki metalliesineet, kuten korut, kellot, kuulolaitteet ja puhelimet. Tämä johtuu siitä, että magneettikenttä voi aiheuttaa voimakkaita vetovoimia metalliesineisiin, mikä voi aiheuttaa vaaratilanteita. Mikäli potilaalla on metallia kehossaan, selvitetään aina erikseen, voidaanko tutkimus suorittaa turvallisesti. Magneettitutkimuksessa käytetään erityisesti valmistettuja turvallisia materiaaleja, kuten magneettikuvauksessa sopivia laitteita, tarvikkeita ja suojarusteita. Magneettitutkimuksen aikana potilaiden turvallisuudesta huolehditaan tarkkailemalla heidän tilaansa ja hyvinvointiaan. Tarvittaessa tutkimusta voidaan keskeyttää tai keskeyttää nopeasti mahdollisten ongelmien tai komplikaatioiden välttämiseksi (STUK 2022).

Magneettitutkimuksissa työskentelevät henkilöt, kuten radiologit, fyysikot ja röntgenhoitajat, noudattavat tiukasti turvallisuusohjeita ja -protokollia. Näihin sisältyy turvallisen etäisyyden säilyttäminen magneettikentästä, asianmukaisen vaatetuksen käyttäminen ja laitteiden oikea käyttö. Potilaille annetaan ennen magneettitutkimusta selkeät ohjeet ja tietoa tutkimuksen turvallisuudesta. Tämä auttaa heitä ymmärtämään prosessin ja osallistumaan turvallisuuteen liittyviin toimenpiteisiin. On tärkeää tietää, että magneettitutkimuksen turvallisuusnäkökohdat voivat vaihdella eri laitteiden ja tutkimusten välillä. Menetelmäohjeiden noudattaminen edistää potilasturvallisuutta, sillä tarkat ohjeet auttavat välttämään virheitä ja mahdollisia komplikaatioita magneettikuvauksen aikana (STUK 2022).

Magneettikuvaus on yleisesti ottaen turvallinen menetelmä, sillä se ei käytä ionisoivaa säteilyä. Sen riskit eroavat kuitenkin muiden kuvantamismenetelmien riskeistä. Magneettitutkimuksen riskit koostuvat lähinnä laitteen staattisesta magneettikentästä, muuttuvasta gradienttikentästä ja -radioaajuudesta kentästä. Magneettikuvauksissa tapahtuu vuosittain onnettomuuksia, jotka voivat johtaa potilaiden tai henkilökunnan loukkaantumiseen (Sequeiros ym. 2017, 450–451). Pääsyä valvonta-alueelle onkin valvottava niin, että henkilöt, joilla on sydämentahdistin, ferromagneettinen klipsi tai muita istutteita tai proteeseja, joiden toiminta voi häiriintyä tai reagoida magneettikenttään, eivät pääsisi sinne (Jokela ym. 2006). Pienten ferromagneettisten esineiden aiheuttama vaara on merkittävä. Nämä esineet voivat irrotessaan lentää suurella nopeudella kohti magneettikonetta, ja ne pyrkivät kääntymään magneettikentän suuntaisiksi, ja siitä aiheutuu vääntövoima, joka voi olla vetovoimaa suurempi (Sequeiros ym. 2017, 450–451). Magneettilaitte on erittäin äänekäs laite ja se edellyttää kuulosuojainten käyttöä. Pää edellä putkeen mentäessä on hyvä käyttää myös korvatulppia kuulosuojainten alla. Myös henkilökunnan kuulonsuojauksesta on huolehdittava, mikäli

on tutkimushuoneessa kuvauksen aikana. Kuvaushuoneen ovella on oltava määrätty varoitusmerkinnät, mutta lisäksi myös jokin huomioesine kuten muovikartio olisi hyvä laittaa magneettihuoneen oven eteen (Sequeiros ym. 2017, 452).

2.2 Kuvantamisen menetelmäohjeistus

Säteilylaissa 859/2018 on säädetty, että kaikki kuvantamistutkimukset on suoritettava kirjallisten ohjeiden mukaisesti. Kuvantamistutkimukset toteutetaan menetelmäohjeiden ohjeistuksen mukaisesti. Menetelmäohjeiden päivittämisestä vastaavat erikseen nimetyt vastuuhenkilöt, jotka vastaavat kunkin kuvantamismenetelmän osalta. Ohjeiden päivitys perustuu yleensä fyysikoiden ja radiologien tekemiin pyyntöihin. Myös röntgenhoitajien oma arvio voi toimia päivitysten perustana (Säteilylaki 859/2018).

Menetelmäohjeet ovat tärkeitä magneettikuvantamisessa. Ne ovat kirjallisia ohjeita, jotka määrittelevät tarkasti, miten magneettikuvaukset tulee suorittaa ja mitä tekijöitä tulee ottaa huomioon. Laadunvarmistuksen näkökulmasta menetelmäohjeet auttavat varmistamaan, että magneettikuvaukset suoritetaan aina samalla tavalla ja että laatu on johdonmukainen. Ohjeet määrittelevät muun muassa magneettikentän voimakkuuden, pulssisekvenssit ja ajoitukset, jotka vaikuttavat kuvien laatuun. Näiden ohjeiden noudattaminen auttaa varmistamaan tarkat ja luotettavat kuvat. Menetelmäohjeet sisältävät myös turvallisuusnäkökohdat, jotka on otettava huomioon magneettikuvauksen aikana. Ohjeissa määritellään esimerkiksi tarvittavat turvatoimenpiteet, kuten potilaiden esivalmistelu, kontrastiaineiden käyttö ja magneettikentän vaikutukset metalliesineisiin. Tämä auttaa vähentämään riskiä potilaille ja varmistamaan heidän turvallisuutensa kuvauksen aikana (Säteilylaki 859/2018; STUK 2022; Mri-hoitaja & Säteilyturvallisuusvastaava 2023).

Menetelmäohjeiden avulla voidaan varmistaa, että magneettikuvauksia voidaan vertailla ajan ja paikan välillä. Samankaltaisten parametrien käyttö ja yhdenmukainen protokolla eri potilaiden välillä mahdollistavat tietojen vertailun ja tulosten tulkinnan. Tämä on erityisen tärkeää pitkäaikaisten seurantatutkimusten tai useiden toimipaikkojen välillä tehtävän yhteistyön kannalta. Menetelmäohjeet auttavat myös laitteen optimoinnissa ja hyödyntämisessä parhaalla mahdollisella tavalla. Ohjeet voivat sisältää esimerkiksi parametrien suosituksia eri tutkimuksiin, kuvanlaadun parantamiseen liittyviä vinkkejä ja laitteen käyttöön liittyviä teknisiä ohjeita. Näiden ohjeiden avulla magneet-

tikuvauksen laite voidaan käyttää tehokkaasti ja optimoida saavutettujen kuvien laatu. Lisäksi menetelmäohjeet ovat tärkeitä kuvantamisyksikön toiminnan yhtenäisyyden ja tehokkuuden kannalta. Ohjeiden avulla voidaan varmistaa, että henkilökunta toimii samojen periaatteiden ja käytäntöjen mukaisesti, mikä johtaa luotettaviin ja vertailukelpoiisiin tuloksiin. Menetelmäohjeiden noudattaminen edistää myös potilasturvallisuutta, sillä tarkat ohjeet auttavat välttämään virheitä ja mahdollisia komplikaatioita magneettikuvauksen aikana (Säteilylaki 859/2018; STUK 2022; Mri-hoitaja & Säteilyturvallisuusvastaava 2023).

2.3 Pään ja rangan alueen magneettikuvaukset

Magneettikuvaus toi 1980-luvulla merkittävän parannuksen ihmiskehon diagnostiseen kuvantamiseen, mukaan lukien mahdollisuuden kuvantaa pään ja kaulan alueen sairauksia. Ensimmäiset kokeet, joissa käytettiin MRI-kuvantamista pään ja kaulan alueen tutkimuksessa, osoittivat sen kyvyn erottaa kasvaimet tulehduksellisista muutoksista. MRI:n avulla voidaan tarkastella, kuinka syvälle kliinisesti havaitut massat ulottuvat, ja lisäksi se havaitsee muutoksia, joita ei ole voitu kliinisesti huomata. Magneettikuvaus on luotettava ja tarkka väline mm. pään ja kaulan alueen syöpien havaitsemiseen ja vaiheiden määrittämiseen (Shah ym. 2008. s.644–648). Toiminnallisella magneettikuvauksella (fMRI, functional magnetic resonance imaging) voidaan kuvata aivojen toimintaa epäsuorasti mittaamalla verenkierron ja veren happipitoisuuden muutosta. Sen avulla voidaan saada monenlaista tietoa aivojen toiminnallisista alueista (Sequeiros ym. 2017, 212).

Magneettikuvaus on erinomainen tuki- ja liikuntaelimestön kuvausmenetelmä. Se tarjoaa kattavan näkymän selän luisiin rakenteisiin sekä pehmytkudoksiin, kuten selän ligamenteihin, nikamavälilyhyihin ja erityisesti selkäyttimeen (Sequeiros ym. 2017, 214). Vaikka magneettikuvaus ei ole ensisijainen menetelmä luunmurtumien etsimisessä, se soveltuu kuitenkin erinomaisesti luun sairauksien tutkimukseen, koska se näyttää parhaiten luuytimen muutokset. Magneettikuvaus pystyy havaitsemaan luuston etäpesäkkeet, hajakuviolliset luuydinsairaudet, kontuusiomuutokset ja poikkeavan rasituksen aiheuttamat muutokset kuvissa (Sequeiros ym. 2017, 175). Selkäytimen sairauksia epäiltäessä ainoa kuvantamismenetelmä on magneettikuvantaminen. Sen etuihin kuuluvat hyvä paikanerotuskyky, erinomainen kontrasti pehmytkudoksissa ja mahdollisuus valita vapaasti leikkaussuunta.

Magneettikuvaus on tarkin menetelmä muutosten havaitsemiseksi aivokudoksessa. MRI on selvästi TT:tä luotettavampi ja parempi kuvausmenetelmä aivokasvainten havaitsemisessa, rajautumisen ja laadun määrittelyssä sekä erotusdiagnostiikassa (Sequeiros ym. 2017, 175, 204). Aivojen magneettikuvaus on tarpeellinen silloin, kun epäillään aivokasvainta, aivoverenkiertohäiriötä, keskushermostoinfektiota tai tulehduksellista sairautta keskushermostossa. Aivojen magneettikuvauksissa sattumalöydökset ovat yleisiä. Ne ovat odottamattomia havaintoja, jotka eivät liity tutkittuun ongelmaan. Näiden löydösten esiintyvyys kasvaa iän ja kehittyneempien kuvausmenetelmien myötä. Varmuuden vuoksi kuvantaminen johtaa helposti hyvänlaatuisten sattumalöydösten ilmaantumiseen, mistä aiheutuu turhia kustannuksia, stressiä ja kontrollikierre. Tyypillisiä sattumalöydöksiä ovat neoplasiat, kallonsisäiset kystat, verisuonipatologia, valkean aineen muutokset, oireeton aivoinfarkti, (mikro)vuodot, atrofia, muut kallon sisäiset sattumalöydökset ja pään alueen muut sattumalöydökset (Bode 2021).

Magneettikuvauksessa voi valita kuvantamissuunnan vapaasti muuttamatta potilaan asentoa. Eri-suuntaisilla leikkeillä saadaan näkyviin koko kaulan, rintakehän tai alaselän alueet. Tämä helpottaa hoidon suunnittelua ja tarkan sijainnin kartoittamista. Kuvan tarkkuus säilyy ennallaan, toisin kuin tietokonetomografiassa, jossa kuvaustasoja joudutaan rekonstruoimaan. Aivojen ja selkäytimen sairaudet, kuten synnynnäiset poikkeavuudet, tulehdukset tai kasvaimet on magneettikuvauksen avulla havaittavissa selkeästi ja usein muita diagnostisia menetelmiä varhaisemmassa vaiheessa (Salonen & Kuurne 1992; Sequeiros ym. 2017, 204). Kuitenkin pitkä kuvantamisaika, kustannukset ja rajoitettu saatavuus estävät sen käytön ensiaputilanteissa aikuispotilailla (Luoto 2020, 619). Välitöntä hoitoa vaativat vakavat, jopa hengenvaaralliset kallonsisäiset vammat diagnosoidaan tai suljetaan pois pään TT-kuvauksella (Luoto ym. 2018, 151).

ZTE (Zero echo time) MRI on innovatiivinen kuvantamismenetelmä, joka käyttää nopeaa signaalin keräämistä lyhytaikaisista T2-kudoksista. Tämän sekvenssin etuihin kuuluvat nopea kuvantaminen, hiljainen skannaus ja kyky vastustaa artefakteja. Akuutin trauman yhteydessä, erityisesti pään ja kaularangan osalta, TT tilataan yleisesti murtumien ja verenvuodon nopeaa tutkimista varten. Jos TT-kuvien tulokset, vauriomekanismi tai neurologinen tutkimus viittaavat aivo- tai pehmytkudosvaurioihin, potilaat ohjataan edelleen magneettikuvaukseen. Sairaaloissa, joissa on 24/7 MRI-kattavuus, seulontaprotokollat ovat saatavilla suuren todennäköisyyden tapauksille. MRI:n saatavuuden parantuessa on mahdollista, että nopeasta magneettikuvauksesta ZTE:llä voi tulla vaihtoehtoinen ensilinjan lähestymistapa vakavien vammojen kuvantamiseen (Wiesinger & Ho Mai-Lan 2022).

2.3.1 Pään alueen kuvausten yleisimpiä kuvausindikaatioita

Aivokasvaimen poissulkeminen neurologisten oireiden, kuten päänsäryn, tasapainohäiriöiden tai näköhäiriöiden taustalta on yksi yleisimmistä syistä aivojen kuvantamiseen. Magneettikuvantamisen avulla voidaan vahvistaa kasvaimen mahdollinen läsnäolo ja sijainti sekä auttaa lääkäriä tekemään tarkempaa diagnoosia ja suunnittelemaan asianmukaista hoitoa. Lisäksi aivokuvantamista voidaan käyttää metastasoinnin eli etäpesäkkeiden toteamiseksi aivoissa, erityisesti silloin kun potilaalla tiedetään olevan jokin primaarinen pahanlaatuinen sairaus, kuten syöpä (Sequeiros ym. 2017, 204–205).

MS-taudin eli multippeliskleroosin toteamisessa MRI on paras ja käytännössä ainoa realistinen kuvausmenetelmä (Sequeiros ym. 2017, 206). MS-taudin hoidon nopea edistyminen edellyttää yksilöllisempää hoitosuunnitelmaa ja tarkempaa seuranta, jossa hyödynnetään magneettikuvausta. Tämä mahdollistaa MS-taudin aktiivisuuden ja immunologisen hoidon vasteen arvioinnin tarkemmin kuin pelkkä kliininen tutkimus. Tällainen seuranta mahdollistaa hoitotoimenpiteiden tehostamisen taudin aktiivisuuden hillitsemiseksi (Elovaara ym. 2015, 1571–1575). Myös muut demyelinisoivat sairaudet, kuten Guillain-Barren oireyhtymä ja akuutti hajapesäkkeinen enkefalomyeliitti ovat parhaiten diagnosoitavissa magneettikuvista (Sequeiros ym. 2017, 206).

Magneettikuvaus on tärkeä epilepsipotilaiden kuvantamisiagnostiikassa. Magneettikuvaus tarjoaa yksityiskohtaista kuvaa aivoista ja sen avulla voidaan havaita rakenteellisia muutoksia tai epänormaaleja löydöksiä, jotka voivat liittyä epilepsiaan. Tietokonetomografiakuvausta (TT-kuvaus) käytetään lähinnä päivystysluonteisissa poissulkututkimuksissa ja silloin jos magneettikuvaus on vasta-aiheinen (Sequeiros ym. 2017, 206-207). Päivystystilanteissa magneettikuvaus on välttämätön aina, kun tietokonetomografialöydös jää epäselväksi. Erityisesti lasten ja nuorten potilaiden tapauksessa magneettikuvausta suositellaan jopa ensisijaisena päivystystutkimuksena (Valanne & Soinila 2015).

Vaikka TT-kuvaus on nopeampi ja voi olla kätevämpi päivystystilanteissa, magneettikuvaus on yleensä herkempi havaitsemaan hienovaraisempia muutoksia aivojen rakenteissa, kuten arpeutumia, kasvaimia tai muita poikkeavuuksia, jotka voivat liittyä epilepsiaan. Magneettikuvauksen etuja ovat parempi pehmytkudoskontrasti ja kyky erottaa aivojen eri osat tarkemmin. Varhainen ja onnistunut diagnostiikka sekä tehokkaat hoitotoimenpiteet voivat estää kohtauksiin liittyvät sekundaariset aivomuutokset. Parhaimmillaan ne mahdollistavat nuoren ja vaikeahoitoisen epilepsipotilaan

toipumisen oireettomaksi ja palaamisen työelämään. Ensimmäisen kohtauksen jälkeen pyritään sulkemaan pois mahdolliset vakavat syyt, kuten aivokasvain tai merkittävät verisuonimuutokset. Kroonisessa epilepsiassa kuvantamistutkimuksen ensisijainen tavoite on havaita mahdollinen rakenteellinen syy epilepsiaan. Kuvantaminen on avainasemassa myös epilepsiasyndrooman diagnosoinnissa ja auttaa arvioimaan epilepsian ennustetta. Laadukkaalla kuvantamisella, erityisesti kolmen teslan magneettikuvauksella, voidaan parantaa merkittävästi epilepsiapotilaiden diagnostiikkaa ja antaa tarkempaa tietoa mahdollisista muutoksista aivoissa (Sequeiros ym. 2017, 206–207)

Muistisairautta epäillessä ensisijainen kuvausmenetelmä on muistiselvittelyyn suunniteltu MRI kuvaus. Yleisimmät etenevät muistisairaudet ovat Alzheimerin tauti, aivoverenkiertosaigus ja näiden yhdistelmä (Sequeiros ym. 2017, 209–211). Alzheimerin tautiin liittyvät ensimmäiset rakenteelliset muutokset näkyvät yleensä sisemmässä ohimolohkossa, hippokampuksessa ja entorinaalisessa kuorikerroksessa, toisinaan myös posteriorisessa kuorikerroksessa. Näiden rakenteiden tarkka kuvantaminen on avainasemassa varhaisessa diagnostiikassa muistioireita kokevilla potilailla. Siksi muistipotilaan perusmagneettikuvausohjelma on ensisijainen taudin varhaisessa havaitsemisessa (Vanninen ym. 2015).

Etenkin tuoreen aivoinfarktin diagnostiikassa käytetään diffuusio- ja perfuusiokuvauksia. Aivojen perfuusiokuvauksessa käytetään kuvantamismenetelmää, joka mittaa verenkiertoa aivoissa. Se antaa tietoa siitä, miten veri virtaa aivojen eri osiin. Tämä auttaa havaitsemaan verenkiertoon liittyviä muutoksia, kuten aivoverenkierron häiriöitä tai aivojen alueita, joilla verenkierto on heikentynyt. Tämä kuvausmenetelmä on hyödyllinen myös esimerkiksi aivohalvauksen tai muiden aivosairauksien diagnostiikassa, koska se tarjoaa tarkempaa tietoa aivojen verenkierron tilasta (Valanne ym. 2015; Tatlisumak ym. 2000, 418–419). Aivojen diffuusio- ja perfuusiokuvauksessa käytetään kuvantamismenetelmää, joka mittaa veden liikkumista aivojen solujen välisessä tilassa. Tämä menetelmä havainnoi solujen tiheyden ja eheyden muutoksia, auttaen tunnistamaan esimerkiksi aivohalvauksen varhaisvaiheessa. Diffuusio- ja perfuusiokuvauksella voidaan havaita vaurioituneet alueet, joilla solujen vesiliike on rajoittunutta, mikä auttaa lääkäreitä arvioimaan aivokudoksen tilaa ja potilaan tilan vakavuutta. (Valanne ym. 2015; Tatlisumak ym. 2000, 419–422).

Traumaattisen aivovamman saa vuosittain Suomessa noin 20 000 ihmistä. Yleisin aivovamman syy on kaatuminen ja alkoholilla on vaikutusta asiaan noin puoleen näistä (Luoto ym. 2018, 151). Magneettikuvaus on herkempi kuin tietokonetomografia havaitsemaan aivokudoksen sisäiset

traumamuutokset. Pään magneettikuvausta suositellaan kuvaamaan 2-3 viikon kuluessa, jos pään TT on normaali ja jokin kohta seuraavista kriteereistä täyttyy: jos kyseessä on suurienerginen onnettomuus, jossa potilas on saanut monivammoja, potilaalla on ollut usean minuutin tajuttomuus, potilaalla ollut usean tunnin muistinmenetyks, pään TT-kuvaus ei selitä kliinistä oirekuvaa, tai jos potilas vaatii pään vamman vuoksi välitöntä osastohoitoa ja jolla on kliinisin kriteerein vaikeaa tai epävarmaa diagnosoida aivovamma (Luoto ym. 2018, 151).

2.3.2 Rangan alueen kuvausten yleisimpiä kuvausindikaatioita

Alaselän ja niskan kiputilat ovat huomattava syy työkyvyttömyyteen ja merkittävä taakka terveydenhuollon kustannuksille. Kun perinteisemmät hoidot eivät tuo helpotusta alaselän tai niskan kipuihin, magneettikuvaus on ensisijainen tapa arvioida mahdollisia taustalla olevia poikkeavuuksia. Ymmärrys selkärangan rakenteesta ja rappeutumisen kuvantamisominaisuuksista auttaa ohjaamaan potilaiden asianmukaista hoitoa. Magneettikuvaus on myös hyödyllinen ei-degeneratiivisten selkävaivojen tunnistamisessa, jotka voivat ilmetä samankaltaisina kliinisesti (Winegar, Kay & Taljanovic, 2020, 572).

Kaulaydin ja ligamenttivammojen tapauksessa magneettikuvaus on perusteltu, sillä se tarjoaa erinomaisen tarkkuuden pehmytkudosten osalta. Magneettikuvaus pystyy havaitsemaan luustumat sekä ei-traumaattiset selkärangan luu- ja pehmytkudosmuutokset, kuten syövän, tulehduksen, sekä välilevyn pullistumat (Koskinen 2017). Kaularangan magneettikuvaus on hyödyllinen, kun epäillään tai halutaan arvioida tarkemmin erilaisia tiloja tai vaivoja kaulan alueella. Se mahdollistaa pehmytkudosvammojen ja välilevyongelmien arvioinnin, tunnistaa hermojen puristuksia, paljastaa rappeutumisen vaikutukset kipuun ja hermojen toimintaan, havaitsee mahdolliset kasvaimet ja tulehdukset sekä auttaa selvittämään erilaisten oireiden taustalla olevia syitä, kuten kipuja ja tunnottomuutta (Lavi ym. 2018; Farrell ym. 2019).

Rintarangan magneettikuvaus tarjoaa yksityiskohtaista tietoa rintarangan anatomisista rakenteista ja mahdollisista poikkeavuuksista, mikä auttaa lääkäreitä tekemään tarkempia diagnooseja ja suunnittelemaan potilaiden hoitoa. Rintarangan magneettikuvauksella pyritään arvioimaan ja diagnosoimaan useita tiloja ja vaivoja kuten pehmytkudosvaurioita, välilevyongelmia, selkäydinkanavan ahtaumia, rintarangan kasvaimia ja tulehduksia. Magneettikuvaus auttaa myös selvittämään kipua ja tunnottomuusoireiden taustalla olevia syitä. (Lavi ym. 2018; Linna ym. 2022.)

Lannerangan magneettikuvauksella etsitään ja arvioidaan samoja asioita kuin kaula- ja rintarantassakin. Välilevyongelmat, pehmytkudosvammat, selkäydinkanavan ahtaumat, siirtymät ja epävakaudet sekä mahdolliset kasvaimet tai tulehdukset ovat yleisimmin kiinnostuksen kohteena. Lannerangan kuvauksen yhteydessä voidaan myös kuvata häntäluuta samalla, mikäli lääkäri pyytää. Häntäluuta kuvatessa tutkitaan mahdollisia häntäluun vaurioita, kuten murtumia, pehmytkudosvammoja, kipujen syytä, tulehduksellisia tai rappeuttavia tiloja. (Lavi ym. 2018; Panagopoulos ym. 2017). SI-nivelten magneettikuvaus on hyödyllinen erilaisten ongelmien arvioinnissa, kuten tulehdusten, vammojen, degeneratiivisten muutosten ja rakenteellisten poikkeavuuksien tunnistamisessa SI-nivelissä. Tämä kuvantamismenetelmä tarjoaa tarkan näkymän SI-nivelten tilanteeseen, mikä auttaa lääkäreitä tekemään tarkkoja diagnooseja ja suunnittelemaan tehokkaampaa hoitoa näille alueille (El Rafei ym. 2018).

3 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA TAVOITTEET

Tämän toiminnallisen opinnäytetyön aihe lähti toimeksiantajan tarpeesta saada työntekijöilleen menetelmäohjeistus magneettikuvantamiseen. Aihe rajattiin koskemaan pään ja rangan alueen kuvauksia. Opinnäytetyössä luotiin itsenäinen tuotos eli menetelmäohje. Opinnäytetyön tarkoituksena oli luoda luotettava ja helposti päivitettävä magneettikuvantamisen menetelmäohje Oulussa toimivalle yksityiselle lääkärikeskukselle. Lyhyen aikavälin tavoitteena oli luoda toimeksiantajaa hyödyntävä menetelmäohje, josta löytyy tarvittavat tiedot erilaisten pään ja rangan alueen magneettitutkimusten toteuttamiseen. Pitkän aikavälin kehitystavoitteena oli sujuvoittaa yksityisen lääkärikeskuksen magneettikuvantamisen henkilökunnan työskentelyä, minimoida virheiden mahdollisuutta ja sitä kautta parantaa asiakastytyväisyyttä.

Tuotos jäi toimeksiantajan käyttöön ja sitä voidaan päivittää myöhemmin muista kuvattavista kohteista, sekä kuvausprotokollien muuttuessa tai lisääntyessä. Opasta voidaan käyttää myös perehdyttämisen apuna. Menetelmäohjeeseen liitettiin kuvia potilaan asettelusta sekä tietoa kuvantamisprotokollista ja kuvantamissekvensseistä havainnollistamaan teoriaosuutta. Toimeksiantajalla oli erikseen turvallisuusohje ja potilasohje, joten niitä ei sisällytetty menetelmäohjeeseen.

Oppimistavoitteena oli syventää osaamista magneettikuvantamisesta sekä kattavan ohjeistuksen luomisesta. Laatutavoitteena oli luoda toimeksiantajan käyttöön sopiva menetelmäohje, joka on rakenteeltaan helppolukuista ja selkeää ja siinä ei ole kirjoitus- tai asiavirheitä. Tiedon tuli olla oikeaa ja ajantasaista ja oppaan helposti päivitettävä. Tavoitteiden onnistumista mitattiin röntgenhoitajille tehdyllä palautekyselyllä ja heidän palautteidensa perusteella. Palautekyselyssä (LIITE 2) hyödynnettiin Webropol-ohjelmaa. Kysely lähetettiin seitsemälle henkilölle saatekirjeen kera (LIITE 1). Palautetta pyydettiin lisäksi toimeksiantajalta sekä sähköisillä yhteydenpitosovelluksilla että kasvotusten.

4 OPINNÄYTETYÖN PROSESSI

Projektin tarkoituksena on määrittää, miksi projekti on tärkeä ja miksi sen toteuttaminen on tarpeellista (Lööw 2002, 64). Työn suunnittelu perustuu tarvelähtöisyyteen, eli lähtökohtana ovat sidosryhmien havaitsemat ja priorisoimat uudet mahdollisuudet toiminnassaan (Silfverberg 2007, 6). Tavoitteiden on oltava ymmärrettäviä ja selkeitä, jotta ne voivat hyödyttää projektia, sen työntekijöitä ja organisaatiota. Epäselvät tai jatkuvasti muuttuvat tavoitteet voivat heikentää projektityöskentelyn tehokkuutta ja aiheuttaa turhautumista (Kymäläinen ym. 2016, 14).

Kehitystavoitteiden asettaminen pitkällä aikavälillä on merkityksellistä, sillä ne edistävät projektin toteutumista. Kehitystavoitteella kuvataan muutosta, jota projekti pyrkii saavuttamaan tärkeimmän hyödynsaajaryhmän näkökulmasta. Välittömällä, eli lyhyen aikavälin tavoitteella kuvataan projektin tavoiteltavaa lopputulosta (Silfverberg 2007, 83–84). Oppimistavoitteiden asettaminen auttaa ohjaamaan oppimisprosessia oikeaan suuntaan. Tehokas tavoite on selkeä, mitattava ja realistinen saavuttaa. Tavoitteisiin voi sisältyä esimerkiksi tehtävien suorittaminen tietyssä ajassa. Konkreettisten oppimistavoitteiden asettaminen auttaa suunnittelemaan omaa oppimista ja edistymään kohti asetettuja tavoitteita (Helin-Salmivaara ym. 2008, 534–536).

Laatu voidaan määritellä siten, että tuotteen ominaisuudet täyttävät sille asetetut vaatimukset. Toimeksiantaja odottaa saavansa korkealaatuista palvelua tai tuotetta, joka vastaa heidän odotuksiinsa ja tarjoaa vastinetta rahoilleen. Siksi on tärkeää määritellä omat laatutavoitteensa ja vaatimuksensa, joita haluaa tuotteidensa tai palveluidensa täyttävän. Laatutavoitteisiin vaikuttavat myös käytettävissä olevat resurssit ja osaamisen taso. Mikäli laatutavoitteisiin ei päästä, on joko joustettava tavoitteista tai kehitettävä toimintaa entistä paremmaksi (Viippola 2015). Laatutavoitteiden on oltava selkeitä ja ymmärrettäviä, jotta ne voivat hyödyttää projektia, sen työntekijöitä ja organisaatioita. Projektin tavoitteiden tarkka määrittely on harvoin mahdollista heti projektin ideointi- ja alkuvaiheessa. Kuitenkin suunnitteluvaiheessa projektiryhmä tunnistaa ne keskeiset laatukriteerit, jotka ohjaavat työtä läpi koko projektin. Nämä laatukriteerit toimivat projektin ohjaavana tekijänä (Kymäläinen ym. 2016, 54–56).

4.1 Kohderyhmät ja hyödynsaajat

Projektille valitaan kohderyhmä, jonka jälkeen keskitytään kanavoimaan varsinaiset hyödyt kyseiselle ryhmälle. Projektilla voi olla myös muita hyödynsaajia, mutta niitä ei pitäisi määritellä laajasti, koska tavoitteita ei pystytä selkeästi kohdentamaan (Silfverberg 2007, 39). Hyödynsaajia voidaan määritellä kahdella tasolla: välittömät hyödynsaajat tai välitön kohderyhmä. Ne ovat ryhmiä tai henkilöitä, joille hankkeessa tuotetut menetelmät, ratkaisumallit tai tieto on tarkoitettu suoraan. Lopulliset hyödynsaajat tai kohderyhmä ovat tahoja, joille hankkeen positiiviset pitkän aikavälin vaikutukset kohdennetaan (Silfverberg 2004, 6).

Toiminnallisen opinnäytetyön kohderyhmänä ja välittömänä hyödynsaajana on yksityisen lääkärikeskuksen kuvantamisen henkilökunta. He voivat käyttää magneettitutkimuksen menetelmäohjetta apuna kuvattaessa asiakkaita. Sitä voidaan hyödyntää myös perehdyttäessä opiskelijoita ja uusia työntekijöitä. Menetelmäohje antaa kuvantamisen työntekijöille tarvittavat tiedot ja protokollat erilaisten magneettikuvauksien suorittamiseksi. Menetelmäohje jää heille käyttöön ja he saavat luvan päivittää menetelmäohjetta jatkossa protokollien päivittyessä tai uusien protokollien myötä. Tässä opinnäytetyössä tehty ohjeistus rajattiin koskemaan pään ja rangan aluetta. Yhteistyössä projektiorganisaation kanssa päädyttiin valitsemaan yleisimmät kuvausprotokollat ohjeeseen pään ja rangan alueesta. Jatkossa joku toinen opiskelija voisi jatkaa menetelmäohjetta muista kuvattavista kohteista.

Opinnäytetyöstä hyötyvät yksityisen lääkärikeskuksen kuvantamisen työntekijöiden lisäksi asiakkaat, jotka toimivat lopullisina hyödynsaajina. Asiakkaat hyötyvät menetelmäohjeesta, sillä mitä paremmalla tasolla työntekijöiden osaaminen on, sitä turvallisempaa ja asiakaskeskeisempää magneettikuvausten suorittaminen on. Työn edetessä kasvaa myös projektipäällikön ammatillinen osaaminen.

4.2 Projektiorganisaatio

Projektiorganisaatio perustetaan opinnäytetyön projektia varten. Projektiorganisaatio luodaan suurille tai pitkäaikaisille projekteille. On tärkeä määrittää projektissa mukana olevien osapuolten roolit ja vastuut (Silfverberg 2007, 49). Projektisuunnitelma määrittelee kaikki tahot, jotka ovat osallisena

projektissa. Nämä tahot voivat olla esimerkiksi projektiryhmä ja sen jäsenet, projektipäällikkö, ohjausryhmä tai tukiryhmä. Projektiryhmän työtavat, roolit ja tehtävät projektissa kuvataan projektisuunnitelmassa. Projektin organisaatio on vastuussa projektin tavoitteiden saavuttamisesta ja siitä, että pysytään sovituissa aikatauluissa ja budjetissa. Projektin organisaation tehtäviin kuuluu myös projektin dokumentointi ja tiedottaminen niin sisäisesti kuin ulkoisesti (Kymäläinen ym. 2016, 42).

Projektiorganisaatio perustettiin 17.05.2023, jolloin pidettiin ensimmäinen palaveri opinnäytetyön aloitukseen liittyen. Palaverissa sovittiin opinnäytetyön sisällöstä ja perustettiin projektiorganisaatio projektille. Opinnäytetyössä projektipäällikkönä toimi opinnäytetyön tekijä Tuukka Soininen. Projektipäällikkö vastasi projektin sisäisestä johtamisesta ja huolehti projektin etenemisen tiedottamisesta, sekä tulosten aikaansaamisesta. Projektipäällikön tehtäviin kuului myös projektin aikataulutamisesta huolehtiminen ja pääseminen asetettuihin tavoitteisiin. Tehtävänä oli myös ohjata muita projektiorganisaatioon kuuluvia henkilöitä ja tiedottaa projektin etenemisestä. Projektille asetetulle ohjausryhmälle kuului projektin ohjaaminen ja seuranta. Projektin ohjausryhmään kuuluivat yliopettaja Karoliina Paalimäki-Paakki, lehtori Tanja Schroderus-Salo ja yksityisen lääkärikeskuksen yhteyshenkilö. Opettajien tehtävänä oli valvoa projektin etenemistä, tarjota apua, informoida ja hyväksyä tuloksia. Toimeksiantajan vastuuna oli tarjota mallipohja menetelmäohjeelle ja antaa informaatiota yksityisellä lääkärikeskuksella käytettävistä magneettikuvausprotokollista sekä antaa palautetta menetelmäohjeeseen liittyen. Opinnäytetyön projektiorganisaatio on esitetty alla (KUVIO 1).



KUVIO 1: Opinnäytetyön projektiorganisaatio

4.3 Menetelmäohjeen suunnittelu

Toukokuussa keväällä 2023 saatiin aihe opinnäytetyölle yksityiseltä lääkärikeskukselta heidän tarpeeseensa liittyen. Asia tuli ilmi opintoihin liittyvän työharjoittelujakson yhteydessä. Parin viikon päästä tästä pidettiin ensimmäinen palaveri aiheeseen liittyen yhdessä toimeksiantajan ja opettajan kanssa, joiden kanssa perustettiin projektiorganisaatio projektille. Tämän jälkeen aloitettiin tarpeeseen liittyvää sisällön ja tietoperustan suunnittelua. Työlle luotiin Word-tiedosto, jota lähdettiin tekemään OAMK:n opinnäytetyösuunnitelmaohjeiden mukaisesti. Aikaraja oli tiukka ja suunnitelmaa lähdettiin työstämään heti ensimmäisen palaverin jälkeen. Kesän aikana suunnitelma valmistui töiden lomassa ja kun opettajat palasivat töihin elokuussa, suunnitelma päästiin lähettämään opettajille hyväksyttäväksi. Pienten viilausten jälkeen opinnäytetyön suunnitelma saatiin hyväksytyksi elokuussa syksyllä 2023.

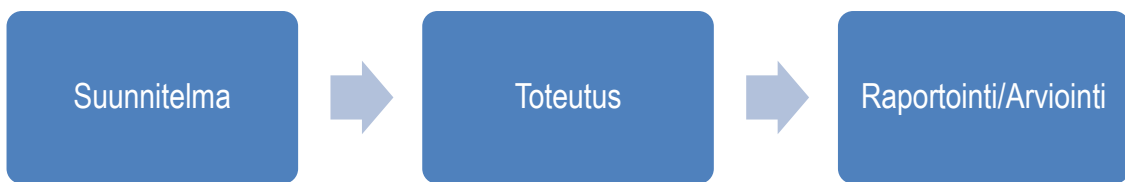
Samaan aikaan opinnäytetyön suunnitelman kanssa suunniteltiin jo menetelmäohjeen toteuttamista. Sitä varten yhdessä projektiorganisaation kanssa päätettiin, mitä kuvattavia alueita otetaan mukaan menetelmäohjeeseen. Heti alusta kävi ilmi, että aihetta täytyi rajata pienemmäksi ja ei ole mahdollista ottaa mukaan kaikkia yksityisellä lääkärikeskuksella kuvattavia tutkimuksia. Yhteisellä päätöksellä menetelmäohje päädyttiin koskettamaan pään ja rangan alueen kuvausprotokollia. Opettajan ehdotuksesta protokollia valittiin kahdeksan kappaletta. Menetelmäohjeeseen valittiin seuraavat kuvausprotokollat: rutiinipää, muistipää, traumapää, pään kuvausten lisäsekvenssit, kaularanka, rintaranka, lanneranka ja häntäluu, sekä si-nivelet. Menetelmäohje luotiin toimeksiantajan Word-pohjaa käyttäen. Kuvausprotokollat saatiin yksityiseltä lääkärikeskukselta.

4.4 Menetelmäohjeen toteutus

Toiminnallinen opinnäytetyö pyrkii ohjeistamaan ja opastamaan käytännön toimintaa. Se voi olla esimerkiksi perehdyttämisosas tai muu ammatilliseen käyttöön suunnattu ohjeistus. Toiminnallisen opinnäytetyön tarkoituksena voi olla siis jonkin ongelman ratkaiseminen, prosessin kuvaaminen ja sen eri vaiheiden analysointi, sekä alan käytännön kehittäminen. Toiminnallisen opinnäytetyön tuloksena syntyy oma itsenäinen tuotos (Kostamo, Airaksinen & Vilka 2022, 2–4). Toiminnallisessa opinnäytetyössä toiminnan kehittäminen ja sen eri vaiheet edistyvät yhdessä eri toimijoiden kanssa sosiaalisessa vuorovaikutussuhteessa. Tämä tarkoittaa keskustelun käymistä, arviointia, palautteen antamista, sekä vastaanottamista ja toiminnan uudelleen suuntaamista. Opinnäytetyö jaetaan

eri vaiheisiin, mikä on etenemisen kannalta tärkeää, sillä hyvällä suunnittelulla opinnäytetyö saadaan toimiviin ja toteuttamiskelpoisiin osiin (Salonen 2013, 17–19; Vilka & Airaksinen 2003, 45–50). Tämä opinnäytetyö toteutettiin toiminnallisena opinnäytetyönä yhteistyössä toimeksiantajan kanssa vastaten konkreettisiin työelämän tarpeisiin. Ohjeet ja toiveet tuotoksen suunnitteluun saatiin toimeksiantajalta. Tämän toiminnallisen opinnäytetyön avulla voidaan helpottaa yksityisen lääkärikeskuksen kuvantamisen työntekijöiden päivittäistä työtä magneetikuvantamisessa. Opinnäytetyö toteutettiin käyttämällä hyödyksi teorian tietoa ja hyödyntämällä ohjausryhmän ammattitaitoa.

Prosessikaavio on visuaalinen menetelmä, joka havainnollistaa yleensä yhden prosessin etenemisen. Se tarjoaa tietoa syy-seuraussuhteista. Prosessikaaviolla voidaan myös esittää organisaation eri rajapinnat, kuten osastot tai henkilöt/välineet, joita kyseinen prosessi koskee. Tällä tavoin voidaan edistää saumatonta yhteistyötä. Kaaviosta selviää usein myös resurssit, jotka liittyvät eri vaiheisiin (Laakkonen 2019). Prosessikaavio laadittiin (KUVIO 2) kuvaamaan visuaalisesti prosessia ja sen vaiheita.



KUVIO 2 Opinnäytetyön etenemisen prosessikaavio

Kun opinnäytetyön suunnitelma hyväksyttiin 29.08.2023, solmittiin seuraavana päivänä yksityisen lääkärikeskuksen kanssa sekä yhteistyö- että aiesopimus. Yhteistyösopimuksessa oli määritelty monia ehtoja, kuten oikeudet käyttää, muokata ja suojata tietoa, sekä korvaukset tehdystä työstä. Seuraavaksi siirryttiin toteutusvaiheeseen eli menetelmäohjeen ja opinnäytetyöraportin tekoon. Toimeksiantajalta saatiin materiaalia ja vinkkejä menetelmäohjeistusta varten ja niiden pohjalta koottiin varsinainen tuotos. Projektissa hyödynnettiin Pohjois-Pohjanmaan sairaanhoitopiirin (PPSHP) protokollaohjeita (Perälä & Rautio 2022 & 2023), joita myös yksityinen lääkärikeskus käyttää. Ohjeiden havainnollistamiseksi otettiin tarvittavia kuvia yksityisen lääkärikeskuksen magneettilaitteella, jotka lisättiin menetelmäohjeeseen. Yhtä projektiorganisaation jäsentä kuvattiin me-

netelmäohjeistusta varten. Menetelmäohjeet tehtiin toimeksiantajan Word-pohjan asetteluun mukaisesti. Tekstissä fonttina oli Arial, fonttikokona oli 11 ja riviväli 1,0. Word-pohjassa oli toimeksiantajan logo ja värimaailma. Kuvakaappauksessa (KUVA 1) näkyy ote menetelmäohjeen sisällöstä.

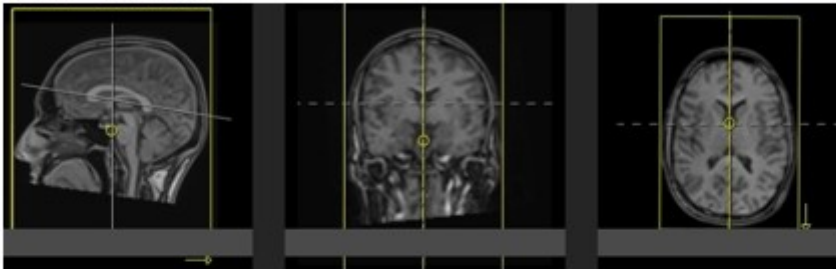
Rutiinipää

Kela: Pääkela + kansiosa

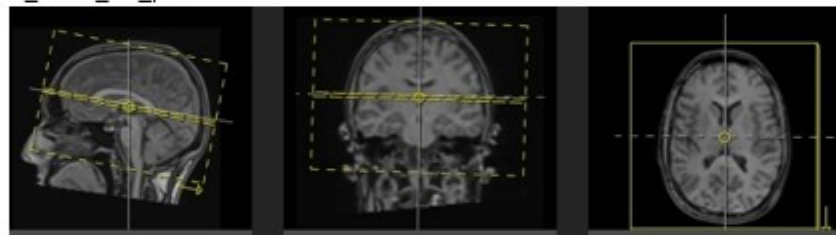
Asettelu: Potilaan pää aseteltava suoraan. Keskitys kulmakarvoihin. Korvatulpat + kuulokkeet korville.

Scout

1. t1_mprage_sag_p2_iso

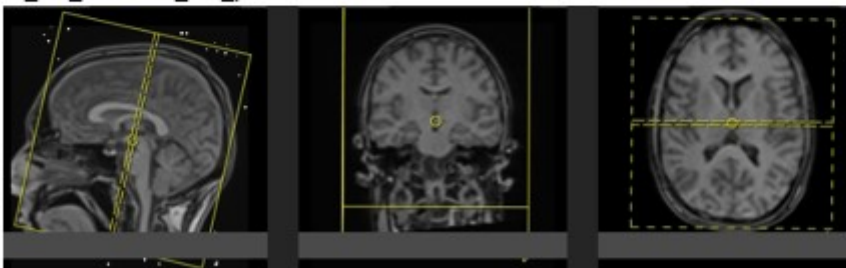


2. t2_blade_tra_p2



-kipkaus corpus callosumin mukaan

3. t1_tse_darkfluid_cor_p2



-asettelu kohtisuoraan corpus callosumia vasten

4. resolve_3scan_trace_tra_p2_160 (kopioi ax)

5. t2_tse_dark-fluid_tra_4m (kopioi ax)

KUVA 1: Menetelmäohje

Marraskuussa kerättiin yksityisen lääkärikeskuksen magneetin työntekijöiltä palautetta menetelmäohjeesta Webropol-kyselyllä. Palautekysely (LIITE 1) lähetettiin seitsemälle henkilölle saatekirjeen

(LIITE 2) kanssa sähköpostitse. Palautekysely oli auki viikon ja saadun palautteen perusteella vii-
meisteltiin menetelmäohje, muun muassa ottamalla vielä lisää kuvia havainnollistamaan ohjetta.
Samalla työstettiin opinnäytetyön raporttia ja projektin loppuvaiheessa marraskuussa työ esitettiin
toimeksiantajalle sekä Oulun ammattikorkeakoululle. Tietoperustaa kerättiin magneettikuvantami-
sesta aikaisemmin opitun päälle, jotta saatiin mahdollisimman hyvä menetelmäohje luotua. Aika-
taulun työsuunnitelma on havainnollistettu alla (TAULUKKO 1).

TAULUKKO 1. Opinnäytetyöprosessin aikataulu

Ajankohta	Vaihe
Kevät 5/2023	Aiheen valinta ja aloituspalaveri toimeksiantajan ja opettajan kanssa
Kevät 5/2023	Suunnitelman tekeminen
Syksy 8/2023	Suunnitelman luovutus ja yhteistyösopimuksen solmiminen
Syksy 9–11/2023-	Toteutusvaihe
Syksy 11/2023	Menetelmäohjeen testaus ja palautteen perusteella korjaus
Syksy 11/2023	Opinnäytetyöraportin palautus, kypsyysnäyte, itsearviointi, vertaisarviointi

4.5 Menetelmäohjeen laatuksiteerit

Projektin tavoitteiden saavuttamista on tärkeää seurata ja todentaa, mikä tarkoittaa käytännössä sitä, että tavoitteet on mahdollista mitata ja arvioida (Kymäläinen ym. 2016, 13). Jokaiselle tavoitteelle on tärkeää määrittää laadullisia tai määrällisiä mittareita, joiden avulla tavoitteiden toteutumisesta voidaan seurata. Mittarit ovat olennaisia projektin etenemisen seurantavälineitä, sillä niiden avulla voidaan arvioida, eteneekö projekti haluttuun suuntaan. Hyvä seurannan mittari on herkkä muutoksille, kohtuullisen luotettava ja helposti seurattavissa (Silfverberg 2007, 39). Tuotteen laatua voidaan arvioida tilaajayksikön antamalla palautteella. Opas katsotaan todennäköisesti laadukkaaksi, kun se vastaa tilaajan odotuksia ja tarpeita (Mäntyneva 2016, 90). Tämän opinnäytetyön tuotoksen laatua mitattiin seuraavilla laatuksiteereillä: sisältö, ulkoasu, käytettävyys, kieli ja hyödyllisyys. Näiden laatuksiteerien (TAULUKKO 2) toteutumista tarkasteltiin Webropol-kyselyssä. Toimeksiantajan antoivat palautetta laatuksiteerien toteutumisesta ja ohjeistusta muokattiin niiden pohjalta.

TAULUKKO 2. Menetelmäohjeen laatuksiteerit

Laatukriteerit	Määritelmä	Mitattavuus
Sisältö	Sisällön rajaus	Sisältö on rajattu oleellisiin asioihin.
	Sisällön laajuus	Tietosisällön laajuus on riittävä
	Tiedon luotettavuus	Tietolähteet ovat helposti tarkasteltavissa
Ulkoasu	Selkeys	Selkeä ulkoasu Helppolukuisuus
	Havainnollisuus	Kuvat ovat havainnollistavia
Käytettävyys	Hyödynnettävyys	Opas on helppokäyttöinen Sisältö on loogisesti löydettävissä Linkkien avulla löytää lisätietoa
	Muokattavuus	Helppo muokata
	Kieli	Selkeys Oikeakielisuus Ymmärrettävyys
Hyödyllisyys	Käytännöllisyys	Menetelmäohjetta voi käyttää työn apuna Tietoa voi soveltaa käytäntöön Oppaasta saa lisätietoa käytäntöön

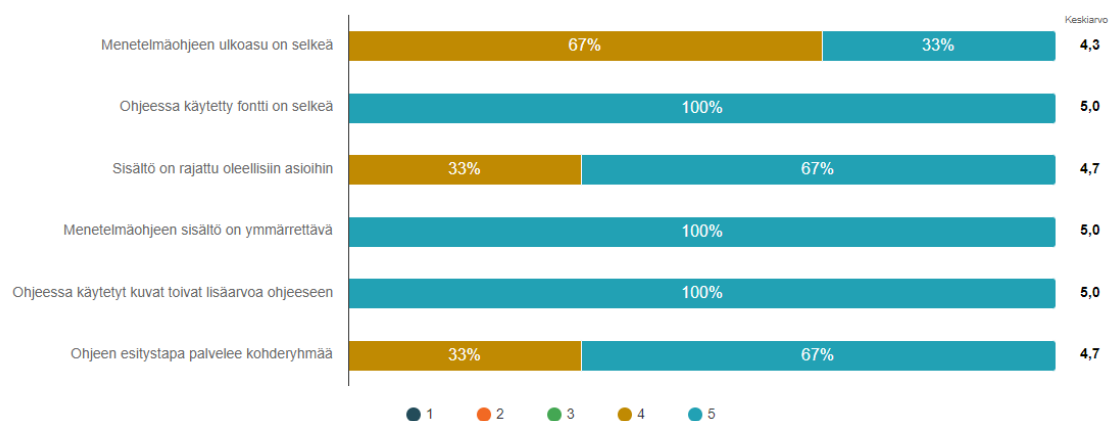
5 OPINNÄYTETYÖN JA MENETELMÄOHJEEN ARVIOINTI

5.1 Menetelmäohjeen arviointi palautekyselyn avulla

Palautekysely lähetettiin yksityisen lääkärikeskuksen magneettikuvantamisen työntekijöille, joita oli yhteensä seitsemän. Palautekyselyyn vastasi annetun aikarajan puitteissa kolme henkilöä. Toimeksiantajan viikkopalaverissa oli kuitenkin myös käyty yhdessä kaikkien magneettikuvantamisen työntekijöiden kanssa läpi ohjeistusta, jonka perusteella saatiin myös yhteinen suullinen palaute. Lisäksi menetelmäohje oli näytetty myös radiologille.

Menetelmäohjeen sisällön ja ulkoasun suhteen saatiin erinomaisia arvosanoja. Sisällön ja ulkoasun osalta kokonaiskeskiarvo oli 4,8. Menetelmäohjeen ulkoasu koettiin vastaajien toimesta selkeäksi. Fontti koettiin myös selkeäksi. Sisältö oli rajattu oleellisiin asioihin ja se oli ymmärrettävää. Kuvat toivat selkeästi lisäarvoa ohjeeseen ja esitystavan koettiin palvelevan kohderyhmää. Tulosten tarkemmat jakaumat ovat esitetty kuvakaappauksessa (KUVA 2).

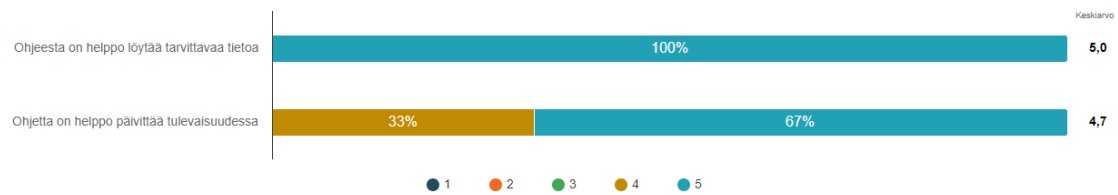
Arvioi menetelmäohjeen sisältöä ja ulkoasua asteikoin 1-5.
Vastaajien määrä: 3



KUVA 2. Menetelmäohjeen sisällön ja ulkoasun arviointi

Vastaajien mielestä oppaasta on helppo löytää tarvittavaa tietoa ja sitä on helppo päivittää tulevaisuudessa. Vastausten keskiarvoksi saatiin käytettävyyden osalta 4,8. Tulosten tarkemmat jakaumat on esitetty kuvakaappauksessa (KUVA 3).

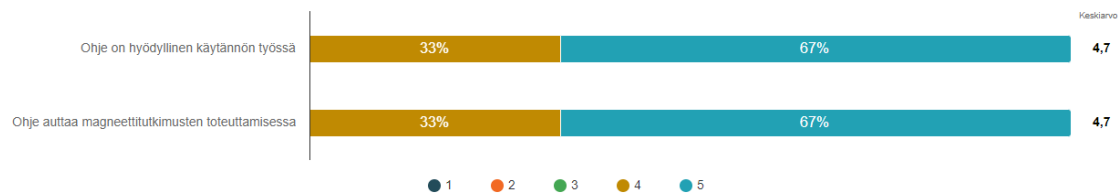
Arvioi menetelmäohjeen käytettävyyttä asteikoin 1-5.
Vastaajien määrä: 3



KUVA 3. Menetelmäohjeen käytettävyyden arviointi

Menetelmäohje koettiin hyödylliseksi käytännön työssä ja se auttaa magneettitutkimusten toteuttamisessa. Kaksi kolmesta vastaajasta antoi arvosanaksi viisi ja yksi antoi arvosanan neljä keskiarvon ollessa 4,7. Tulosten tarkemmat jakaumat on esitetty kuvakaappauksessa (KUVA 4).

Arvioi menetelmäohjeen hyödyllisyyttä asteikoin 1-5.
Vastaajien määrä: 3



KUVA 4. Menetelmäohjeen hyödyllisyyden arviointi

Avoimeen palautteeseen pyydettiin kehitysideita ja rehellistä palautetta, joiden perusteella saadaan ohje parhaaksi mahdolliseksi. Avoimeen palautteeseen saatiinkin erittäin arvokasta palautetta. Palautteessa (KUVA 5) tuli toive ohjeen alkuperäisen järjestyksen muuttamisesta ja rivivälin harventamisesta sekvenssiohjeiden kohdalla. Lisäksi ohjeeseen toivottiin lisää havainnollistavia kuvia pakkojen asettelusta. Aluksi ohjetta luodessa katsottiin kuvien riittävän, mutta yhteistuumin kuitenkin todettiin, että lisäkuville on selkeä tarve ja niitä otettiin lisää. Näiden palautteiden pohjalta tehtiin toivotut muutokset menetelmäohjeeseen ja siihen lisättiin myös havainnollistavia kuvia.

Tähän laatikoon voit antaa avointa palautetta tai kehitysideita tuotteen parantamiseen.
Vastaajien määrä: 2

Vie kaikki tekstivastaukset Word tai PDF muotoon

Vastaukset
<p>✓ Kaiken kaikkiaan ohjeistus näyttää selkeältä ja hyvältä. Menetelmäohjeen järjestystä voisi muuttaa siten, että SAR pikaopas aloittaisi ohjeistuksen. Riviväli voisi olla harvempi sekvenssiohjeissa. Millä perusteella ohjeistavat kuvat on valittu vain joihinkin kuvauksiin?</p>
<p>✓ SAR pikaopas mieluummin ennen Yleistä tietoa pään kuvauksista- kohtaa. Rangastakin voisi olla hyödyllistä ottaa joku kuva, esim. c-rangan viistोर pakan asettele. Kuva selkeyttäisi enemmän, mutta ei toki pakollinen. Yleisilme on selkeä ja ohjeet ovat helposti ymmärrettävissä muodossa. Tämä on hyvä alku ohjelle, joita voi myöhemmin jatkaa muihinkin protokolliin.</p>

KUVA 5. Avoin palaute

Lisäksi lisäkuvien ottamisen yhteydessä saatiin suullinen palaute viikkopalaverissa käydyistä huomioista liittyen menetelmäohjeeseen. Nämä olivat lähennä pieniä yksityiskohtien hiomisia, jotka muokattiin heti yhdessä toimeksiantajan kanssa.

5.2 Opinnäytetyön itsearviointi

Arviointi on merkittävä osa laadunhallintaa koko projektin keston aikana. Projektin arviointi voidaan suorittaa etukäteisarvioinnin avulla, jossa tarkastellaan projektin lähtökohtia ja suunnitelmaa. Arvioinnissa arvioidaan, onko tehtävät ja tavoitteet tunnistettu oikein ja palveleeko projekti kohderyhmäänsä. Projektin aikana tapahtuvaa seuranta voidaan käyttää oppimisen edistämiseen ja projektin toiminnan kehittämiseen. Projektin toiminnan arvioinnissa keskeisiä tekijöitä ovat yhteistyö, viestintä, asiakastyytyväisyys, sidosryhmien osallistuminen ja projektin johtaminen. Projektin seurannan tulisi olla säännöllistä. Itsearviointi on yleensä keskeisin arviointimenetelmä, ja sen toteuttajana voi toimia jokin projektiryhmän jäsen tai koko projektiryhmä. Projektin päättyessä tehdään loppu- tai kokonaisarviointi (Kymäläinen ym. 2016, 55–56).

Projektin etenemistä seurattiin tehtävän aikataulun mukaisesti. Tuotosta arvioitiin säännöllisin väliajoin sekä toimeksiantajan että ohjaavien opettajien toimesta. Projektin organisaation jäseniin pidettiin aktiivisesti yhteyttä, ja varmistettiin, että projekti eteni aikataulussa ja täytti laadulliset vaatimukset. Toimeksiantajan työpaikalla kerättiin systemaattisesti työntekijöiden palautetta ja toiveita menetelmäohjeen sisällöstä. Opinnäytetyössä käytettiin luotettavia ja ajantasaisia lähteitä, jotka valittiin kriittisesti. Väli- ja lopputulokset hyväksyttiin ohjaavilla opettajilla. Opinnäytetyön suunnitelma, loppuraportti ja menetelmäohje saivat hyväksynnän ohjausryhmän jäseniltä. Lopullinen tuotos vaati toimeksiantajan hyväksynnän. Tuotteen arviointiin vertaisarvioijat osallistuivat sisällön, ulkoasun ja helppolukuisuuden osalta. Projektin aikana menetelmäohje lähetettiin toimeksiantajalle arvioitavaksi, ja tarvittavat muutokset tehtiin toimeksiantajan palautteen perusteella lopulliseen menetelmäohjeeseen.

Tuloksena saatiin toimeksiantajaa palveleva selkeä ja informatiivinen pään ja rangan alueen magneetikuvauksen menetelmäohje. Tavoitteet täyttyivät ja kaikki osapuolet olivat tyytyväisiä. Saatu palaute oli jopa odotettua parempaa. Oli hyvä, että alkuperäisestä suunnitelmasta aihetta rajattiin koskemaan vain pään ja rangan alueen kuvauksia. Tarve oli laajemmallekin ohjeistukselle, mutta

opinnäytetyönä se olisi ollut liian laaja projekti yksin tehdessä. Laajempikin menetelmäohje olisi haluttu tehdä projektipäällikön toimesta, mutta realiteetit ja aikataulu estivät tämän.

5.3 Opinnäytetyön aikataulun ja riskien arviointi

Projektin onnistuminen riippuu monista ulkoisista tekijöistä, joiden muutokset voivat lisätä riskejä projektin toteutukselle. Riskianalyyssissä arvioidaan riskien todennäköisyyttä ja projektin herkkyyttä riskeille. Vaikka mikään projekti ei ole riskitön, on tärkeää, että riskien vaikutukset ovat vähäisiä, jotta niiden toteutuessa voidaan vielä korjata tilanne. Projektisuunnitelmaan tulisi liittää yhteenveto riski- ja vaikutusanalyyssistä, jotta päätöksentekijät ja projektin toteuttajat saavat selkeän käsityksen riskien tasosta ja projektiin liittyvistä oletuksista (Silfverberg 2007, 33, 47). Riskianalyyssitaulukko (TAULUKKO 3) laadittiin kuvaamaan mahdollisia riskejä, joita projektin edetessä voi ilmaantua. Mahdollisia riskejä pystyttiin hallitsemaan paremmin, kun ne oli ensin kartoitettu. Riskianalyyssitaulukkoa hyödynnettiin ehkäisemään mahdollisten riskien toteutumista ja sitä päivitettiin opinnäytetyön edetessä.

TAULUKKO 3. Opinnäytetyöprojektin riskianalyyssitaulukko

Riski	Riskien ehkäisyn toimenpiteet
Aikataululliset riskit	Aikataulun noudattaminen projektiorganisaation kesken
Turvallisuusriskit	Magneettikuvaushuoneessa toimiminen oikeiden käytäntöjen mukaan
Yhteistyön riskit	Aktiivinen yhteistyö ja hyvä viestintä
Tuote jää käyttämättä	Tuotteesta tehdään toimeksiantajan näköinen ja heidän toiveitansa kuunnellaan
Yksin tekeminen	Projektiorganisaation jäsenten avun hyödyntäminen projektin hidastuessa
Menetelmäohjeen sekava lopputulos	Kerätään palautetta ja tuotteesta tehdään selkeä ja helppolukuinen

Aikataululliset riskit toteutuivat jossain määrin. Projektia aloittaessa tiedettiin, että mikäli joulukuuksi haluttiin valmistua, aikataulu tulisi olemaan tiukka. Harjoitteluja oli vielä suorittamatta ja kaksi kurssiakin oli vielä käymättä. Tiedettiin, että kaikkia näitä tulisi hoitaa samanaikaisesti, mikäli haluttiin valmistua aikataulussa. Kuitenkin säännölliset palaverit ja tilannekatsaukset auttoivat pysymään

aikataulussa lopun kiireistä huolimatta. Turvallisuusriskit eivät toteutuneet, paikan päällä yksityisellä lääkärikeskuksella toimittiin turvallisuusohjeiden mukaisesti. Yhteistyö oli aktiivista ja viestintä toimi moitteetta, joten yhteistyön riskitkään eivät toteutuneet. Todennäköisesti tuote ei tule jäämään käyttämättä, sillä sille oli tarvetta ja se tehtiin toimeksiantajan toiveiden mukaisesti. Tuote tehtiin myös helposti päivitettäväksi. Yksin tekemisen riski toteutui jossain määrin. Alkuperäinen suunnitelma oli, että opinnäytetyö tehdään parin kanssa, mutta hänen keskeyttäessä opinnot työ jouduttiin toteuttamaan yksin. Tämä toi suuria haasteita, kun aiempaa kokemusta näin laajan kirjallisen raportin ja ohjeen tekemisestä ei ollut. Työ takkuili säännöllisin väliajoin ja työn tekeminen meni välillä vain opinnäytetyön selailuksi. Näissä hetkissä projektiryhmän apu ja tilannekatsauspalaverit olivat tärkeitä ja hyödyllisiä. Palautteen perusteella sekavan lopputuloksenkaan riskit eivät toteutuneet, sillä saatu palaute kaikilta vastaajilta oli positiivista.

5.4 Opinnäytetyön viestinnän ja projektiorganisaation arviointi

Projektipäällikön tärkeimpiin tehtäviin kuuluu varmistaa tehokas tiedonkulku projektin ajan. Projektiin liittyvä viestintä tulee olla selkeää, säännöllistä ja rehellistä jokaisen projektin sidosryhmän suuntaan. Usein projektilla on monia sidosryhmiä, joten projektipäällikön täytyy käyttää aikaa projektiviestinnän hoitamiseen. Tavoitteena on varmistaa, että tiimillä on aina käytettävissään tarvittavat tiedot päätöksien ja työtehtävien hoitamiseksi. Samalla projektipäällikkö pitää sidosryhmät ajan tasalla projektin tilanteesta, jotta he eivät joudu arvailemaan tai kaivamaan puolittotuuksia, jotka voivat vahingoittaa projektia (Pulkanen 2016).

Projektiorganisaation välinen viestintä toteutettiin sähköpostiviestein ja projektiryhmän palaverissa joko kasvokkain tai etäyhteyksien välityksellä. Tapaamisia järjestettiin kasvotusten toimeksiantajan kanssa säännöllisin väliajoin projektin edetessä. Viestintä oli ihan toimivaa molemmin puolin ja toimeksiantajaa projektiorganisaatiota pidettiin säännöllisin väliajoin ajan tasalla projektin etenemisestä. Haasteita aiheuttivat päällekkäiset harjoittelujaksot, joiden aikana viestintä jäi hieman vähäisemmäksi kuorman takia. Webropol-kyselystä saatu palaute oli rakentavaa ja hyödyllistä ja sen jälkeen päätettiin ottaa lisää havainnollistavia kuvia ohjeeseen. Projektiorganisaation kanssa yhteistyö oli toimivaa. Kysymyksiin saatiin nopeasti vastauksia ja palavereja ja käyntiaikoja saatiin sovittua jouhevasti aina kun tarvittiin.

Valmis tuote esiteltiin toimeksiantajalle marraskuun lopussa. Opinnäytetyöstä tehtiin kypsyysnäyte, joka suoritettiin blogikirjoituksena. Lisäksi tehtiin myös nauhoitettu Powerpoint-esitys röntgenhoitajaopiskelijoille nähtäväksi. Valmis opinnäytetyön raportti julkaistiin Theseuksessa.

5.5 Opinnäytetyön kustannusten arviointi

Kustannusarvion tekeminen on tärkeää. Budjettia suunnitellessa kustannusarvion tekeminen antaa suuntaa lopullisista kuluista. Tärkeimmät kuluerät laaditaan kustannusarvioon (Silfverberg 2007, 45). Kustannusarvioon (TAULUKKO 4) laskettiin projektiorganisaatioon kuuluvien jäsenten palkat. Lisäksi arvioitiin mahdollisia lisäkuluja, joita projekti voi sisältää.

Kustannusarviossa on huomioitu opinnäytetyöprojektin kokonaiskustannuksia. Projektipäällikön työstä ei aiheutunut kuluja. Toimeksiantaja vastasi itse omista kuluistaan. Kustannusarviossa arviointiin myös ohjaavien opettajien kustannuksia, vaikka ohjaavat opettajat ohjasivatkin projektia oman työaikansa puitteissa. Materiaalikustannuksia tuli tulostusten myötä, mutta pääasiassa toimittiin sähköisen yhteyden kautta. Nettiyhteys aiheutti kuluja, kun kotoa käsin työstettiin opinnäytetyötä. Matkakustannuksia syntyi julkisten ajoneuvojen käytöstä ja polttoainekuluja autolla kulkeemisesta.

TAULUKKO 4. Opinnäytetyöprojektin kustannusarviot

Kulut	Erittely	Toteutuneet
Henkilöstö	Opinnäytetyön tekijä	0 €
	Ohjaava opettaja 1	45 €/h * 20 h = 900 €
	Ohjaava opettaja 2	45 €/h * 20 h = 900 €
	Toimeksiantajan henkilökunta	Toimeksiantaja vastaa
Matkakulut	Auto- ja bussimatkat	100 €
Muut	Tulostuspaperi, nettiyhteys	50 €
Yhteensä		1950 €

6 POHDINTA

6.1 Opinnäytetyön onnistumisen arviointi

Opinnäytetyössä onnistuttiin kaiken kaikkiaan hyvin. Niistä lähtökohdista, mistä lähdettiin työstämään projektia, päästiin siihen pisteeseen mihin haluttiinkin. Alun vaikeuksien ja aiheen vaihdon jälkeen kiirettä piisasi, työtä oli paljon edessä ja aikaa ei ollut hirveästi. Opinnäytetyön suunnitelma onnistuttiin kesän 2023 aikana saamaan valmiiksi kesätöiden lomassa. Se oli suuri voitto, jonka ansioista päästiin opinnäytetyön toteutusvaiheeseen heti opettajien palatessa töihin. Syksyllä harjoittelut jatkuivat, jonka aikana työ eteni hitaammin. Marraskuun alussa, kun harjoittelut ja muut koulutehtävät loppuivat, työskentely opinnäytetyön parissa oli päivittäistä. Marraskuun lopulla päästiin siihen pisteeseen, että kaikki oli valmista. Aikataulutus onnistui tilanteeseen nähden hyvin. Siinä kuitenkin epäonnistuttiin, että opinnäytetyön aloitus jäi liian viime tippaan. Toisaalta asialle ei ollut hirveästi tehtävissä, kun aiemman opinnäytetyön pari lopetti koulun kesken. Projektin suunnitelmallinen aikataulutus oli tärkeässä roolissa, kun aikaa ei ollut paljoa. Projektiorganisaatiolla oli tässä suuri vaikutus. Jos työ alkoi tökkimään, pidettiin palavereita ja katsottiin yhdessä suuntaa, mitä lähteä jatkamaan ja mihin mennessä seuraava etappi saadaan maaliin. Yhteistyö projektiorganisaation kanssa onnistui loistavasti. Sähköpostiviesteihin vastattiin puolin ja toisin nopeasti ja sitä kautta ongelmat saatiin ratkaistuksi nopealla aikataululla.

Aiheen valinta oli onnistunut, koska se oli mielenkiintoinen, sille oli oikeaa tarvetta ja sitä myötä sitä oli mielekästä tehdä. Siinä oltiin onnekkaita, että aihe vaihtui, sillä aiempi aihe olisi varmasti tuottanut enemmän vaikeuksia. Ensimmäistä projektia lähdettiin tekemään parin kanssa ja se aihe ei olisi ollut niin mielenkiintoinen ja muutenkin aihe oli haastava. Loppuraportin tukena oli hyvin tehty suunnitelma, joka teki loppuraportin kirjoittamisesta helpompaa.

Menetelmäohje onnistuttiin toteuttamaan hyvin toimeksiantajan toiveiden mukaan. Toimeksiantaja sai käyttöönsä menetelmäohjeen, josta löytyy yleisimmät pään ja rangan alueen kuvausprotokollat ja siihen on helppo lisätä ja päivittää muitakin protokollia, aivan kuten he halusivat. Oppaasta on hyötyä työntekijöille, perehtyjille, opiskelijoille ja myös asiakkaille. Opasta kehuttiin ja siitä sanottiin tulevan olemaan paljon hyötyä.

Loppujen lopuksi oltiin erittäin tyytyväisiä siihen, että opinnäytetyö saatiin valmiiksi ja sitä kautta valmistuminen tulee tapahtumaan aikataulussa. Ja mikä parasta, menetelmäohjeesta saatiin tehtyä toimeksiantajan toiveiden mukainen ja siihen oltiin kaikkien osapuolten kesken tyytyväisiä.

6.2 Eettisyys, luotettavuus ja tekijänoikeudet

Opinnäytetyöt ovat tekijänoikeuslain suojaamia, mikä tarkoittaa sitä, että niiden tekijällä on tekijänoikeus kyseiseen työhön, oli se sitten millaisessa muodossa tahansa esitetty (Tekijänoikeuslaki 1961/404 1§). Eurooppalaisen tutkimuseettisen ohjeistuksen mukaan hyvän tieteellisen käytännön peruseriaatteisiin kuuluvat luotettavuus, rehellisyys, arvostus ja vastuunkanto. Kun tutkimukset on suoritettu noudattaen hyvän tieteellisen käytännön vaatimuksia, voidaan niitä pitää sekä eettisesti luotettavina että uskottavina (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2023, 11–12). Opinnäytetyöstä on tehty asianmukainen aiesopimus, sekä haettu tutkimuslupa. Opinnäytetyössä käytetyt tutkimukset ovat tiedeyhteisön tunnustamien toimintatapojen mukaisia. Opinnäytetyössä on pyritty noudattamaan hyvän tieteellisen käytännön menetelmiä ja siinä on käytetty ajanmukaisia lähteitä. Viittaukset ovat tehty hyvien viittauskäytäntöjen mukaisesti. Opinnäytetyössä käytettyihin tutkimuksiin on sovellettu eettisesti kestäviä tiedonhankinta-, arviointi- ja tutkimusmenetelmiä sekä noudatettu tieteellisen tutkimuksen kriteerejä. Lopuksi opinnäytetyö on käynyt läpi plagiaatintunnistuksen Turnit-ohjelmalla. Toimeksiantajalle lähetetty Webropol-kysely oli vapaaehtoinen ja siihen vastattiin anonyymisti.

Kehittämistoiminnassa luotettavuus korostuu erityisesti käyttökelpoisuuden näkökulmasta. Pelkkä tietojen todenmukaisuus ei riitä; tiedon on oltava myös hyödyllistä (Toikko & Rantanen 2009, 121–122). Opinnäytetyön hyödyllisyydestä kertoo se, että toimeksiantaja aikoo ottaa oppaan käyttöönsä. Menetelmäohje on organisaatiolle merkittävä resurssi, ja se jaetaan kaikille röntgenhoitajille. Toimijoiden sitoutuminen on olennainen osa luotettavuutta kehittämistoiminnassa. Osallistuminen kaikissa prosessin vaiheissa vähentää virheiden mahdollisuutta ja lisää kehittämistoiminnan aineiston, menetelmän ja tulosten luotettavuutta (Toikko & Rantanen 2009, 124). Toimeksiantajan kanssa tehty säännöllinen arviointi varmisti opinnäytetyön luotettavuuden koko prosessin ajan. Opinnäytetyöprosessissa kaikki osapuolet olivat aktiivisesti mukana kehittämässä työtä.

6.3 Oppimiskokemukset ja jatkokehitysehdotukset

Opinnäytetyöprosessi oli pitkä, raskas ja opettavainen, joka piti sisällään ylä- ja alamäkiä. Heti alkuun tuli opittua, että kannattaa valita tarkkaan lähteekö opinnäytetyötä tekemään yksin vai ryhmässä. Opinnäytetyön aihetta jouduttiin vaihtamaan alkuperäisen opinnäytetyön suunnitelman ollessa jo hyvässä vaiheessa, kun työpari jätti opinnot kesken. Opinnäytetyön siirtyessä yksin tekemiseen, aihetta päätettiin vaihtaa. Onneksi uusi mielenkiintoinen aihe löytyi nopeasti, jota oli mielekästä lähteä toteuttamaan alusta yksin ja tuntui, että työlle oli tarvetta. Kiitos siitä projektiorganisaation jäsenille. Yksin tekeminen tuntui haastavalta ja se aiheutti paljon stressiä. Prosessi lähti kuitenkin sujumaan hiljalleen paremmin ja lopulta oltiin tyytyväisiä siihen, että tähän ratkaisuun päädyttiin. Aikataulutusta oli helpompaa yksin tehdessä ja ei tarvittu sopia aikatauluja toisten menoihin. Prosessin aikana opittiin paljon menetelmäohjeiden teosta ja syvennyttiin magneettitutkimusten eri aiheisiin. Opinnäytetyöprosessi kokonaisuudessaan opetti paljon suuren työn suunnittelemisesta, aikataulutuksen tärkeydestä ja projektiorganisaatiossa toimimisesta.

Menetelmäohjeen merkitys magneettikuvantamisen tukena on tärkeä. Olisi hyvä, että jokaisessa magneettikuvantamisyksikössä olisi tiivistetty menetelmäohje yleisimmistä kuvantamiskohteista, sillä se sujuvoittaa työskentelyä, vähentää virheiden mahdollisuutta ja parantaa asiakastyytyväisyyttä. Tässä opinnäytetyössä luodun menetelmäohjeen hyödyntäminen, jatkokehittäminen ja päivittäminen jää yksityisen lääkärikeskuksen asiaksi ja päätettäväksi. Kehittämistyötä voisi jatkaa toisen opiskelijan toimesta tai toimeksiantaja voi itse jatkaa ohjeen tekoa muista kohteista. Menetelmäohjeen runko suunniteltiin niin, että sen päivittäminen olisi vaivatonta.

LÄHTEET

Bode, M, Bendel P. 2017. Sattumalöydökset aivojen magneettikuvauksessa. Lääkäriin käsikirja. Duodecim Terveysportti. Hakupäivä 20.11.2023. <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/ltk/article/ykt01934>

Elmaoğlu, M & Çelik, A. 2012. MRI handbook. MR Physics, Patient Positioning and Protocols. 1. painos. Boston: Springer.

Elovaara, I, Hänninen, S-M, Kuusisto, H, Martola, J, Tienari, P, Färkkilä, M & Remes, A. 2015. Aivojen magneettikuvaus MS-taudin immunologisen hoidon seurannassa. Duodecim. Hakupäivä 20.11.2023. <https://www.duodecimlehti.fi/duo12407>

..

El Rafei, M, Badr, S, Lefebvre, G, Machuron, F, Capon, B, Flipo, R-M & Cotton, A. 2018. Sacroiliac joints: anatomical variations on MR images. Hakupäivä 22.11.2023. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29876707/>

Farrell, S, Smith, A, Hancock, M, Webb, A & Sterling, M. 2019. Cervical spine findings on MRI in people with neck pain compared with pain-free controls: A systematic review and meta-analysis. Hakupäivä 22.11.2023. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30614121/>

Helin-Salmivaara, A, Karvonen, M, Tolska, T & Anttila U. 2008. Miksi koulutukselle kannattaa määrittää tavoitteet? Hakupäivä 5.6.2023. <https://www.duodecimlehti.fi/duo97093>

Jokela, K, Korpinen, L, Hietanen, M, Puranen, L, Huurto, L, Pättikangas, H, Toivo, T, Sihvonen, AP, Nyberg, H. 2006. Säteilylähteet ja altistuminen. Hakupäivä 11.6.2023. <https://stuk.fi/documents/150192312/162661266/kirja6-9-sahkomagneettiset-kentat-sateilylahteet-ja-altistuminen.pdf/dda5781f-9716-dd40-93da-b5e9c79f34c7/kirja6-9-sahkomagneettiset-kentat-sateilylahteet-ja-altistuminen.pdf?t=1684851467614>

Jurvelin, J. S. & Nieminen, M. 2005. Magneettikuvaus. Teoksessa S. Soimakallio, L. Kivisaari, H. Manninen, E. Svedström & O. Tervonen. Radiologia. Helsinki: WSOY. Hakupäivä 14.6.2023

Koskinen, S. 2017. Selkäranka. Duodecim Oppiportti. https://www.oppiportti.fi/op/krd00207/do?p_haku=lanneranka#s2

Kostamo, P, Airaksinen T, Vilkka, H. 2022. Kirjoita itsesi asiantuntijaksi: Opas toiminnalliseen opinäytetyöhön. Helsinki: Art House.

Kymäläinen, H., Lakkala, M., Carver, E. & Kamppari, K. 2016. Opas projektityöskentelyyn. Tieteestä toimintaa -verkosto, Helsingin yliopisto. Hakupäivä 11.6.2023. <https://helda.helsinki.fi/server/api/core/bitstreams/86049f5f-20ea-4814-9cdf-813c1510511d/content>

Laakkonen, A. 2019. Prosessien kuvaaminen ja kehittäminen. Hakupäivä 5.6.2023. <https://essee pankki.proakatemia.fi/prosessien-kuvaaminen-ja-kehittaminen/>

Lavi, E, Pal, A, Bleicher, D, Kang, K & Sidani, C. 2018. MR Imaging of the spine: Urgent and Emergent indications. Hakupäivä 22.11.2023. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30527521/>

Linna, N, Zhang, S, Farooqi, A, Jia, L, Huffman, W, Casper, D & Khalsa, A. 2022. Association of Thoracic MRI Findings With Specialty and Training. Hakupäivä 22.11.2023 <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/21925682221143991>

Luoto, T. 2020. Lievä aivovamma – diagnostinen haaste. Duodecim. Hakupäivä 21.11.2023. <https://www.duodecimlehti.fi/duo15473>

Luoto, T, Öhman, J, Kangasniemi, M, Koponen, S, Leinonen, J, Mönttinen, A, Nybo, T, Rellman, J, Saari, A, Siironen, J, Takala, R, Tanskanen, P & Vuorela, P. 2018. Aivovammat. Käypä hoito -suositus. Duodecim. Hakupäivä 21.11.2023. <https://www.duodecimlehti.fi/duo14136>

Lööv; M. 2002. Onnistunut projekti: projektijohtamisen ja -suunnittelun käsikirja.

McRobbie, Donald W., Moore, Elisabeth A., GraVes, Martin J., Prince, Martin R. 2006. MRI From picture to proton. Hakupäivä 11.6.2023. <https://ucrfisicamedica.files.wordpress.com/2010/10/mri.pdf>

Mri-hoitaja & Säteilyturvallisuusvastaava 2023. Yksityinen lääkärikeskus. Haastattelu päivämäärä 30.8.2023

Mäntyneva, M. 2016. Hallittu projekti, Jäntevästä suunnittelusta menestykselliseen toteutukseen. 1. painos. Helsinki: Kauppakamari.

Panagopoulos, J, Magnussen, J, Hush, J, Maher, C, Crites-Battie, M, Jarvik, J, Jensen, T & Hancock, M. 2017. Prospective Comparison of Changes in Lumbar Spine MRI Findings over Time between Individuals with Acute Low Back Pain and Controls: An Exploratory Study. Hakupäivä 22.11.2023. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28775056/>

Perälä , A & Rautio, R. Muskulo Mri-protokollat; Skyra, vida, aera ja sola. Ppshp 2022. Hakupäivä 24.5.2023. <https://www.ppsHP.fi/dokumentit/ layouts/15/WopiFrame.aspx?sourcedoc=%7B41C82D12-F3E7-4089-B2DD-8BE23A1E782D%7D&file=Muskulo%20mriprotokol-lat%20Skyra%20ja%20Aera%20oys%20kuv.docx&action=default&DefaultItemOpen=1>

Perälä , A & Rautio, R. Neuro MRI-protokollat Skyra, aera, vida ja sola. Ppshp 2023. Hakupäivä 24.5.2023. <https://www.ppsHP.fi/dokumentit/ layouts/15/WopiFrame.aspx?sourcedoc=%7B7F7816B6-01FD-46F7-805A-89E3FD03C8BC%7D&file=Neuro%20mriprotokol-lat%20Skyra,%20Aera%20ja%20Vida%20oys%20kuv.docx&action=default&DefaultItemOpen=1>

Pulkkanen, A. 2016. Projektipäällikön vinkkiraja. Hakupäivä 24.5.2023. <https://www.agendium.com/projektinhallinta/4-projektiviestinta#>

Salonen, K. 2013. Näkökulmia tutkimukselliseen ja toiminnalliseen opinnäytetyöhön. Opas opiskelijoille, opettajille ja TKI- henkilöstölle. Turku: Turun ammattikorkeakoulu

Salonen, O. & Kuurne, T. 1992. Milloin keskushermoston sairauksissa magneettikuvaus on perusteltua? Hakupäivä 8.11.2023. <https://www.duodecimlehti.fi/duo20141>.

Sequeiros, R., Koskinen, S., Aronen, H, Lundbom N, Manninen, R. & Tervonen, O 2017. Kliininen radiologia. Kustannus Oy Duodecim Helsinki.

Shah, G., Wesolowski, J., Ansari, S., Mukherji, S. 2008. New Directions in Head and Neck Imaging. Journal of Surgical Oncology:644–648

Silfverberg, Paul 2004. Projektiopas. Osa II: Projektisuunnittelun käsikirja. Helsinki: Suomen ympäristökeskus.

Silfverberg, Paul 2007. Ideasta projektiksi. Projektinvetäjän käsikirja. Helsinki: Edita.

Säteilylaki 2018/859. Hakupäivä 15.10.2023. <https://finlex.fi/fi/laki/alkup/2018/20180859>

Säteilyturvakeskus (STUK). 2019. Säteily terveydenhuollossa, magneettitutkimus. Hakupäivä 19.9.2022.

<https://www.stuk.fi/aiheet/sateily-terveydenhuollossa/magneettitutkimus>

Säteilyturvakeskus (STUK) 2021. Radiologisten tutkimusten ja toimenpiteiden määrät vuonna 2021. <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>

Säteilyturvakeskus 2022. Säteily on yhä useammin apuna erikoissairaanhoidossa. Hakupäivä 16.11.2023. <https://stuk.fi/-/sateily-on-yha-useammin-apuna-erikoissairaanhoidossa>

Tatlisumak, T, Soine, L, Huttunen, J, Launes, J, Karonen, J, Aronen, H, Sivenius, J, Hernesniemi, J & Kaste, M. 2000. Aivoverenkierron häiriöiden toiminnallinen kuvantaminen. Lääketieteellinen aikakausikirja duodecim. Hakupäivä 20.11.2023 <https://www.duodecimlehti.fi/duo91364>

Tekijänoikeuslaki 1961/404 1§. Hakupäivä 13.11.2023. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1961/19610404>

Toikko, T & Rantanen, T. 2009. Tutkimuksellinen kehittämistoiminta. Näkökulmia kehittämissessiin, osallistamiseen ja tiedontuotantoon. Tampere University Press. Hakupäivä 13.11.2023. https://trepo.tuni.fi/bitstream/handle/10024/100802/Toikko_Rantanen_Tutkimuksellinen_kehittamistoiminta.pdf

Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2023. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsittely Suomessa. Hakupäivä 22.11.2023. https://tenk.fi/sites/default/files/2023-03/HTK-ohje_2023.pdf

Vaara, S, Syväranta, S & Peltonen, J. 2021. Magneettikuvauksen ABC: T1, T2, fat sat, DWI ynnä muut. Hakupäivä 13.6.2023. <https://www.duodecimlehti.fi/duo16593>

Valanne, L & Soinila, S. 2015. Aivojen magneettikuvaus (MK). Duodecim Oppiportti. Hakupäivä 20.11.2023. https://www.oppiportti.fi/op/neu00025/do?p_haku=magneettikuvaus#q=magneettikuvaus

Vanninen, R. Mäntylä, R, Salonen, O, Valanne, L, Rinne, J & Erkinjuntti, T. 2015. Muistipotilaan aivojen kuvantaminen. Duodecim Oppiportti. Hakupäivä 20.11.2023. https://www.oppiportti.fi/op/msa00285/do?p_haku=magneettikuvaus#q=magneettikuvaus

Viippola, V. 2015. Laatu säästää aikaa ja vähentää turhaa työtä. Blogi. Hakupäivä 5.6.2023. <https://www.tietoakseli.fi/blogi/laatu/laatu-saastaa-aikaa-ja-vahentaa-turhaa-tyota/>

Vilikka, H & Airaksinen, T. 2003. Toiminnallinen opinnäytetyö. Helsinki. Tammi.

Wiesinger Florian, Ho Mai-Lan 2022. Zero-TE MRI: principles and applications in the head and neck. Hakupäivä 1.11.2023. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10162052/>

Winegar, B, Kay, M & Taljanovic, M. 2020. Magnetic resonance imaging of the spine. Polish Journal of Radiology. Hakupäivä 21.11.2023. <https://www.polradiol.com/Magnetic-resonance-imaging-of-the-spine.126,42050,1,1.html>

Hei,

Olen kolmannen vuoden röntgenhoitajaopiskelija ja teen opinnäytetyönä menetelmäohjeen teille magneettikuvaukseen koskien pään ja rankojen aluetta. Menetelmäohjeen tarkoituksena on, että sitä voitaisiin hyödyntää käytännön työssä, siitä on oikeasti apua ja että sitä voidaan päivittää jatkossa.

Toivon, että tutustutte menetelmäohjeeseen ja vastaatte kyselyyn, jonka olen laatinut. Kyselyssä on 10 kohtaa, joihin vastataan asteikolla 1–5 ja lopuksi voi antaa avointa palautetta. Toivon, että vastaatte kyselyyn rehellisesti ja kaunistelematta, jotta voin hyödyntää saatuja palautteita ja saada aikaan parhaan mahdollisen lopputuloksen.

Kyselyyn vastaaminen edellyttää, että olet työskennellyt magneettimodaliteetissa. Kyselyyn vastaaminen kestää alle 2 minuuttia. Vastausaika päättyy 22.11.2023.

Tuukka Soininen

Vastaa seuraaviin väittämiin asteikolla 1–5.

1. Kuinka kauan olet työskennellyt magneettimodaliteetissa? 0–3 vuotta, 3–6 vuotta, 6–9 vuotta 9–12 vuotta, yli 12 vuotta, en ole vielä työskennellyt magneettimodaliteetissa
Sisältö ja ulkoasu
2. Menetelmäohjeen ulkoasu on selkeä. 1–5
3. Ohjeessa käytetty fontti oli selkeä. 1–5
4. Sisältö on rajattu oleellisiin asioihin. 1–5
5. Menetelmäohjeen sisältö on ymmärrettävä. 1–5
6. Ohjeessa käytetyt kuvat toivat lisäarvoa ohjeeseen. 1–5
7. Ohjeen esitystapa palvelee kohderyhmää. 1–5
Käytettävyys
8. Ohjeesta on helppo löytää tarvittavaa tietoa. 1–5
9. Ohjetta on helppo päivittää tulevaisuudessa. 1–5
Hyödyllisyys
10. Ohje on hyödyllinen käytännön työssä. 1–5
11. Ohje auttaa magneettitutkimusten toteuttamisessa. 1–5
12. Tähän laatikkoon voit antaa avointa palautetta tai kehitysideoita tuotteen parantamiseen