



TAMPEREEN
AMMATTIKORKEAKOULU

TURVALLISUUSOHJE MAGNEETTITUTKI- MUKSIIN

Minna Laakso

Hanna Uusitalo

Opinnäytetyö

Lokakuu 2016

Radiografian ja sädehoidon koulutusohjelma



TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Radiografian ja sädehoidon koulutusohjelma

LAAKSO MINNA & UUSITALO HANNA:
Turvallisuusohje magneettitutkimuksiin

Opinnäytetyö 34 sivua, joista liitteitä 2 sivua
Lokakuu 2016

Magneettitutkimus ei aiheuta säderasitusta, mutta magneettitutkimukseen liittyy muita riskejä, jotka kohdistuvat potilaaseen ja magneettitutkimustiloissa työskenteleviin. Riskejä ovat staattinen magneettikenttä, muuttuvat gradienttikentät, voimakas melu sekä mahdollinen heliumin pääsy tutkimushuoneeseen. Magneettitutkimuksen suorittaminen anestesiassa vaatii erityistä huolellisuutta, sillä kaikkien välineiden tulee olla magneettiyhteensopivia. Magneettitutkimushuoneessa voi työskennellä röntgenhoitajien lisäksi myös muiden ammattiryhmien edustajia. Muiden ammattiryhmien edustajille on tuotava ilmi magneettitutkimuksen aiheuttamat turvallisuusriskit ja se miten turvallinen työskentely magneettitutkimushuoneessa toteutuu. Riskien tunnistuksessa voidaan käyttää apuna turvallisuusohjetta ja tarkistuslistaa. Tarkistuslistaa voidaan käyttää muun muassa henkilökunnan työturvallisuudesta huolehtimiseen.

Tämä opinnäytetyö toteutettiin toiminnallisena opinnäytetyönä. Opinnäytetyön tavoitteena oli lisätä potilaiden ja työntekijöiden turvallisuutta magneettitutkimuksissa ja vähentää röntgenhoitajien käyttämää työaika muiden ammattiryhmien edustajien ohjaamiseen. Tarkoituksena oli laatia turvallisuusohje, joka sisältää tarkistuslistan. Opinnäytetyön tehtävänä oli ”Millainen ohje lisää magneettityöskentelyn turvallisuutta?”. Opinnäytetyön toimeksiantaja on Satakunnan sairaanhoitopiirin liikelaitos SataDiag ja Satakunnan keskussairaalan kuvantamisen toimipiste.

Opinnäytetyön tuotoksena syntyi turvallisuusohje magneettitutkimuksiin. Turvallisuusohje sisältää tietoa magneettiturvallisuudesta ja tarkistuslistan anestesiassa tehtävään magneettitutkimukseen. Tuotos on suunnattu anestesiaryhmälle ja lastenosaston hoitajille, jotka tulevat potilaan mukana magneettitutkimushuoneeseen. Tarkistuslistan pohjana käytettiin soveltaen WHO:n suosittelemaa kirurgista tarkistuslistaa.

ABSTRACT

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

LAAKSO MINNA & UUSITALO HANNA:
A Safety Guide on Magnetic Resonance Imaging

Bachelor's thesis 34 pages, appendices 2 pages
October 2016

Radiation is not used in MRI, but there are other risks at MRI premises. Risks are static magnetic field, changing gradient fields and excessive noise. Helium is dangerous if it gets in to the examination room. Anesthesia at MRI facilities requires special care because all of the instruments need to be MRI safe. There can be other professional groups who are working in MRI premises with the radiographer. These professional groups must be aware of the dangers of MRI and how to work safely under these conditions. Everyone who works at MRI premises have to recognize the risks MRI induce. A checklist and safety instructions can be used to make it easier to recognize the risks. One of the purposes of the checklist is to improve the safety of the workers.

This study had a functional approach. The aim of this study was to increase patient and staff safety and decrease the time that radiographer uses to guide other professional groups. The purpose of this study was to design a safety guide and a checklist for the MRI facilities in Satakunta Central Hospital. The task of this study was: "What kind of instruction increases the safety of working in MRI?". The theme of thesis became current when they started doing MRI in anesthesia in Satakunta Central Hospital in autumn 2015.

The product of the study was a Safety guide on MRI and a checklist on MRI under anaesthesia. The checklist was based on the checklist recommended by The World Health Organizations.

Key words: magnetic resonance imaging, safety guide, checklist, anaesthesia

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	5
2	MAGNEETTIKUVANTAMISEN PERUSTEITA.....	6
3	MAGNEETTITUTKIMUKSEN TURVALLISUUSRISKIT	8
	3.1 Magneettitutkimustilojen turvallisuusriskit	8
	3.2 Henkilökunnan turvallinen työskentely magneettitutkimustiloissa	9
4	ANESTESIA MAGNEETTITUTKIMUKSESSA.....	11
	4.1 Anestesia ja magneettitutkimus	11
	4.2 Välineet anestesiassa tehtävässä magneettitutkimuksessa.....	12
5	TARKISTUSLISTA OSANA TYÖSKENTELYÄ	13
	5.1 Ohjeistuksen merkitys turvallisuudelle.....	13
	5.2 Tarkistuslistan rakenne	13
	5.3 Tarkistuslista osana työskentelyä.....	14
6	OPINNÄYTETYÖN TAVOITE, TARKOITUS JA TEHTÄVÄ.....	15
7	TOIMINNALLINEN OPINNÄYTETYÖ	16
	7.1 Toiminnallisen opinnäytetyön menetelmä.....	16
	7.2 Tuotoksen suunnittelu, toteutus ja arviointi.....	16
8	POHDINTA.....	25
	8.1 Opinnäytetyöprosessin arviointi ja oma oppimiskokemus	25
	8.2 Opinnäytetyön eettisyys, luotettavuus ja jatkokehittämissuhteet	28
	LÄHTEET.....	29
	LIITTEET	33
	Liite 1. Turvallisuusohje magneettitutkimuksiin.....	33

1 JOHDANTO

Magneettitutkimus on yleinen tutkimus terveydentilan kartoittamiseen. Sitä pidetään yleisesti vaarattomana, koska tutkimuksessa ei käytetä ionisoivaa säteilyä, eikä potilas näin ollen altistu säteilylle. Vaaratilanteita magneettitutkimuksissa ja magneettitutkimustiloissa aiheuttavat esimerkiksi voimakkaat magneettikentät, joita käytetään kuvan muodostamiseen magneettitutkimuksissa. (Huurto & Toivo 2000, 25–27.)

Työntekijän altistumista esimerkiksi turvallisuutta tai terveyttä vaarantaville fysikaaliselle ilmiölle on rajoitettava, jotta vaaraa ei aiheutuisi (Työturvallisuuslaki 738/2002). Työntekijän tulee toimia työssään niin, ettei potilaille tai muulle henkilökunnalle aiheudu vaaraa. Turvallisuutta voidaan edistää esimerkiksi tarkistuslistalla. (Suomen Potilasturvallisuusyhdistys 2012, 13.) Turvallisuutta voidaan myös parantaa muun muassa työntekijöiden koulutuksella, turvallisuusohjeilla ja turvallisuusmerkinnöillä (Alanko ym. 2015, 9).

Sairaaloissa työskentelee eri alojen ammattilaisia, joiden yhtenäinen työskentely on tärkeää, jotta potilaat saavat monipuolista ja kokonaisvaltaista hoitoa. Tällaista työskentelyä kutsutaan moniammatilliseksi työskentelyksi (Kokkinen & Maltari-Ventilä 2009, 138). Moniammatillisessa työryhmässä työntekijä tuo oman ammattitaitonsa yhteiseen käyttöön ja tarkastelee potilaan hoitoon liittyviä asioita oman asiantuntijuuden näkökulmasta. Yhteistyöllä pyritään saavuttamaan yhteinen päämäärä. (Isoherranen, Rekola & Nurminen 2008, 15.)

Tämän opinnäytetyön aihe on turvallisuusohje magneettitutkimuksiin. Opinnäytetyön tavoitteena on lisätä potilaiden ja työntekijöiden turvallisuutta magneettitutkimuksissa ja vähentää röntgenhoitajien käyttämää työaikaa muiden ammattiryhmien ohjaamiseen. Tarkoituksena on laatia magneettitutkimuksiin turvallisuutta lisäävä ohje, joka sisältää tarkistuslistan. Kohderyhmäksi valikoitui toimeksiantajan toiveesta anestesiaryhmä ja lastenosaston hoitajat, jotka tulevat potilaiden mukana magneettitutkimushuoneeseen. Opinnäytetyön aihe nousi ajankohtaiseksi, kun opinnäytetyön toimeksiantaja Satakunnan sairaanhoitopiirin liikelaitos SataDiag ja Satakunnan keskussairaalan kuvantamisen toimipiste alkoi syksyllä 2015 tekemään magneettitutkimuksia anestesiassa. Jatkossa toimeksiantajaa kutsutaan SK Kuvantamiseksi.

2 MAGNEETTIKUVANTAMISEN PERUSTEITA

Magneettitutkimus on lääketieteellinen tutkimusmenetelmä, jolla saadaan leikekuvia ihmiskehosta (Huurto & Toivo 2000, 9). Tavallisesti kuvantamisessa käytössä olevat magneettitutkimuslaitteet ovat 0,15–3 Teslan laitteita (ICNIRP 2009, 504–514). Tavallinen jääkaappimagneetti taas on voimakkuudeltaan 0,01 Teslaa (Schild 1990, 96). Magneettivuon tiheys ilmaistaan Tesla (T) yksikkönä (Jurvelin ja Nieminen 2005, 58). Ulkomuodoltaan magneettitutkimuslaite on putkilomainen ja tavallisesti tutkimus kestää noin 30–40 minuuttia (Smith & Farrel 2014, 10). Magneetikuvan muodostamiseen tarvitaan ulkoista magneettikenttää, RF-pulsseja ja kolmea gradienttikelaa. Magneettitutkimuksissa saatavaan kuvaan vaikuttavat kohteen protonitiheys (ydinten määrä), protonien molekyyliympäristö ja siinä tapahtuvat sähkömagneettiset vuorovaikutukset. (Jurvelin & Nieminen 2005, 13, 58–60.)

Magneettitutkimuslaitteissa magneettikenttä aikaansaadaan suprajohtavilla sähkömagneeteilla. Suprajohtavan sähkömagneetin luomiseen käytetään sähköä, ja se kulkee erikoisjohtimia pitkin. Johtimet jäädytetään noin $-269\text{ }^{\circ}\text{C}$, sillä tässä lämpötilassa johdinmateriaali menettää vastuksensa, ja sähkö kulkee vapaasti. Kun vastusta ei ole, liikkuu virta jatkuvasti johtimissa ja näin ollen muodostuu pysyvä magneettikenttä. Yleensä johtimien jäädyttämiseen käytetään heliumia ja typpeä. (Snopek 2006, 166–167; Brown & Semelka 2010, 195.) Magneettitutkimuslaitteet jaetaan matala- ja korkeakenttälaitteisiin sekä suljettuihin ja avonaisiin laitteistomalleihin (Brown & Semelka 2010, 195). Jurvelin ja Nieminen (2005, 68) jaottelevat magneettikuvauslaitteet niin, että matalakenttälaitteita ovat alle 1 Teslan laitteet ja vastaavasti korkeakenttälaitteita ovat 1 Teslan ja yli 1 Teslan laitteet. Suljettu laitteistomalli on tavallisesti korkeakenttälaitte, ja niissä magneettikenttä aikaansaadaan suprajohtavalla sähkömagneetilla (Jurvelin & Nieminen 2005, 68; Brown & Semelka 2010, 195).

Magneettitutkimus mahdollistuu ihmisessä olevien vesimolekyylien ja rasvamolekyylien magneettisten vety-ydinten ja ulkoisen magneettikentän vuorovaikutuksen ansiosta. Vetyatomien ytimissä olevat positiivisesti varatut protonit ovat magneettisesti aktiivisia. Protonilla on oma pieni magneettikenttä, ja kun ne joutuvat ulkoisen magneettikentän vai-

kutuspiiriin, asettuvat protonit eri energiatasoille. Kun potilas laitetaan magneettitutkimuslaitteeseen, muodostuu hänen keholleen oma magneettikenttä. (Schild 1990, 6–32; Jurvelin & Nieminen 2005, 58–62; Snopek 2006, 173–177; Smith & Farrel 2014, 11.)

Potilaan ollessa magneettikuvauslaitteessa lähetetään kuvattavaan kohteeseen elektromagneettisia radioaaltoja, joita kutsutaan RF-pulsseiksi. RF-pulssin vaikutuksesta kuvattavan kehossa olevat protonit vaihtavat energiatasoaan, ja tätä energian siirtymistä kutsutaan resonanssiksi. Kuvattavaan kohteeseen lähetetään kaksi RF-pulssia eri aikoihin, jotta signaali pystytään vastaanottamaan. Saatu signaali muodostuu kuvattavan kohteen protonien liikkeestä. Muuttamalla aikaa jolloin toinen pulssi lähetetään, pystytään vaikuttamaan saatavan signaalin voimakkuuteen. Gradienttikenttien avulla pystytään paikallistamaan kuvattavasta kohteesta lähtöisin oleva signaali. Gradienttikenttiä on kolme, ja ne muodostavat kolme magneettikenttää, jotka ovat kohtisuorassa toisiinsa nähden. Lopuksi tietokone muuttaa saadun signaalin numerodataksi, ja numerot muutetaan vastaamaan harmaan, valkoisen ja mustan eri sävyjä. Näin aikaan saadaan magneettikuva. (Schild 1990, 6–32; Jurvelin & Nieminen 2005, 58–62; Snopek 2006, 173–177; Brown & Semelka 2010, 9–10; Smith & Farrel 2014, 11.)

3 MAGNEETTITUTKIMUKSEN TURVALLISUUSRISKIT

3.1 Magneettitutkimustilojen turvallisuusriskit

Magneettitutkimustiloissa turvallisuusriskejä aiheuttavat staattinen magneetikenttä, muuttuvat gradienttikentät, voimakas melu ja mahdollinen heliumin pääsy tutkimushuoneeseen (Reddy, White & Wilson 2012, 2). Voimakkaat staattiset magneetikentät magneettikuvauslaitteissa vetävät puoleensa ferromagneettisesta materiaalista valmistettuja esineitä, ja tämä voi aiheuttaa vahinkoja sekä vaaratilanteita magneettitutkimustiloissa (Jokela ym. 2006, 414). Vuonna 2001 Yhdysvalloissa kuusivuotias poika kuoli, kun magneettikuvaushuoneeseen viety ferromagneettinen happipullo sinkoutui magneettikuvauslaitteeseen (Chen 2001). Turvallisuusriski on myös gradienttikelojen aiheuttama voimakas melu. Melu saattaa aiheuttaa kuuloelimien ärsytystä, mutta myös pysyviä kuulovaurioita (Acoustic Noise and MRI Procedures 2016.) Mahdollinen heliumin pääsy tutkimushuoneeseen on myös riski turvallisuudelle, sillä helium höyrystyessään syrjäyttää huoneessa olevan hapen (Alanko ym. 2015, 5).

Ferromagneettista materiaalia ovat rauta, koboltti ja nikkeli sekä metalliseokset, jotka sisältävät näitä alkuaineita. Kaikkien magneettitutkimuksissa käytettävien välineiden ja laitteistojen tulee olla magneettiyhteensopivia. (Young, Freedman & Ford 2011, 944; Kanal ym. 2013, 506.) Tämä tarkoittaa, että työvälineet ja työntekijän varustus eivät saa olla ferromagneettista (Huurto & Toivo 2000, 24). Magneettitutkimustiloissa käytettävät välineet jaetaan kolmeen ryhmään, jotka ovat *MR safe*, *MR conditional* ja *MR unsafe*. *MR safe* tarkoittaa, etteivät laitteet ja niiden käyttö aiheuta missään magneettiympäristössä vaaratilanteita tai haittaa. *MR conditional* tarkoittaa, että välineet eivät aiheuta haittaa tietyssä magneettitutkimusympäristössä, kun niitä käytetään määrätyllä tavalla. Esimerkiksi *MR conditional* ryhmään kuuluvaa välinettä ei saa sijoittaa asetettua minimietäisyyttä lähemmäs magneettilaitetta. *MR unsafe* tarkoittaa välineitä, joiden tiedetään aiheuttavan vaaratilanteita magneettiympäristössä. (Reddy, White & Wilson 2012, 3.)

3.2 Henkilökunnan turvallinen työskentely magneettitutkimustiloissa

Normaalisti työntekijät altistuvat magneettitutkimuksissa vain hajakentälle, joka syntyy staattisen magneettikentän ympärille (Jokela ym. 2006, 412). ICNIRP (2009, 508) on julkaissut suosituksen työntekijöitä koskevista enimmäisarvoista staattisen magneettikentän altistukselle. Henkilökunta altistuu staattiselle magneettikentälle laitteen läheisyydessä, ja esimerkiksi anestesiahenkilökunnan altistus potilasta tarkkailtaessa voi olla suuri (Huurto & Toivo 2000, 9, 15). Altistuminen magneettikentälle ja muuttuville gradienttikentille saattaa aiheuttaa huonovointisuutta (ICNIRP 2009, 508). Kuvauslaitteen luona kannattaa välttää pään äkkinäisiä liikkeitä, sillä nopeat liikkeet voivat aiheuttaa huimausta (Alanko ym. 2015, 6).

Työskenneltäessä magneettikenttien vaikutuksen piirissä on huomioitava erityisesti työntekijät, joilla on lääketieteellisiä laitteita, kuten sydämentahdistin, kammiovärinäpoistaja, leikkauksissa laitettuja klipsejä, istutteita, kuten sisäkorvaistute tai kehon ulkopuolisia lääkinnällisiä laitteita tai metallinen proteesi (Direktiivi 2013/35/EU). Ennen magneettitutkimushuoneeseen menoa tulee työntekijän varmistaa, että lääketieteellinen laite on magneettiturvallinen. On myös varmistuttava, että potilailla, heidän saattajillaan tai henkilökunnalla ei ole vaaratilanteita aiheuttavia laitteita mukanaan kuvaushuoneessa. (Huurto & Toivo 2000, 24.) Metalliesineet, kuten esimerkiksi matkapuhelimet, korut, vyönsoljet, mustekynät, sakset ja hiuspinnit tulee poistaa ennen magneettitutkimushuoneeseen siirtymistä. Staattinen magneettikenttä vetää ferromagneettisia esineitä niin voimakkaasti puoleensa, että esimerkiksi hiuspinnan nopeus voi olla jopa 75 km/h joutuessaan 1,5 Teslan magneettikenttään. (Nikupaavo 2005, 24.)

Magneettitutkimushuoneessa melua aiheuttavat muuttuvat gradienttikentät (Acoustic Noise and MRI Procedures 2016.) Henkilökunnan ja potilaiden kuulo tulee suojata tutkimusten aikana, sillä melutaso tutkimuksissa voi ylittää 85 dB. Tällainen melutaso voi aiheuttaa jopa kuulon menetyksen. (Reddy, White & Wilson 2012, 1.)

Tutkimuksen mukaan alle 2 Teslan laitteilla ei ole haittavaikutuksia alkion kehitykseen. (Downsett ym. 2006, 613). Työntekijä voi yleisten suositusten mukaan työskennellä magneettikuvantamisessa raskaana ollessaan. Raskaana oleva työntekijä ei kuitenkaan saa olla magneettitutkimushuoneessa kuvauksen aikana. (Pääkkö 2011, 22–23.) Sikiön kuulo saattaa vahingoittua magneettitutkimuslaitteen aiheuttaman melun takia (Euroopan

yhteisöjen komissio 2000, 20). Joissakin eläinkokeissa on kuitenkin todettu, että pitkäkestoinen oleskelu voimakkaassa magneettikentässä on aiheuttanut vaurioita sikiöille (Pääkkö 2011, 22–23).

Magneettitutkimushuoneessa työskentelee usein myös muita työntekijöitä kuin röntgenhoitajia. Tällaisille työntekijöille, kuten anestesiahoitajille ja -lääkäreille, on tuotava ilmi tilojen turvallisuusriskit sekä turvallinen työskentelytapa. (Lehtinen, Rinta-Kiikka & Ryymin 2008, 10–12.) Magneettitutkimusyksikön henkilökunnan vastuulla on tehdä turvallisuustarkistus ennen kuin muiden ammattiryhmien edustajat voivat mennä magneettikuvaushuoneeseen. (Kanal ym. 2013, 505–506). Magneettikentän raja tulee olla selvästi ilmaistuna (Nikupaavo 2005, 25). Sisäänkäynnin yhteydessä tulee olla varoitus voimakkaasta magneettikentästä sekä sen turvallisuusriskeistä (Huurto & Toivo 2000, 24).

4 ANESTESIA MAGNEETTITUTKIMUKSESSA

4.1 Anestesia ja magneettitutkimus

Yleisanestesia on tila, jossa ihminen on kontrolloidusti ja tarkoituksenmukaisesti tajuton. Tällainen henkilö ei tunne, reagoi tai muista kipua, joka on aiheutunut toimenpiteestä. Anestesia saadaan aikaan joko injektoimalla anestesia-aine suonensisäisesti tai hengittämällä. (Tunturi 2013, 80.) Anestesian aikana potilaan tilaa seurataan. Tämä tapahtuu seuraamalla sydämen sykettä, sydänpainetta, verenpainetta, hengitystä ja uloshengityksen hiilidioksiditasoa. (Henderson 2015, 5.) Anestesian aikana myös potilaan nestetasapainosta huolehditaan, sillä anestesiatoimenpide vaatii potilailta 6–12 tunnin syömättömyyttä ja juomattomuutta (Lukkari, Kinnunen & Korte 2013, 316).

Potilaan taustatiedot ja terveydentila on tarkistettava ennen kuin anestesia on mahdollinen. Anestesianmuodon valintaan vaikuttavat toimenpiteen kesto ja laajuus sekä potilaan anamneesi. Päätöksen anestesianmuodosta tekee anestesia-alueen lääkäri. (Tunturi 2013, 78.) Jotta anestesia onnistuu ja on turvallinen, tarvitaan valvontamonitori, anestesia-alueen antoon tarvittava laite, stetoskooppeja, tippateline, imuvälineitä, happi, verenpaineen seuranta, pulssioksimetri, eli hapettumista ja pulssia seuraava laite, kapnometri, eli uloshengityksen hiilidioksiditasoa seuraava laite ja infuusiopumppuja. (Kanal ym. 2013, 526; Sherlock 2016.)

Jos potilas kokee kipua ollessaan selällään, potilas on lapsi tai mikäli potilaalla on ahtaapaikankammo, voidaan magneettitutkimus tehdä anestesiassa (Cedars-Sinai 2016). Anestesiassa tehtävän magneettitutkimuksen suorittamiseen tarvitaan anestesia-alueen lääkäri, anestesiahoitaja ja röntgenhoitaja (Sherlock 2016). Magneettitutkimustilat aiheuttavat haasteita anestesian suorittamiseen, sillä magneettitutkimushuoneessa ei voi käyttää ferromagneettisia välineitä, joita anestesiassa tarvitaan. Ennen anestesiaa tehtävien esivalmisteluiden ja nukuttamisen olisi hyvä tapahtua magneettitutkimushuoneen läheisyydessä, muttei kuitenkaan itse tutkimushuoneessa, sillä tällöin ympärillä on enemmän tilaa toimia. Ulkopuolinen tila mahdollistaa myös ferromagneettisten välineiden käytön. (Bourne 2001, 608.)

4.2 Välineet anestesiassa tehtävässä magneettitutkimuksessa

Magneettikuvaushuoneessa käytettävien anestesiavälineiden tulee täyttää kolme kriteeriä, jotta ne voidaan viedä magneettitutkimushuoneeseen ja jotta niitä voidaan käyttää turvallisesti tutkimuksen aikana. Nämä kolme kriteeriä ovat: välineet eivät saa aiheuttaa vaaraa potilaille liikkeen tai ylikuumentumisen johdosta, niillä ei saa olla vaikutusta kuvaanlaatuun ja niiden tulee toimia magneettikuvaushuoneessa tarkoituksenmukaisesti. (Bell 2010; Sherlock 2016.)

Henkilökunnan tulee tietää mitkä välineet eivät sovellu magneetin läheisyyteen. Esimerkiksi potilaalla olevan happimaskin tulee olla sellainen, ettei siinä ole ferromagneettisia osia. (Reddy, White & Wilson 2012, 4.) Magneettitutkimushuoneessa tulee myös käyttää erikoisvalmisteisia ja magneettitutkimuksiin tarkoitettuja EKG elektrodeja. Ne on suunniteltu niin, että ne eivät aiheuta artefaktoja kuvaan sekä niin, että ne eivät aiheuta potilaalle palovammoja. Valvontalaitteiden johdoissa kiertää sähkövirta. Johdot, joissa sähkövirta kulkee, voivat magneettitutkimuksen aikana ylikuumentua ja aiheuttaa potilaalle palovammoja. Johdot eivät saa olla kosketuksissa potilaaseen magneettitutkimuksen aikana. (Reddy, White & Wilson 2012, 3; Sherlock 2016.)

Jos tutkimuksessa tarvittavat välineet eivät ole magneettiyhteensopiva, voidaan ne jättää kuvaushuoneen ulkopuolelle. Silloin johtojen tulee olla riittävän pitkiä. (Bourne 2001, 608.) Laitteet, jotka eivät ole magneettiyhteensopivia, voidaan kiinnittää pysyvästi paikoilleen, esimerkiksi lattiaan. Laitteisiin tulisi myös laittaa varoitusmerkit, jotta laitteita ei siirretä liian lähelle magneettitutkimuslaitetta. (Sherlock 2016.) Magneettitutkimushuoneeseen tuleva happi täytyy magneettilaitteen asennusvaiheessa asentaa tulemaan suoraan seinässä olevasta järjestelmästä, sillä happipulloja ei tutkimushuoneeseen saa viedä (Bell 2010).

Magneettitutkimusten yhteydessä on aina varauduttava elvytystilanteeseen. Elvytystilanteet tulevat yllättäen, ja silloin magneettiyhteensopivia elvytysvälineitä tulee olla lähettyvillä. (Pyylampi 2016.) Hätätilanteissa kaikkien työntekijöiden täytyy tietää, miten näissä tilanteissa toimitaan, ja otetaanko potilas pois magneettitutkimushuoneesta ennen elvytyksen aloittamista (Sherlock 2016).

5 TARKISTUSLISTA OSANA TYÖSKENTELYÄ

5.1 Ohjeistuksen merkitys turvallisuudelle

Työntekijälle on annettava opetusta ja ohjausta työstä aiheutuvan terveyttä tai turvallisuutta uhkaavan vaaran tai haitan välttämiseksi (Työturvallisuuslaki 2002, 14§). Perehdyttäminen ja työnopastus kehittävät henkilöstöä. Ne lisäävät osaamista, parantavat laatua ja vähentävät työtapaturmia. Hyvä opastus ja perehdyttäminen vaativat suunnitelmallisuutta, jatkuvuutta ja dokumentointia. (Penttinen & Mäntynen 2009, 2.) Ohjetta, jonka tarkoituksena on edistää turvallisuutta, voidaan kutsua turvallisuusohjeeksi. Hyviin turvallisuuskäytäntöihin magneettitutkimuksissa kuuluu muun muassa turvallisuusohjeet henkilökunnalle, jotka edistävät turvallisuutta magneettitutkimustiloissa (Alanko ym. 2015, 9).

Henkilökunnan ohjeistukseen työtehtävissään voidaan sisällyttää tarkistuslista. Tarkistuslistan avulla voidaan parantaa työturvallisuutta, ja sen avulla pystytään kehittämään työympäristöä. (Työturvallisuuslaitos 2013.) Alun perin lento-onnettomuuksien ehkäisyyn tarkoitettua tarkistuslistaa hyödynnetään lääketieteessä riskitilanteiden ehkäisyyn. (Miettinen 2012, 10–13.) Ilmailussa tarkistuslistan väärinkäyttö tai käyttämättä jättäminen on ollut tutkimuksen mukaan iso vaikuttava tekijä onnettomuuksien synnyssä (Degani & Wiener 1990, 1). WHO on tehnyt tutkimuksen, jonka mukaan tarkistuslistan käyttö leikkauksissa on vähentänyt kuolemia lähes 50 % (Weiser ym. 2010, 365).

5.2 Tarkistuslistan rakenne

Tarkistuslista voi olla joko paperisessa tai elektronisessa muodossa. Paperisessa muodossa olevan tarkistuslistan edut ovat sen käytettävyys esimerkiksi sähkökatkotilanteessa, kustannustehokkuus ja helppo liikuteltavuus (Verdaasdonk ym. 2008.) Tarkistuslista ei saa olla liian pitkä ja sen pitää sisältää vain tarpeelliset asiat (STM 2013). Tarkistuslistan selkeä ja tiivis rakenne helpottaa sen käyttöä ja edesauttaa tarkistuslistan käytön rutinoitumista (Blomgren & Pauniahho 2013, 290). Kirjallisissa tuotoksissa ohjeet kannattaa pyrkiä esittämään niin, että ne ovat helposti ymmärrettäviä. Kokonaisrakenteen on hyvä olla selkeä, sillä esimerkiksi väliotsikot selkeyttävät

ulkoasua. Tekstin ja ohjeiden järjestykseen pitää kiinnittää huomiota. Eri vaiheet on hyvä tuoda esille, ja lukijalle on tultava selväksi mitä tehdään ensin, mitä sitten ja mitä lopuksi. (Kotimaisten kielten keskus.) Tarkistuslista käydään läpi kohta kohdalta suullisesti vastuuhenkilön johdolla (STM 2013).

WHO (2008) on laatinut kirurgisiin toimenpiteisiin tarkistuslistan, jota voidaan räätälöidä eri osastoille sopivaksi. STM:n (2013) mukaan eri yksiköt voivat lisätä tai poistaa tarkistuslistasta vaiheita yksikön tarpeiden ja tehtävien mukaisesti. WHO:n tarkistuslista on seurausta hankkeesta, jolla pyrittiin parantamaan potilasturvallisuutta (Pauniaho ym. 2009, 42–49.) WHO:n tarkistuslista sisältää kolme kohtaa, jotka ovat alkutarkistus, aikalisä sekä lopputarkistus. Alkutarkistus alkaa WHO:n tarkistuslistassa ennen potilaan nukuttamista. Tarkistuslistan toinen vaihe, eli aikalisä alkaa toimenpiteessä ennen ihoviillon tekemistä, ja tarkistuslistan viimeinen vaihe, eli lopputarkistus alkaa ennen potilaan poistumista leikkaussalista. Kaikki kohdat on käytävä hyväksytysti läpi, jonka jälkeen tutkimus tai toimenpide voidaan aloittaa. (THL 2010.)

5.3 Tarkistuslista osana työskentelyä

Tarkistuslistan läpikäymiseen osallistuu eri ammattiryhmiä, mikä korostaa tiimityöskentelyn merkitystä ja edesauttaa eri ammattiryhmien välistä keskustelua (Pesonen 2011, 18–20). Tarkistuslistan käyttö edistää turvallisuutta, kun se on otettu yksikössä rutiinitoimenpiteeksi, ja sen on todettu vähentävän kustannuksia. Oikein käytettynä sen käyttö on halpaa ja helppoa. (Pauniaho ym. 2009, 42–54.)

Tarkistuslistan hyöty perustuu siihen, että se on suunniteltu vastaamaan yksikön tarpeita, ja sisältää vain olennaiset asiat (Helovuo, Kinnunen, Peltomaa & Pennanen 2011, 209). Listaa tulisi arvioida ja päivittää säännöllisesti, jotta se vastaisi yksikön tarpeisiin myös toiminnan muuttuessa (Blomgren & Pauniaho 2013, 290). Tarkistuslistan tärkeä tehtävä on parantaa erityisesti riskitilanteiden hallintaa (Miettinen 2012, 10–13). Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland suosittelee tarkistuslistan käyttöä toimenpiteen esivalmisteluissa, ja sen käyttö pitäisi olla osana pysyvää käytäntöä (Fell 2001, 460).

6 OPINNÄYTETYÖN TAVOITE, TARKOITUS JA TEHTÄVÄ

Opinnäytetyön tavoite on lisätä potilaiden ja työntekijöiden turvallisuutta magneettitutkimuksissa ja vähentää röntgenhoitajien käyttämää työaika muiden työryhmien ohjaamiseen. Tarkoituksena on laatia turvallisuusohje SK Kuvantamisen magneettitutkimuksiin.

Opinnäytetyön tehtävä:

- Millainen ohje lisää magneettitutkimuksen turvallisuutta?

7 TOIMINNALLINEN OPINNÄYTETYÖ

7.1 Toiminnallisen opinnäytetyön menetelmä

Ammattikorkeakoulututkinnon opintoihin kuuluu opiskelijan tekemä opinnäytetyö (Valtioneuvoston asetus ammattikorkeakouluista 18.12.2014/1129, 2§). Opinnäytetyön tarkoituksena on osoittaa opinnäytetyön tekijöiden kykyä käyttää ja soveltaa ammattiopinnoissa saamiaan tietoja (Scardamalia & Bereiter 2002; TAMK 2016). Opinnäytetyön voi tehdä toiminnallisena, jolloin opinnäytetyöhön kuuluu tuotos ja opinnäytetyöraportti (Vilka & Airaksinen 2004, 9; Roivas & Karjalainen 2013, 80). Toiminnallisen opinnäytetyön tavoitteena on yleensä käytännön toiminnan ohjeistaminen, opastaminen tai toiminnan järjestäminen (Vilka & Airaksinen 2004, 9).

Toiminnallisen opinnäytetyön kehitettävä tuotos tulee perustua teorian tietoon, joten opinnäytetyön raporttiin kuuluu teoriakehitys, jonka avulla tuotos on saatu aikaan (Vilka & Airaksinen 2004, 65). Opinnäytetyöprosessissa tekijöiden tulee huomioida eettisyys ja luotettavuus, sillä opinnäytetyö tulee tehdä hyvän tieteellisen käytännön mukaan. Tähän käytäntöön kuuluvat muun muassa rehellisyys, tarkkuus ja huolellisuus. (Tuomi & Sarajärvi 2002, 132–133; Roivas & Karjalainen 2013, 80.) Hyvän toiminnallisen opinnäytetyön kriteereitä ovat käytettävyys kohderyhmässä, informatiivisuus, selkeys ja tuotoksen houkuttelevuus (Vilka & Airaksinen 2004, 53). Opinnäytetyöprosessiin kuuluu tiedonhankinta ja lähdekritiikin käyttäminen (Hakala 2004, 35). Muiden tekijöiden työt ja lainatut tekstit tulee erottaa omasta tekstistä asianmukaisien lähdeviitteiden avulla (Tutkimuseettinen neuvottelulautakunta 2012). Ammattikorkeakoulut asettavat myös omia vaatimuksiaan opinnäytetyöille (Roivas & Karjalainen 2013, 79). Tämä opinnäytetyö on kirjoitettu Tampereen ammattikorkeakoulun kirjallisen raportoinnin mukaisesti.

7.2 Tuotoksen suunnittelu, toteutus ja arviointi

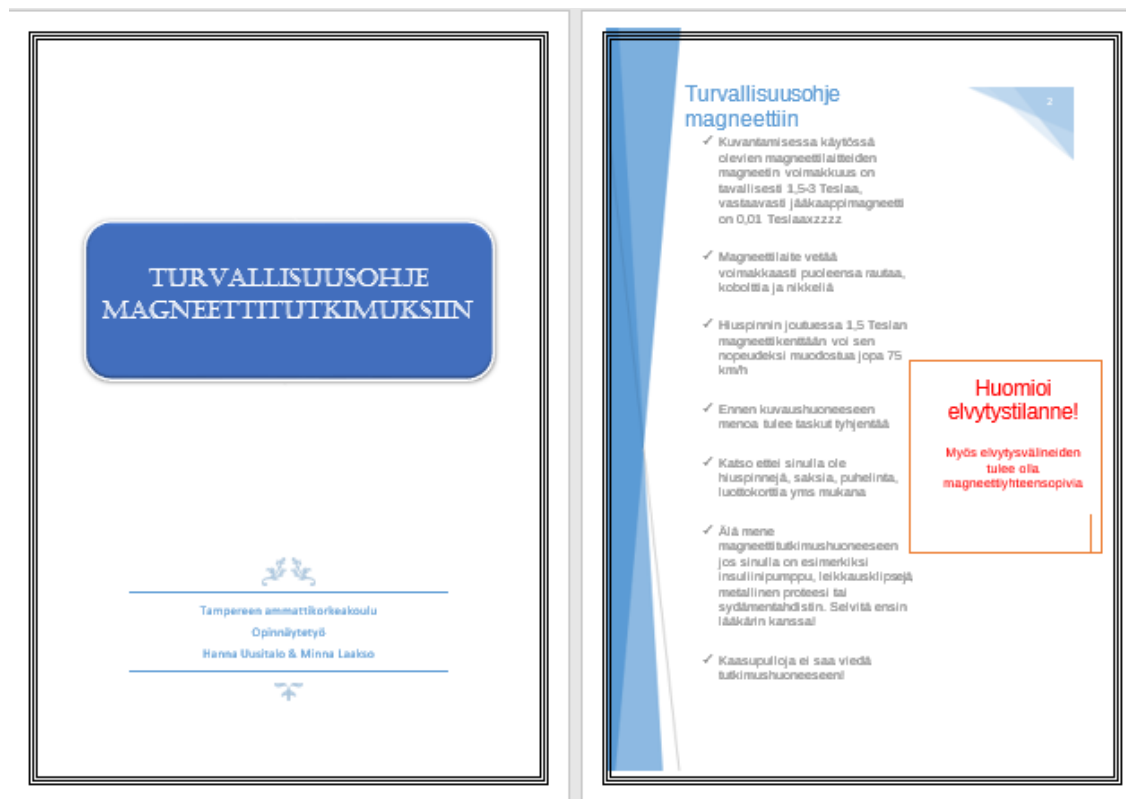
Toiminnallisen opinnäytetyön tuotoksena voi syntyä uusi tuote, suunnitelma tai uuden työtavan kehittäminen (Hakala 2004, 26). Tämän opinnäytetyön tuotetta nimitetään tuotokseksi, joka on kirjallinen turvallisuusohje SK Kuvantamiselle magneettitutkimukseen. Tuotoksen tavoitteena on lisätä anestesiassa tehtävän magneettitutkimuksen turvallisuutta.

Tuotoksen tekeminen alkoi toimeksiantajan kanssa työelämäpalaverilla 28.10.2015, jossa tuotoksen suunnittelu saatiin alulle. Lammi (2008, 12–14) kirjoittaa, että ennen julkaisun laatimista se tulisi suunnitella julkaisua koskevien peruskysymysten avulla. Nämä ovat: Kuka julkaisee, kenelle julkaisu on tarkoitettu, miksi julkaisua tarvitaan ja milloin ja millä tavalla julkaistaan (Lammi 2008, 12–14). Työelämäpalaverissa päätettiin, että turvallisuusohjeen kohderyhminä olisivat anestesiaryhmä, lastenosaston hoitajat, jotka tulevat lasten mukana magneettitutkimushuoneeseen ja laitoshuoltajat. Toimeksiantajan kanssa opinnäytetyön tekijät sopivat, että tekijänoikeus pysyy opinnäytetyön tekijöillä, mutta toimeksiantaja saa päivitysoikeuden tuotokseen. Sovittiin myös, että opinnäytetyön tekijät laminoisivat yhden kappaleen toimeksiantajalle sekä esittelevät tuotoksen toimeksiantajalle sen valmistuttua. Työelämäpalaverissa toimeksiantajan toive oli, että tuotos olisi taitettu A4, eli mukana kannettava. Husu, Tarkomaa & Vuorijärvi (2000, 105) kirjoittavat, että toimintaohjeiden tai käskyjen lisäksi ohjeessa voi olla taustatietoa. Tuotoksen ulkonäöstä sovittiin, että alkuun tulisi infopaketti yleisesti magneettiturvallisuudesta sekä tarkistuslistat, jotka on eritelty kohderyhmille erikseen. Työelämäpalaverissa käytiin läpi myös tulevaa aikataulua. Työelämäpalaverissa sovittiin, että tuotos tehtäisiin Office Word -ohjelmalla.

Keväällä 2016 aloitettiin tuotoksen ulkonäön ja sisällön suunnittelu, sillä silloin molemmat opinnäytetyön tekijät olivat seuranneet ammattitaitoa edistävässä harjoittelussa magneettitutkimuksen anestesiassa. Tekijät kokivat tämän oleelliseksi, jotta tuotoksen tekeminen voitiin aloittaa. Kevään aikana laitoshuoltajat jäivät pois kohderyhmästä. Tähän päädyttiin, sillä haluttiin, että tuotoksen kohderyhmään kuuluisi vain terveysalan työntekijöitä, jotka olivat osana anestesiassa tehtävää magneettitutkimusta. Opinnäytetyön tekijöiden ja toimeksiantajan mielestä turvallisuusohje pysyisi näin selkeänä ja lyhyenä.

Toukokuussa 2016 opinnäytetyön tekijät esittelivät opinnäytetyön tuotoksen 1. versiota. (Kuva 1.) Palautetta saatiin muun muassa tuotoksen ulkonäöstä ja sisällöstä. Toukokuussa pidettiin myös työelämäpalaveri, jossa toimeksiantaja pääsi kertomaan jatkokehitysideoita tuotoksesta. Ensimmäinen versio tuotoksesta oli taitettu A4, ja siinä oli kolme sivua. Ensimmäisellä sivulla oli otsikko ”Turvallisuusohje magneettitutkimuksiin” ja tekijöiden nimet. Toisella sivulla oli otsikko ”Turvallisuusohje magneettiin” jonka alla oli yleisiä magneettiturvallisuuden vaikuttavia asioita, joita työntekijöiden tulee huomioida ennen magneettitutkimushuoneeseen menoa. Toisella sivulla oli punaisella huomiovärillä laatoitu käsky huomioida elvytystilanne. Viimeisellä sivulla oli hahmotelma anestesiatiimin

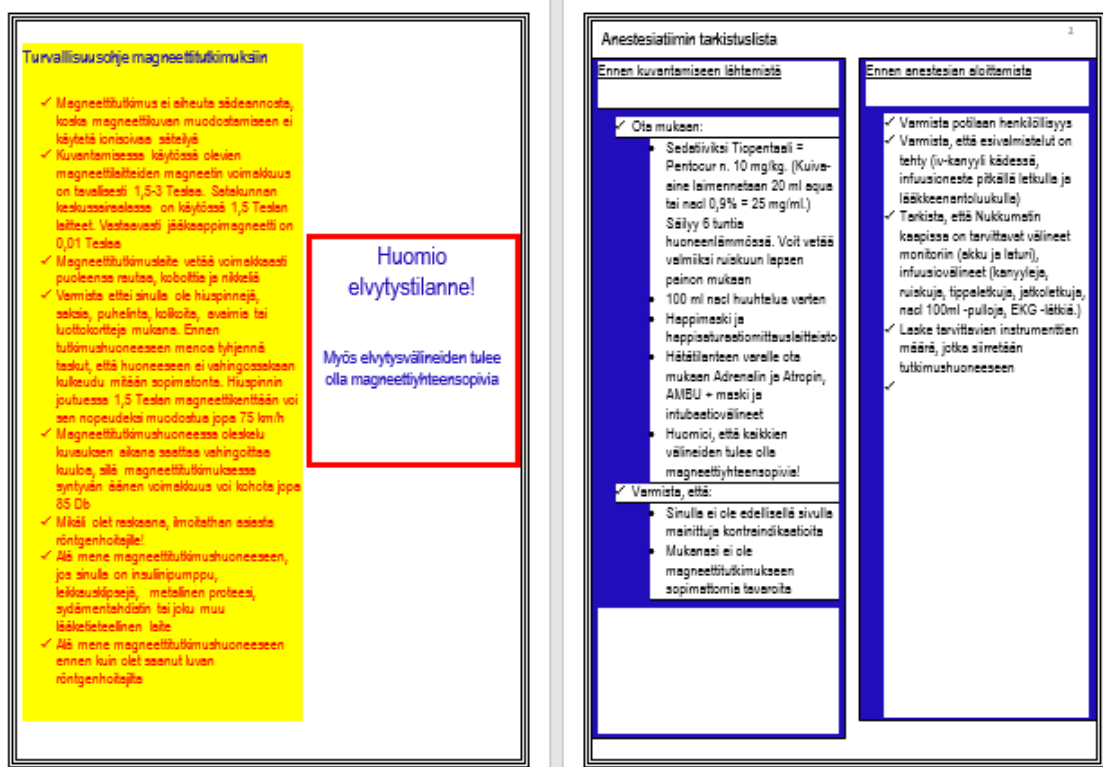
tarkistuslistasta. Tässä vaiheessa oli jo luovuttu lastenosaston hoitajien omasta tarkistuslistasta, sillä ensimmäisen sivun lista koski heitä. Ulkoasu oli yksinkertainen ja ulkoasulla haluttiin tuoda ilmi, mitä tuote sisältäisi. Tyyllillisiin seikkoihin, kuten fontin ja tuotoksen väriin ei tässä vaiheessa kiinnitetty huomiota.



KUVA 1. Tuotoksen ensimmäinen versio, sivut 1 ja 2

Toukokuussa 2016 työelämäpalaverissa sovittiin, että tuotos noudattaa WHO:n suosittelemaa tarkistuslistaa, koska tässä vaiheessa koettiin, että WHO:n tarkistuslistan jaottelu toimisi hyvin tuotoksen pohjana. Tarkistuslistoihin tutustuessaan opinnäytetyön tekijät löysivät myös ilmailun suosittavan pitkien tarkistuslistojen lyhentämistä, joten tämä tuki päätöstä valita WHO:n suosituksen mukainen tarkistuslista (Degani & Wiener 1990, 11). Toimeksiantajan toiveesta tuotoksen väreiksi valittiin sininen ja keltainen, jotta se edustaisi mahdollisimman hyvin toimeksiantajaa. Lammin (2008, 42) mukaan värien avulla voidaan tehokkaasti herättää lukijan huomio. Tutkimusten mukaan huomiota herättäviä värejä ovat punainen, keltainen ja oranssi. Myös sanavalinnoista päätettiin, ja esimerkiksi *tutkimushuone* -sanana käyttö ohjeessa yhtenäistettiin. Opinnäytetyön tuotosta päätettiin kutsua turvallisuusohjeeksi, sillä se sisältää erillisen infopaketin magneettiturvallisuudesta ja tarkistuslistan.

Kesällä 2016 tuotoksen sisältöä ja ulkonäköä muokattiin edellä mainittujen muokkausehdotusten, teorian ja omien ajatusten pohjalta. Kaikkien lauseiden rakennetta muokattiin käskevämmäksi, sillä on todettu, että lukija noudattaa silloin annettuja ohjeita paremmin (Kotimaisten kielten keskus). Tuotoksen otsikko oli edelleen ”Turvallisuusohje magneettitutkimuksiin”. Toisen sivun otsikoksi tuli myös ”Turvallisuusohje magneettitutkimuksiin”. Ensimmäisellä sivulla oli toimeksiantajan logo ja tekijöiden nimet. Toisella sivulla ollut käskymuotoon laadittu lista yleisestä magneettiturvallisuudesta oli kirjoitettu punaisella fontilla keltaiselle pohjalle. Tarkistuslista jaettiin WHO:n kirurgisen tarkistuslistan mukaisesti kolmeen pääotsikkoon, jotka olivat ”Ennen kuvantamiseen lähtemistä”, ”Ennen anestesian aloittamista” ja ”Lopputarkistus”. Tarkistuslistasivun korostuksessa käytettiin sinistä väriä. Tässä vaiheessa opinnäytetyön tekijät olivat epävarmoja anestesiatiimin tarkistuslistasta ja sen sisällöstä sekä siitä, että kuinka laaja sen tulisi olla. (Kuva 2.)



KUVA 2. Tuotoksen toinen versio, sivut 2 ja 3

Syyskuussa 2016 opinnäytetyön tekijät saivat ohjaavilta opettajilta palautetta tuotteesta. Palautetta saatiin erityisesti anestesiatiimin tarkistuslistasta, ja opinnäytetyön tekijät päätyivät muuttamaan sen kokonaan. Opinnäytetyön tekijät tekivät tuotteesta kolme uutta

versiota, jotka lähetettiin toimeksiantajalle ja ohjaaville opettajille. Kaksi versiota tuotoksesta oli sovitusti pystysuuntaisia ja yksi oli vaakasuuntainen. Opinnäytetyön tekijät luopuivat WHO:n suositteleman kirurgisen tarkistuslistan kolmen kohdan jaottelusta, sillä magneettiturvallisuus ja ulkopuolisten työntekijöiden ohjeistus turvallisesta työskentelestä ei muutu ennen tutkimusta, tutkimuksen aikana eikä sen jälkeen. Kirurgisen tarkistuslistan kaltainen jaottelu ei tässä kohtaa enää opinnäytetyön tekijöiden mielestä toiminut. Tarkistuslista jaettiin alaotsikoiden alle, sillä sen on todettu vähentävän eri kohtien yli hyppimistä (Degani & Wiener 1990, 11). Toisella sivulla oleva tarkistuslista otsikoitiin ”Anestesiassa tehtävän tutkimuksen magneettiturvallisuus”, ja tarkistuslistoja tehtiin kaksi vierekkäin. Toinen tarkistuslista sisälsi asiat, joita työntekijä ei saa viedä mukanaan magneettitutkimushuoneeseen, ja toisessa tarkistuslistassa oli mainittu asiat, joita ei saa viedä potilaan mukana magneettitutkimushuoneeseen.

Otsikoksi tuotokselle tuli ”Turvallisuusohje magneettitutkimuksiin henkilökunnalle” ja alaotsikoksi tuli ”Magneettiturvallisuudesta”. Havainnollistamisen apuna voidaan käyttää kuvia (Husu, Tarkoma & Vuorijärvi 2000, 105). Kuvien avulla pystytään myös täydentämään tekstiä (Lammi 2008, 131). Tuotokseen lisättiin kuvia sekä tutkimusvälineiden magneettiyhteensopivuudesta kertovat logot ja niiden selitykset. Lisätyt kuvat ja logot vaihtelivat eri versioissa. Tekstit, otsikot ja tarkistuslistat eivät muuttuneet eri versioissa, vaan ainoastaan niiden sijoittelu tuotoksessa muuttui. Turvallisuusohjeen lauseita muokattiin lyhentäen ja selkiyttäen. Kaikki lauseet laitettiin selkeästi käskymuotoon, ja ensimmäisen sivun turvallisuuslistasta poistettiin kaikki yleinen magneettitutkimuksiin liittyvä, eli sellaiset kohdat, joissa lukijaa ei käsketty tai kielletty tekemään mitään. Nämä yleiset magneettitutkimuksiin liittyvät tiedot laitettiin erikseen turvallisuusohjeen introon. Tuotoksen värimaailma muutettiin selkeästi siniseksi ja keltaiseksi. Punaisen värin määrää vähennettiin reilusti, jolloin värimaailma muuttui tekijöiden mielestä asiallisemmaksi, ja vastasi paremmin toimeksiantajan toivetta. Reunukset elvytyskohdan ympärillä jätettiin punaiseksi, jotta se saatiin erottumaan mahdollisimman hyvin muusta tekstistä.

Opinnäytetyön tekijät pitivät toimeksiantajan kanssa palaverin 29.9.2016, jossa käsiteltiin tuotosta. Lähetetyistä turvallisuusohjeista vaakatasossa oleva versio oli toimeksiantajan mieleen, ja sitä lähdettiin työstämään lopulliseksi turvallisuusohjeeksi. Vaakatasoiseen versioon päätyminen takia ei turvallisuusohjetta taiteta. Kuvista toimeksiantaja valitsi tutkimusvälineiden magneettiyhteensopivuudesta kertovat logot (Kuva 3.).

 **Turvallisuusohje magneettitutkimuksiin henkilökunnalle**

Magneettiturvallisudesta

Magneettitutkimus ei aiheuta sädeannosta, koska magneettikuvan muodostamiseen ei käytetä ionisoivaa säteilyä. Kuvantamisessa käytössä olevien magneettilaitteiden magneetin voimakkuus on tavallisesti 1,5-3 Teslaa. Täällä on käytössä 1,5 Teslan laitteet. Vastavasti jääkaappimagneetti on 0,01 Teslaa.

- ✓ Älä mene tutkimushuoneeseen ennen kuin olet saanut luvan röntgenhoitajalta
- ✓ Älä mene magneettitutkimushuoneeseen, jos sinulla on insuliinipumppu, leikkaukskipsejä, metallinen proteesi, sydämentahdistin tai joku muu lääketieteellinen laite
- ✓ Tyhjennä taskut, ettei magneettitutkimushuoneeseen vahingossakaan kulkeudu mitään sopimatonta. Hiuspinnit, kynät, kellot, klemmarit, sakset, puhelimet, kolikot, avaimet, avainketjut ja luottokortit tulee jättää tutkimushuoneen ulkopuolelle
- ✓ Käytä magneettitutkimushuoneessa tutkimuksen aikana kuulosuojaimia, sillä magneettitutkimuslaitteen aiheuttama ääni voi vahingoittaa kuuloasi
- ✓ Kerro henkilökunnalle, jos olet raskaana. Magneettitutkimushuoneessa ei ole suotavaa työskennellä raskaana



MR conditional
Ei aiheuta häiriitä magneettiympäristössä, jos käytetään määrättyllä tavalla tai tietyllä etäisyydellä



MR safe
Ei aiheuta magneettiympäristössä vaaraa tai häiriitä



MR unsafe
Aiheuttaa vaaratilanteen magneettiympäristössä

Huomioi elvytystilanne!
Potilas poistettava magneettitutkimushuoneesta

Anestesiassa tehtävän tutkimuksen magneettiturvallisuus

Älä vie magneettitutkimushuoneeseen seuraavia:

- ✓ Happipullo
- ✓ Valvontalaitteet
- ✓ Metallinen toimenpidepöytä
- ✓ Staassi
- ✓ Stetoskooppi
- ✓ Kutsulaitteet
- ✓ Klemmarit, sakset ja kynät
- ✓ Nimikyltit ja pinssit

Huomioi, ettei potilaan mukana magneettitutkimushuoneeseen päädy seuraavia:

- ✓ Metallinen potilassänky
- ✓ Pyörätuoli
- ✓ Tippateline
- ✓ Peangit, eli pänskit
- ✓ Happimaski, jos se sisältää metalliosia
- ✓ AMBU ja intubaatiovälineet
- ✓ EKG –elektrodit
- ✓ Potilaan henkilökohtaiset tavarat, kuten pelut, kellot ja korut

Henna Uusitalo
Minna Leisko
Tempereen ammattikorkeakoulu
Radiografian ja sädehoidon koulutusohjelma
9/2016

KUVA 3. Ensimmäinen vaakatasoinen versio tuotoksesta

Työelämäpalaverissa toimeksiantaja antoi joitain korjausehdotuksia. Turvallisuusohjeen introon lisättiin huomautus magneetikentän olemisesta päällä tauotta normaalitilanteessa. Turvallisuusohjeen kehotusten järjestystä muokattiin tärkeysjärjestykseen magneettiturvallisuuksien kannalta. Toimeksiantaja pyysi, että magneettiyhteensopivuudesta kertovat logot olisivat eri järjestyksessä ja pystysuunnassa. Tarkistuslistasta toimeksian-

taja kehotti jättämään pois staassin, sillä koettiin, että staassin käyttö magneettitutkimus-huoneessa ei aiheuta vaaraa. Muokattu tuote palautettiin opettajille ja toimeksiantajalle arvioitavaksi lokakuussa 2016 (Liite 1.).

Luettavuus on otettava huomioon julkaisua tehdessä. Tähän vaikuttaa muun muassa fontin koko ja fontin tyyli (Pesonen & Tarvainen 2003, 30). Yhdessä julkaisussa ei Lammin (2008, 40) mukaan kannata käyttää kahta fonttia enempää, ja pienaakkoset ovat luettavuuden kannalta parempia kuin suuraakkoset. Korpelan (2008, 120) mukaan otsikoiden fonttikokojen tulisi erota toisistaan vähintään kahdella kirjaisinkoolla ja alemman tason otsikot voivat olla samalla fontilla kuin itse teksti, mikäli otsikko on lihavoitu. Tämän opinnäytetyön tuotoksen fonttina käytettiin *Arial Narrow* -fonttia, sillä se oli opinnäytetyön tekijöiden mielestä helposti luettavaa ja asiallisen näköistä. Fontti oli otsikossa kirjaisinkoko 22 ja väliotsikoissa kirjaisinkokoa 20. Yleisesti magneettiturvallisuudesta kertova intro oli kirjaisinkokoa 12 ja muut tekstit tuotteessa oli kirjaisinkokoa 16. Otsikot ”Huomioi elvytystilanne” ja ”Magneettiyhteensopivuudesta kertovat logot” olivat erotettu muusta tekstistä lihavoinnilla. Korostamiseen voi Korpelan (2008, 127) mukaan käyttää tekstin lihavoitinta. Tuotoksen tarkistuslistoissa ja käskymuodossa olevassa luetelossa lihavoitiin käskyverbit, jotta ne korostuisivat ja erottuisivat muusta tekstistä.

Opinnäytetyön tekijät ovat tyytyväisiä tuotukseensa. Tuotos kehittyi ja muuttui paljon opinnäytetyöprosessin aikana, ja lopullinen tuotos eroaakin suuresti ensimmäisestä versiosta ja osin alkuperäisestä suunnitelmasta. Opinnäytetyön tekijät ovat tyytyväisiä päätökseen muuttaa tuotos vaakasuuntaiseksi. Idea tähän tuli ohjaavilta opettajilta saadun palautteen perusteella. Opinnäytetyön tekijöitä arvelutti aluksi muuttaa ulkonäköä, sillä toimeksiantajan toive oli alusta asti ollut taitettu A4 -kokoinen tuotos. Nähtyään viimeistellyn tuotoksen, olivat opinnäytetyön tekijät vaakatasoisen version kannalla lopulliseksi tuotokseksi. Vaakatasoista versiota oli helppo silmällä ja tärkeimmät asiat näkyivät selkeästi lukijalle. Versio näytti asiallisemmalta. Myös toimeksiantajan mielestä vaakaversio oli muita versioita parempi. Opinnäytetyön tekijöille vaikeutta tuotoksen tekoprosessissa tuotti anestesiatiimin tarkistuslista. Tämä näkyikin tuotoksen toisessa versiossa (kuva 2.), jossa anestesiatiimin tarkistuslista on hyvin erilainen, kuin lopullisessa tuotteessa (Liite 1.).

Tuotoksen ulkonäköön vaikutti toimeksiantajan toiveet, sillä opinnäytetyön tekijät pitivät tuotoksen onnistumisen kannalta tärkeänä toimeksiantajan tyytyväisyyttä. Toimeksiantajan mielipiteitä kuunneltiin ja esitetyt toiveet pyrittiin toteuttamaan mahdollisimman hyvin, jotta tuotoksesta olisi hyötyä. Valmis tuotos lähetettiin toimeksiantajalle, jotta työntekijät, jotka työskentelevät magneettitutkimuksissa, pääsivät tarkastamaan tuotoksen ja antamaan palautetta. Eri vaiheissa tuotoksen tekoa saadun palautteen avulla tuotosta pystyttiin kehittämään oikeaan suuntaan, ja tuotoksen lopputuloksesta saatiin toimeksiantajalle mieluisa. Toimeksiantajan toive oli saada tarkistuslistan tueksi yleistä tietoa magneettiturvallisuudesta, joten tuotokseksi päätettiin tehdä turvallisuusohje, joka sisältää tarkistuslistan.

Opinnäytetyön aihe oli ajankohtainen, sillä tarve opinnäytetyölle tuli toimeksiantajalta, ja tuotos otetaan heti käyttöön. Tuotoksen lopputulos vastasi opinnäytetyön tekijöiden mielestä sille asetettua tavoitetta, joka oli lisätä potilaiden ja työntekijöiden turvallisuutta magneettitutkimuksissa ja vähentää röntgenhoitajien käyttämää työaika muiden työryhmien ohjaamiseen, mutta vaikutus turvallisuuden lisääntymiseen näkyy vasta pidemmällä aikavälillä. Kun kohderyhmät, eli anestesiatiimi ja potilaan mukana magneettitutkimukseen saapuvat lastenosaston hoitajat ovat perehtyneet tuotokseen, on heidän tietämys magneettiturvallisuudesta oletettavasti lisääntynyt. Näin ollen röntgenhoitajien käyttämä työaika heidän ohjaamiseensa vähenee, ja potilaiden sekä työntekijöiden turvallisuus magneettitutkimuksissa lisääntyy.

Opinnäytetyön tehtävän ollessa ”Millainen ohje lisää magneettityöskentelyn turvallisuutta?” tuli opinnäytetyön tekijöiden pohtia läpi koko opinnäytetyöprosessin ajan millainen tuotos tulisi tehdä, jotta se lisäisi mahdollisimman hyvin magneettityöskentelyn turvallisuutta. Opinnäytetyön tekijät etsivät erilaisia tutkimuksia, joista kävi ilmi, että tarkistuslistan avulla pystytään turvallisuutta lisäämään. Tuotoksen ulkoasu ja sisältö laadittiin lähdekirjallisuuteen ja toimeksiantajan toiveisiin pohjautuen siten, että se vaikuttaisi mahdollisimman hyvin lukijaan ja korostaisi erityisesti tärkeitä asioita. Jotta tuotos olisi toimiva, sen tulee sisältää ne asiat, jotka aiheuttavat turvallisuusriskejä magneettitutkimuksissa. Opinnäytetyön tekijät käyttivätkin paljon aikaa prosessin aikana pohtien ja etsien tietoa siitä, että mitkä asiat vaikuttavat turvallisuuteen magneettitutkimuksissa. Opinnäytetyön tekijät ottivat tuotosta tehdessään huomioon kaikki ne asiat, jotka aiheuttavat erityisesti anestesiassa tehtävään magneettitutkimukseen turvallisuusriskejä. Tarkistus-

lista lisää turvallisuutta sairaalaolosuhteissa, ja tuotteen sisältämä tarkistuslista onkin laadittu hyvän tarkistuslistan mukaisesti kohderyhmälle sopivaksi. Tuotos sisältää vain olennaiset asiat ja kaikki turha on pyritty karsimaan pois, jotta lukijan on helpompi hahmottaa lukemaansa. Karsimalla turhia kohtia myös lukijan mielenkiinto lukemaansa kohtaan säilyy. Tuotoksen ulkonäöllisten seikkojen, kuten värien ja tekstien korostusten avulla on tuotoksesta pyritty tekemään mahdollisimman informatiivinen, selkeä ja houkutteleva.

8 POHDINTA

8.1 Opinnäytetyöprosessin arviointi ja oma oppimiskokemus

Opinnäytetyön aihe tulee suunnitella tarkasti, jotta opinnäytetyön tekijöiden mielenkiinto pysyy yllä. Työn aiheen tulee liittyä opintoihin ja näin edistää ammatillista kasvua. Opinnäytetyön tarkoituksenmukaisuutta ja yhteyttä työelämään edistää toimeksiantaja. (Vilkkä & Airaksinen 2004, 16–17; Roivas & Karjalainen 2013, 79–80.) Opinnäytetyöprosessi alkoi syksyllä 2015 aihe-seminaarilla. Opinnäytetyön tekijät eivät löytäneet tuoloin sopivaa ja mielenkiintoista aihetta, joten toinen opinnäytetyön tekijä kyseli SK Kuvantamisesta, olisiko heillä tarvetta opinnäytetyölle. Opinnäytetyön toimeksiantajana oli SK Kuvantaminen, ja tuotoksena tehtiin turvallisuutta lisäävä ohje magneettitutkimuksiin. Toiminnallinen opinnäytetyö oli tekijöiden mielestä mielekkäin vaihtoehto, sillä tekijät halusivat luoda jotakin konkreettista ja hyödyllistä työelämään.

Opinnäytetyöprosessi jatkui tämän jälkeen työelämäpalaverilla, jossa molemmat opinnäytetyön tekijät olivat paikalla. Työelämäpalaverin jälkeen opinnäytetyön aihe ja toimeksiantaja esiteltiin ideaseminaarissa. Ideaseminaarissa opinnäytetyön aihe esiteltiin työnimellä ”Moniammatillinen turvallisuusohje magneettitutkimuksiin”.

Ennen varsinaista opinnäytetyön kirjoittamista tulee opinnäytetyön tekijöiden laatia toimintasuunnitelma opinnäytetyölle. Toimintasuunnitelma sisältää viitekehyksen opinnäytetyölle, aikataulun ja opinnäytetyön tuotoksesta sovitut asiat. Toimintasuunnitelman tavoitteena on selventää opinnäytetyön toteutustapaa (Vilkkä & Airaksinen 2004, 26–27; Roivas & Karjalainen 2013, 81.) Tämän opinnäytetyön tekijät laativat toimintasuunnitelmaa työelämäpalaverin jälkeen syksyllä 2015. Toimintasuunnitelma palautettiin ohjauville opettajille joulukuussa 2015. Se esiteltiin ensimmäisessä suunnitelmaseminaarissa helmikuussa 2016. Opinnäytetyöprosessi Tampereen ammattikorkeakoulussa röntgenhoitajakoulutuksessa sisältää kolme suunnitelmaseminaria (TAMK 2016).

Toimintasuunnitelmaan saatiin korjausehdotuksia talvella 2016. Palautetta saatiin toimintasuunnitelman teoriaosuuden sisällöstä sekä otsikoinnista. Seminaarin palautteen myötä päätettiin jättää opinnäytetyön otsikoinnista pois ”moniammatillinen” ja moniammatillisuuden merkitystä vähennettiin teoriaosuudessa. Myös alkuperäisiä tehtäviä muutettiin,

sillä niissä ei ollut huomattavia eroja, joten niistä muodostettiin yksi tehtävä joka olisi ”Millainen ohje lisää magneettityöskentelyn turvallisuutta?”. Opinnäytetyön tavoite ja tarkoitus eivät muuttuneet, vaan ne pysyivät samoina. Toimintasuunnitelman valmistuttua opinnäytetyö sai tutkimusluvan 5.4.2016.

Opinnäytetyön tekijät alkoivat työstää opinnäytetyön raporttia alkukeväästä 2016, jolloin oli myös toinen suunnitelmaseminaari. Toisessa suunnitelmaseminaarissa oli tarkoitus esitellä teoreettista viitekehystä. Opinnäytetyön tekijät olivat työstäneet tässä vaiheessa suurimmaksi osaksi toimintasuunnitelmaa, joten itse opinnäytetyön raportin viitekehysten kirjoittaminen esitettävään muotoon oli hieman suunniteltua aikataulua jäljessä. Suunnitelmaseminaarissa esitettiin sisällysluettelo, josta kävi ilmi, mitä aihealueita teoriaosuus käsittelee. Toukokuussa pidetyssä kolmannessa suunnitelmaseminaarissa ja sitä ennen pidetyssä ohjauskeskustelussa esitettiin tuotos ja siihen mennessä kirjoitettu opinnäytetyöraportti. Raportista palautetta saatiin teoriasta, ja palautteen sekä oman pohdinnan jälkeen päätettiin teoriaosuuteen lisätä tietoa anestesiasta.

Osana toiminnallista opinnäytetyötä tulisi opinnäytetyön tekijöiden kirjoittaa päiväkirjaa, johon kirjoitetaan muun muassa muistiin tarkat päivämäärät, sovitut asiat ja opinnäytetyön eteneminen. Päiväkirja on tärkeä dokumentti, sillä opinnäytetyön raportti perustuu siihen. Päiväkirja päivittyy sitä mukaan, kun opinnäytetyöprosessi edistyy (Vilkkä & Aikarsinen 2004, 19–20, 43.) Tämän opinnäytetyön tekijät kirjoittivat päiväkirjaa koko opinnäytetyöprosessin ajan. Opinnäytetyön tekijät huomasivat, kuinka haastavaa oli kirjoittaa kaikki tärkeät asiat muistiin luotettavasti ja karsia turhat asiat. Päiväkirja oli tärkeä dokumentti, sillä sen avulla opinnäytetyön tekijät pystyivät palaamaan sovittuihin asioihin. Päiväkirjan pohjalta opinnäytetyön tekijät laativat kuvaajan, joka kuvaa opinnäytetyöprosessin edistymistä. (Kuvio 1.)

Kehitettävää opinnäytetyön tekijöille olisi aikataulussa pysymisessä. Aikataulussa oli melko vaikea pysyä, sillä opinnäytetyöraportin kirjoittamisessa alkuun pääseminen oli tekijöille vaikeaa. Myös muut koulutehtävät venyttivät suunniteltua aikataulua. Aikataulussa pysymistä olisi mahdollisesti auttanut opinnäytetyön tekeminen samassa kaupungissa, sillä alkuun pääsemiseen ei ehkä olisi kulunut niin paljoa aikaa. Opinnäytetyöraportin itsenäinen kirjoittaminen loi toisaalta mahdollisuuden nähdä oman tekstin kehityksen koko prosessin ajan. Yhteistyö tekijöiden välillä kuitenkin sujui ongelmitta, sillä työnjako oli opinnäytetyön tekijöiden välillä selvää. Välillä teoretiedon löytäminen

osoittautui haastavaksi, ja opinnäytetyön tekijät olisivatkin voineet opinnäytetyöprosessin aikana hyödyntää tiedonhankintaan apuna olleita palveluita.

Opinnäytetyöprosessin aikana opinnäytetyön tekijöiden tiedonhankintataidot kehittyivät ja uuden tiedon myötä ammatillinen osaaminen syveni. Opinnäytetyön tekijät saivat paljon uutta tietoa ohjeen tekemisestä ja miten ohjeesta voidaan tehdä käyttötarkoitukseen mahdollisimman sopiva. Näin laajan kirjallisen työn tekeminen lisäsi molempien tekijöiden pitkäjänteisyyttä ja organisointikykyä. Opinnäytetyön tekijät oppivat lukemaan omaa ja toisen tekemää tekstiä kriittisesti ja tarkasti. Tiimityöskentely kehittyi. Opinnäytetyön tekijät oppivat opinnäytetyöprosessin aikana käyttämään tiimityöskentelyä hyväkseen ja se oli hyvä kannustin viemään prosessia eteenpäin aikataulussa. Yhteistyö toimeksiantajan kanssa oli opettavaista ja hyödyllistä opinnäytetyön tekijöille työelämälähtöisyyden kannalta.



KUVIO 1. Opinnäytetyön aikataulu

8.2 Opinnäytetyön eettisyys, luotettavuus ja jatkokehittämisehdotukset

Opinnäytetyön kuuluu perustua tutkittuun tietoon ja sen tarkoitus on yhdistää teoreettista tietoa ja ammatillista käytäntöä (Roivas & Karjalainen 2013, 80). Tämän opinnäytetyön tekijät noudattivat eettisesti hyvää käytäntöä opinnäytetyöprosessin aikana. Opinnäytetyön raportin ja tuotteen tekemisessä pyrittiin olemaan huolellisia, tarkkoja ja rehellisiä. Ne ovat tutkimusetiikan näkökulmasta hyvän käytännön keskeisiä lähtökohtia (Tutkimuseettinen neuvottelulautakunta 2012, 6). Opinnäytetyötä varten tehtiin tarvittava yhteistyösopimus.

Käytettyjen lähteiden laatuun panostettiin ja opinnäytetyössä ei vääristelty muiden tutkijoiden ja tekijöiden tekstiä. Kirjoitettu teksti tulee erottaa asianmukaisesti muusta tekstistä (Roivas & Karjalainen 2013, 80). Tässä opinnäytetyössä käytetyt lähteet on merkitty Tampereen ammattikorkeakoulun kirjallisten ohjeiden mukaisesti. Käytetyt lähteet ovat monipuolisia, sillä kotimaisten ja ulkomaalaisten lähteiden käyttö on kattavaa. Myös lähteiden tuoreuteen panostettiin, sillä tutkimustieto magneettitutkimuksissa muuttuu nopeasti. Opinnäytetyössä käytettyjen vanhempien lähteiden kohdalla tarkastettiin, ettei niiden tieto ole muuttunut. Opinnäytetyössä käytetyt lähteet olivat kaikki ilmaisia, joten tämä on mahdollisesti voinut rajata pois joitakin hyviä lähteitä ja tutkimustietoja. Yksi merkittävimmistä tekijöistä lähteiden valinnassa on huomioida kirjoittajan auktoriteetti (Vilkkä & Airaksinen 2004, 72–73). Tässä opinnäytetyössä kirjoittajan auktoriteetti vaikutti siten, että tunnetut ja alalla yleisesti arvostetut lähteet olivat etusijalla. Opinnäytetyön tekijät käyttivät lähdemateriaalia valitessaan lähdekritiikkiä, ja esimerkiksi epämääräiset ja erityisen vanhat lähteet jätettiin pois.

Opinnäytetyön tulisi olla hyödyllinen toimeksiantajalleen. Opinnäytetyön tekijät esittävät kehittämisehdotukseksi tuotteen toimivuuden testausta. Tuotoksen toimivuutta voisi testata kyselylomakkeella. Kyselylomakkeen avulla voitaisiin esimerkiksi selvittää, onko tuotos lisännyt turvallisuutta röntgenhoitajien mielestä ja onko tuotoksen käyttö vähentänyt röntgenhoitajien käyttämää työaikaa muiden ammattiryhmien ohjaamiseen.

LÄHTEET

Acoustic Noise and MRI Procedures. 2016. Safety Information Article. MRISafety. Verkkodokumentti. Viitattu 17.5.2016.

<http://www.mrisafety.com/SafetyInfo.asp?SafetyInfoID=252>

Alanko, T., Tiikkaja, M., Toppila, E., Hietanen, M., Lindholm, H., Airo, E., Jussila, K., Kännälä, S. & Toivo, T. 2015. Henkilöstön työhyvinvointia edistävät toimintatavat magneettikuvaustyössä. Työterveyslaitos. Helsinki: Lönnberg Print & Promo.

Bell, C. 2010. Clinical Safety. Anaesthesia in the MRI Suite. Anesthesia Patient Safety Foundation. Luettu 17.5.2016.

http://www.apsf.org/resources_safety_suite.php

Blomgren, K. & Pauniahho, S-L. 2013. Terveysthuollon tarkistuslistat. Teoksessa Aaltonen, LM. & Rosenberg, P. (toim.) Potilasturvallisuuden perusteet. Helsinki: Duodecim, 274–292.

Bourne, T. 2001. Anaesthesia for radiology and radiotherapy. Teoksessa Aitkenhead, A. R., Rowbotham, D. J. & Smith, G. (ed.) Textbook of Anaesthesia. Fourth edition. Harcourt Publishers Limited, 606–610.

Brown, M. A. & Semelka, R. C. 2010. MRI Basic Principles and Applications. 4. painos. New Jersey: Wiley-Blackwell.

Cedars-Sinai. 2016. MRI with Anesthesia. Luettu 17.5.2016

<http://www.cedars-sinai.edu/Patients/Programs-and-Services/Imaging-Center/For-Physicians/Neuroradiology/MRI-with-Anesthesia.aspx>

Chen, D. 2001. Boy, 6 Dies of Skull Injury During M.R.I. The New York Times. Viitattu 2.2.2016.

<http://www.nytimes.com/2001/07/31/nyregion/boy-6-dies-of-skull-injury-during-mri.html>

Degani, A., & Wiener, E. 1990. Human Factors of Flight-Deck Checklists: The Normal Checklist. NASA Contractor Report 177549.

Direktiivi 2013/35/EU.

Downsett, D., Kenny, P. & Johnston, R. 2006. The physics of diagnostic imaging. 2. painos. Oxford University Press.

Euroopan yhteisöjen komissio. 2000. Komission tiedonanto yleisohjeista niiden kemiallisten, fyysisten ja biologisten tekijöiden ja teollisten prosessien arvioimiseksi, joiden katsotaan vaarantavan raskaana olevien ja äskettäin synnyttäneiden tai imettävien työntekijöiden terveyden (neuvoston direktiivi 92/85/ETY). KOM(2000) 466 lopullinen/2. Bryssel 20.11.2000.

Fell, D. The practical conduct of anaesthesia, Teoksessa Aitkenhead, A. R., Rowbotham, D. J. & Smith, G. (ed.) Textbook of Anaesthesia. Fourth edition. Harcourt Publishers Limited, 460–469.

Hakala, J. 2004. Opinnäytetyöopas ammattikorkeakouluille. Tampere: Tammer-Paino Oy.

Helovuori, A., Kinnunen, M., Peltomaa, K. & Pennanen, P. 2011. Potilasturvallisuus. Helsinki: Edita Prima Oy.

Henderson, R. 2015. General Anaesthesia. Patient. Luettu 3.10.2016.
<http://patient.info/doctor/general-anaesthesia>

Huurto, M., & Toivo, T. 2000. Magneettitutkimukset ja niiden turvallisuus. Terveystieteiden tutkimuskeskuksen julkaisusarja 1/2000.

Husu, M., Tarkoma, E. & Vuorijärvi, A. 2000. Ammattisuomen käsikirja. Helsinki: WSOY.

ICNIRP. 2009. Health Physics. Guidelines on Limits of Exposure to Static Magnetic Fields, 504–514.

Isoherranen, K., Rekola, L. & Nurminen, R. 2008. Enemmän yhdessä. Helsinki: WSOY Oppimateriaalit.

Jokela, K., Korpinen, L., Hietanen, M., Puranen, L., Huurto, L., Pättikangas, H., Toivo, T., Sihvonen, A. & Nyberg, H. 2006. Säteilylähteet ja altistuminen. Sähkömagneettiset kentät. Teoksessa Nyberg, H. & Jokela, K (toim.) Ionisoimaton säteily – Sähkömagneettiset kentät. Hämeenlinna: Karisto, 360–452.

Jurvelin, J. & Nieminen, M. 2005. Teoksessa Soimakallio, S., Kivisaari, L., Manninen, H., Svedström, E. & Tervonen, O. (toim.) Radiologia. Helsinki: WSOY, 58–70.

Kanal, E., Barkovich, A. J., Bell, C., Borgstede, J. P., Bradley Jr, W. G., Froelich, J. W., Gimbel, J. R., Gosbee, J. W., Kuhni-Kaminski, E., Larson, P. A., Lester Jr, J. W., Nyenhuis, J., Schaefer, D. J., Sebek, E. A., Weinreb, J., Wilkoff, B. L., Woods, T. O., Lucey, L. & Hernandez, D. 2013. ACR Guidance Document on MR Safe Practices: 2013. Journal of magnetic resonance imaging. Wiley Periodicals, Inc, 501–530.

Kokkinen, A. & Maltari-Ventilä, L. 2009. Hoito- ja huolenpitotyön sanasto. Helsinki: Kirjapaja.

Korpela, J. 2008. Työelämän asiakirjat. Asettelu, tyyli & typografia. Porvoo: WSOY.

Kotimaisten kielten keskus. n.d. Vinkkejä ohjetekstin tekijöille. Luettu 7.9.2016.
http://www.kotus.fi/ohjeet/virkakieli/ohjeita/ohjeita_ohjeiden_tekijoille

Lammi, O. 2008. Kortit, kirjat ja lehdet. Tee julkaisuja wordilla. WSOY.

Lehtinen, T., Rinta-Kiikka, I. & Ryymin, P. 2008. Turvallinen työskentely magneettikuuntamisessa. Pirkanmaan sairaanhoitopiiriin julkaisuja 12/2008. Pirkanmaan sairaanhoitopiiri. Tampere.

Lukkari, L., Kinnunen, T. & Korte, R. 2013. Perioperatiivinen hoitotyö. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

- Miettinen, V. 2012. Paljon iloa tarkistuslistasta. *Sairaanhoitajalehti* 1/2012, 10–13.
- Nikupaavo, U. 2005. Turvallisuuteen liittyvät vastuukysymykset magneettitutkimuksissa puhuttivat Tallinnassa. *Radiografia* 3/2005. Suomen röntgenhoitajaliitto RY:n julkaisu. Forssa: Auranen OY. 24–25.
- Pauniahho, S-L., Lepojärvi, M., Peltomaa, K., Saario, I., Isojärvi, J., Malmivaara, A. & Ikonen T. 2009. Leikkaustiimin tarkistuslista lisää potilasturvallisuutta. *Halo-katsaus. Suomen lääkirilehti* 64 (49), 42–54.
- Penttinen, A & Mäntynen, J. 2009. Työturvallisuuskeskus. Työhön perehdyttäminen ja opastus – ennakoivaa työsuojelua. 2. painos. Helsinki: Työturvallisuuskeskus.
- Pesonen, E. 2011. Tarkistuslistan vaikutus potilasturvallisuuteen. Verkkodokumentti. Finnanest.
- Pesonen, S. & Tarvainen, J. 2003. Julkaisun tekeminen. Docendo Finland Oy.
- Pyylampi, V. Anestesia lääkäri. Henkilökohtainen tiedonanto. Satakunnan keskussairaala. 10.3.2016
- Pääkkö, E. OYS. 2011. Magneetti ja raskaus. XXXIX Sädeturvapäivät 2011. Tampere.
- Reddy, U., White, M. J. & Wilson, S. R. 2012. Anaesthesia for Magnetic Resonance Imaging. *Continuing Education in Anaesthesia, Critical Care and Pain. Oxford Journals.*
- Roivas, M. & Karjalainen, A. L. 2013. Sosiaali- ja terveystieteen viestintä. Helsinki: Edita.
- Scardamalia, M. & Bereiter, C. 2002. Knowledge building. In *Encyclopedia of education second edition*. New York: Macmillan Reference.
- Schild, H. H. 1990. MRI made easy. Berlin: Schering AG
- Shellock, F. G. 2016. Monitoring Patients in the MR environment. Safety Information. MRISafety.com. Luettu 17.5.2016
http://www.mrisafety.com/SafetyInfo.asp?s_keyword=preparation&s_Anywords=&SafetyInfoID=186
- Smith, W. L. & Farrel, T. A. 2014. *Radiology 101 The Basics and Fundamentals of Imaging*. 4. painos. Lippincott Williams & Wilkins
- Snopek, A. M. 2006. *Fundamentals of Special Radiographic Procedures*. 5. painos. Saunders Elsevier
- Suomen Potilasturvallisuusyhdistys. 2012. Vakavien vaaratapahtumien tutkinta. Opas sosiaali- ja terveydenhuollon organisaatioille. Turku: Multiprint Oy.
- STM 2013. Opas leikkaustiimin tarkistuslistan käyttöön. Potilasturvallisuuden edistämisen ohjausryhmä. Verkkodokumentti.
- TAMK. 2016. Opinnäytetyö. Opinto-opas. Luettu 1.8.2016.

<http://opintoopas.tamk.fi/opinnaytetyo>

THL. 2010. Leikkaustiimin tarkistuslista – KOHDAT LUETAAN ÄÄNEEN. Verkko-dokumentti. HYKS Operatiivinen tuloyksikkö 8/2010.

Tunturi, P. 2013. Anestesiamuodot. Yleisanestesia. Teoksessa Ilola, T., Hoikka, A., Heikkinen, K., Honkanen, R. & Katomaa, J. Anestesiahoitotyön käsikirja. Duodecim, 78–80.

Tuomi, J. & Sarajärvi, A. 2002. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Kustannus-osakeyhtiö Tammi.

Tutkimuseettinen neuvottelulautakunta. 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö. Viitattu 23.1.2016.

<http://www.tenk.fi/fi/htk-ohje/hyva-tieteellinen-kaytanto>

Työturvallisuuslaitos. 2013. Safety Check – ammattialakohtaiset työsuojelun tarkistus-lista pientyöpaikoille. Luettu 28.11.2016

http://www.ttl.fi/fi/tyoturvaluisuus_ja_riskien_hallinta/tapaturmien_ehkaisu/tyoturvaluisuuden_edistamiskeinoja/safety_check/Sivut/default.aspx

Työturvallisuuslaki 23.8.2002/738.

Valtioneuvoston asetus ammattikorkeakouluista 18.12.2014/1129.

Verdaasdonk, E., Stassen, L., Widhiasmara, P. & Dankelman, J. 2008. Requirements for the design and implementation of checklists for surgical processes. *Surg Endosc* 23/2009.

Vilka, H. & Airaksinen, T. 2004. Toiminnallinen opinnäytetyö. Jyväskylä: Gumerrus Kirjapaino Oy.

Weiser T. G., Haynes A. B., Lashoher A., Dziekan G., Boorman D. J., Berry W. R. & Gawande A. A. 2010. Perspectives in quality: designing the WHO Surgical Safety Checklist. *International Journal for Quality in Health Care* 5/2010, 365-370.


WHO. 2008. Surgical Safety Checklist (Frist Edition). Viitattu 17.5.2016.

http://www.who.int/patientsafety/safesurgery/tools_resources/SSSL_Checklist_finalJun08.pdf?ua=1

Young, H.D., Freedman, R.A. & Ford, A.L. 2011. *Sears and Zemansky's University Physics. With Modern Physics*. 13TH Ed. Addison-Wesley.

LIITTEET

Liite 1. Turvallisuusohje magneettitutkimuksiin




Turvallisuusohje magneettitutkimuk- siin henkilökunnalle


Magneettiturvallisuudesta

Magneettitutkimus ei aiheuta säteilyä, koska magneettikuvan muodostamiseen ei käytetä ionisoivaa säteilyä. Magneettikenttä ei normaaliolosuhteissa kykeneä pois päältä, joten se on koko ajan päällä. Kuvantamisessa käytössä olevien magneettikenttien magneettin voimakkuus on 1,5 Teslaa. Vertailun vuoksi vastaavasti jääkaapimagneetti on 0,01 Teslaa. Voimakas magneettikenttä saattaa aiheuttaa huimausta erityisesti magneettikenttään läheslyhdessä.


- ✓ Älä mene magneettitutkimushuoneeseen ennen kuin olet saanut luvan röntgenhoitajalta
- ✓ Älä mene magneettitutkimushuoneeseen, jos sinulla on insuliinipumppu, sydämentahdistin tai joku muu lääketieteellinen laite. Mainitse jos sinulla on leikkauksipissejä tai metallinen proteesi
- ✓ Tyhjennä taskusi, ettei magneettitutkimushuoneeseen vahingossa kulkeudu mitään sopimatonta. Hiusspinnit, kynät, kellot, lintimet, sakset, puhelimet, kolikot, avaimet, avainkeijut ja luottokortit tulee jättää tutkimushuoneen ulkopuolelle
- ✓ Kerro röntgenhoitajalle, jos olet raskaana. Magneettitutkimushuoneessa ei ole suotavaa työskennellä raskaana
- ✓ Käytä tutkimuksen aikana magneettitutkimushuoneessa kuulosuojaimia, sillä magneettitutkimuslaitteen aiheuttama ääni voi vahingoittaa kuuloasi



MR safe
Ei aiheuta magneettiympäristössä vaaraa tai haittaa



MR conditional
Ei aiheuta haittaa magneettiympäristössä, jos käytetään määrättyjä tavalla tai tietyillä eläinsyödeillä



MR unsafe
Aiheuttaa vaarallista magneettiympäristössä

Huomioi
elvytystilanne!

Potilas poistettava välittömästi magneettitutkimushuoneesta

Magneettiyhteensopivuudesta

Kertovat logot



Anestesiassa tehtävän tutkimuksen magneetti- turvallisuus

Älä vie magneettitutkimushuoneeseen seuraavia:

- ✓ Happipullo
- ✓ Valvontalaitteet
- ✓ Metallinen toimennpidepöytä
- ✓ Stetoskooppi
- ✓ Injektioneulat
- ✓ Intubaatiovälineet
- ✓ Kutsulaitteet ja puhelin
- ✓ Liittimet, saksset ja kynät
- ✓ Nimikyytit ja pinssit

**Huomioi, ettei potilaan mukana magneettitutki-
mushuoneeseen päädy seuraavia:**

- ✓ Potilassänky
- ✓ Pyörätuoli
- ✓ Tippateline
- ✓ Peangit
- ✓ Happimaski, jos se sisältää metalleja
- ✓ EKG –elektrodit (vainda tarvittaessa MRI-turvalli-
siin)
- ✓ Potilaan henkilökohtaiset tavarat, kuten loulut, kellot
ja korut

- Hoitaja voi käyttää magneettitutkimushuoneessa konveja ja silmäla-
seja kuten muualtakin sairaalalocoiusohjelassa. Niiden käyttötyymistä
magneettikentässä tulee kuitenkin tarkkailla ja risua ne tarvittaessa

Merve Uusitalo ja Hanna Laakso

Terveystieteiden tutkimuskeskus

Radiologian ja anestesian osastotutkimus

21.10.2016

