

**Patientsäkerhet och patientcentrering vid MRI - en vårdvetenskaplig  
litteraturöversikt**

**Magisteravhandling**

**Anna-Maria Ånäs-Enlund 1901221**

**Handledare: Heli Vaartio-Rajalin**

**Fakulteten för pedagogik och  
välfärdsstudier**

**Hälsovetenskaper, Enheten för  
vårdvetenskap**

**2021**

## ABSTRAKT

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| <b>Författare:</b><br>Anna-Maria Ånäs-Enlund                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Årtal:</b><br>2021  |
| <b>Titel:</b> Patientsäkerhet och patientcentrering vid MRI - en vårdvetenskaplig litteraturöversikt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                        |
| Publicerad avhandling för magisterexamen i vårdvetenskap<br>Vasa: Åbo Akademi. Fakultet för pedagogik och välfärdsstudier                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Sidantal:</b><br>35 |
| <p>Syftet med scoping reviewn var att beskriva vad man vet om patientsäkerhet och patientcentrering vid MRI-undersökningar och erbjuda sammanställd kunskap för mångprofessionella team inom MRI-verksamhet. Sammanlagt n=57 källor, n=17 som behandlar patientcentrering och n=40 som behandlar patientsäkerhet från fem olika databaser (Academic Search Complete, CINAHL, Medline, Medic, Scopus) och grå litteratur från ansvariga organisationer (Valvira) inkluderades i litteratursammanställningen. Datainsamlingen utfördes i november-december 2020 med sökorden; magnetundersökning, magnetkamera, MRI, MR, patientsäkerhet, patientskydd, misstag, fel, incident, händelse, reaktion, multiprofessionell, patientcentrerad vård, patientens upplevelse, patientens åsikt, patientens känsla och patientens syn. Inklusionskriterier för forskningsmaterialet var kostnadsfritt tillgängliga vetenskapligt grundade fulltexter publicerade mellan åren 2015 - 2020 på finska, svenska och engelska. En deduktiv kvalitativ innehållsanalys utfördes.</p> <p>Litteraturen demonstrerar att patientsäkerhet är multiprofessionell planering av MRI-diagnostik i samråd med patienten, välplanerad MRI-miljö och att anpassa etablerade evidensbaserade säkerhetsrutiner till patientens behov, restriktioner och resurser inför MRI-undersökningen. Patientcentrering är att utgå från medicinsk planering av diagnostik, lyhördhet för patientens preferenser, att anpassa kommunikationen till patientens behov och att anpassa etablerade evidensbaserade säkerhets- och vårdrutiner till patientens situation, att lindra ångest och oro med vårdtekniska hjälpmedel och genom kommunikativa och delaktiggörande interventioner. Litteraturen om patientcentrering och patientsäkerhet har samma målsättning och fokuserar delvist på samma teman.</p> <p>Forskning som integrerar patientsäkerhet och patient-centrering vid MRI skulle ge ny insikt i verksamheten och möjligheter att utveckla multiprofessionell säkerhetskultur och radiografisk vård. Verksamhetens mål är att utgå från patientens behov, effektivisera verksamheten utan att äventyra patientsäkerheten i ett målmedvetet arbete för goda hälsoreultat.</p> |                        |
| <b>Sökord/ index ord:</b> patientsäkerhet, patientcentrering, MRI, radiografisk vård, litteraturöversikt, scoping review                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                        |

## ABSTRACT

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| <b>Author:</b><br>Anna-Maria Ânäs-Enlund                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Year:</b><br>2021          |
| <b>Title:</b> Patient security and patient centered care in MRI – a caring science literature overview                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                               |
| Published study for the Master’s degree<br>Vasa: Åbo Akademi. Faculty of Education and Welfare Studies                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Number of pages:</b><br>35 |
| <p>The aim of the scoping review was to describe what is known about patient security and patient centered care in MRI-investigations. Altogether n=57 sources, n=17 about patient centered care and n=40 about patient security from five databases (Academic Search Compete, CINAHL, Medline, Medic, Scopus) and grey literature from responsible organizations (Valvira) was included in the review. The review was conducted in November and December 2020 with the search words; MR, MRI, magnetic resonance imaging, MRI scan, events, incidents, patient safety, patient security, patient protection, mistakes, errors, failure, failures, reactions, patient experience, patient perception, patient opinions, patient attitudes, patient views, patient feelings, patient discomfort, patient centered care, multi-professional, multidisciplinary, interdisciplinary, interprofessional. Criteria for inclusion was open access peer reviewed full texts published 2015-2020 in Finnish, English and Swedish. A deductive qualitative content analysis was conducted.</p> <p>Patient security is multi-professional planning of MRI-diagnostics with the patient, well planned MRI-environment and adjusting accomplished evidence-based security routines to the patient’s needs, restrictions and resources. Patient centered care is individualized medical planning of diagnostics, sensitivity to the patient’s preferences, adjusting communication and accomplished evidence-based security and care routines to the patient’s needs. To alleviate anxiety with technical aids, communicative and inclusive interventions. The literature about patient security and patient centered care has same goals and focus partly on same topics.</p> <p>Research that integrates patient security and patient centered care would give new insight to MRI-management and possibilities to develop multi-professional security cultures and radiographic care. The purpose is to improve patient centered care and efficient operations without compromising patient security in determined work for good health results.</p> |                               |
| <b>Keywords:</b> patient security, patient centered care, MRI, radiographic care, literature overview, scoping review                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                               |

# FÖRORD

Jag har arbetat länge som röntgenskötare och är fortfarande intresserad av att utvecklas yrkesmässigt. Trots korta besök på röntgen bidrar undersökningarna som utförs till patientens helhetsvård. Det är viktigt att radiografin fungerar som en smidig länk i patientens vårdkedja och att besöket på röntgen bidrar till ett verkligt möte mellan patienter och personal. Vårdvetenskapen som utgår från människans värdighet och som driver dialogen och verkställandet av evidensbaserad vård är essentiell för att det professionella vårdandet skall kunna utvecklas också på röntgen.

Intresset för att undersöka patientsäkerhet och patientcentrering vid MRI-undersökningar bottnar i en specialiseringsutbildning i MRI, som jag gick vid Karolinska Institutet år 2019. En magisteravhandling i ”coronatider” resulterade i att vi tillsammans med min handledare beslöt att jag skulle göra en scoping review om temat. Att undersöka vad man vet om patientcentrering och patientsäkerhet vid MRI-undersökningar, genom att analysera aktuell forskning om ämnet och skapa en översikt som informationskälla för det multiprofessionella teamet som arbetar med MRI-undersökningar.

Ett stort tack till min handledare Heli Vaartio-Rajalin, som tålmodigt svarade på mina frågor och gav förslag till hur jag kan komma vidare i arbetet.

Karleby 19.4.2021

*Anna-Maria Anäs Enlund*

# Innehåll

|                                                                                                                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>1 Inledning</b> .....                                                                                                                                           | 1  |
| <b>2 Bakgrund</b> .....                                                                                                                                            | 1  |
| 2.1 MRI-teknik i korthet.....                                                                                                                                      | 3  |
| 2.2 Patientsäkerhet och MRI-verksamhet.....                                                                                                                        | 4  |
| 2.3 MRI-verksamhet, patientcentrerad vård och patientsäkerhet.....                                                                                                 | 6  |
| <b>3 Teoretiska utgångspunkter</b> .....                                                                                                                           | 10 |
| <b>4 Syfte och frågeställningar</b> .....                                                                                                                          | 11 |
| <b>5 Beskrivning av forskningsprocessen</b> .....                                                                                                                  | 12 |
| 5.1 Design och kontext.....                                                                                                                                        | 12 |
| 5.2 Urval och deltagare .....                                                                                                                                      | 12 |
| <b>Tabell 1. Kriterier för inklusion och exklusion av forskning inom de hälsovetenskapliga databaserna samt radiografiska organisationer och myndigheter</b> ..... | 13 |
| 5.3 Datainsamling och material.....                                                                                                                                | 14 |
| <b>Tabell 2. Använda sökord inom hemsidor för radiografiska organisationer och myndigheter</b> .....                                                               | 14 |
| <b>Figur 1. Beskrivning av urvalsprocessen</b> .....                                                                                                               | 16 |
| 5.4 Analys av data.....                                                                                                                                            | 17 |
| <b>6 Etiska frågeställningar</b> .....                                                                                                                             | 18 |
| <b>7 Resultat</b> .....                                                                                                                                            | 19 |
| 7.1 Tema 1: Patientsäkerhet är multiprofessionell kunskap om risker och förberedelser vid MRI..                                                                    | 19 |
| 7.2 Tema 2: Patientsäkerhet är välplanerad MRI-miljö.....                                                                                                          | 23 |
| 7.3 Tema 3: Patientsäkerhet är samarbete med patienter och anhöriga.....                                                                                           | 24 |
| 7.4 Tema 4: Patientsäkerhet är att anpassa etablerade evidensbaserade säkerhetsrutiner till patientens behov .....                                                 | 24 |
| 7.5 Tema 5: Patientcentrering är multiprofessionell planering av diagnostik i samarbete med patienten .....                                                        | 25 |
| 7.6 Tema 6: Patientcentrering är att anpassa etablerade evidensbaserade säkerhets- och vådrutiner till patientens behov .....                                      | 26 |
| 7.7 Tema 7: Patientcentrerad vård är interventioner som anpassar kommunikationen till patientens behov .....                                                       | 28 |
| <b>8 Diskussion</b> .....                                                                                                                                          | 30 |
| <b>9 Metodologiska överväganden</b> .....                                                                                                                          | 34 |
| <b>10 Slutsatser</b> .....                                                                                                                                         | 35 |
| <b>Referenser</b> .....                                                                                                                                            | 36 |
| <b>Bilaga 1. Använda hälsovetenskapliga databaser och sökord</b> .....                                                                                             | 47 |
| <b>Bilaga 2. Presentation av subkategorier och kategorier som bildar ett tema i innehållsanalysen</b> .                                                            | 51 |
| <b>Bilaga 3. Inkluderad forskning (n=57) ordningsföljden enligt den första författarens efternamn</b>                                                              | 64 |

# 1 Inledning

Den allt mera tekniska hälso- och sjukvården och en stor efterfrågan på MRI-diagnostik skapar nya frågeställningar inom patientsäkerheten. Patientsäkerheten vid MRI (Magnetic Resonance Imaging) är ett ständigt tema inom den radiografiska vården. Efter olyckan på en 6-årig pojke, som dog av skullskador i New York, då en syrgasflaska drogs in i magnetfältet, publicerade American College of Radiology år 2002 de första säkerhetsriktlinjerna. Kontinuerligt arbete behövs för att organisationerna förstår vikten av säkerhet, utbildar hela organisationen inom patientsäkerhet vid MRI-undersökningar och utvecklar heltäckande säkerhetsrutiner. (Massat, 2020) MRI-undersökningarnas potential inom mjukdelsdiagnostik ökar diagnostisk exakthet och patientsäkerhet, eftersom patienten får snabbare skraddarsydd vård. (Leithner et al., 2019; Heller & Moy, 2019; Mann et al., 2019; Mango et al., 2019; Link & Patel, 2019; Fritz et al., 2019) Patientsäkerheten inom MRI-undersökningar bör evalueras och uppföljas kontinuerligt. Arbetsrutiner bör granskas och hjälpmedel som möjliggör patientsäkerheten inom MRI bör uppföljas och utvecklas. (Westbrook & Talbot, 2019)

Social- och hälsovårdsministeriet (2017) poängterar i sin strategi *Potilas- ja asiakasturvallisuusstrategia 2017 - 2021* att patientsäkerheten bör standardiseras genom gemensamma ansträngningar och aktivera även hälso- och sjukvårdens kunder i agendan. Patientsäkerheten befrämjas genom att säkerställa tillräckliga resurser, genom att utveckla gemensamma tillvägagångssätt och rutiner, genom fungerande uppföljning av verksamheten och genom att säkerställa personalens behörighet och kunnskap.

Vikten av fördjupad kunskap inom patientsäkerheten vid MRI-undersökningar var ett återkommande tema under min specialiseringsutbildning i MRI vid Karolinska institutet året 2019. Patientcentrerad vård och patientsäkerhet är essentiella delar i kvalitativ radiografisk vård. Avsikten med avhandlingen är att förse det multiprofessionella teamet som arbetar med MRI med fördjupad kunskap om patientsäkerhet och patientcentrerad vård vid MRI-undersökningar, genom en litteraturöversikt om aktuell forskning.

## 2 Bakgrund

Patienter i alla åldrar och med olika bakgrundssjukdomar och resurser att genomgå MRI-undersökningar drar nytta av MRI-diagnostik (Lohrke, 2016). MRI-undersökningar är en viktig del av medicinsk diagnostik idag på grund av möjligheten till anatomiska och fysiologiskt funktionella två- och tredimensionella bildserier med god mjukdelskontrast. MRI utsätter inte patienten för joniserande strålning, vilket är viktigt speciellt i pediatrik diagnostik. Nackdelen är fortfarande

långvariga undersökningstider och dyr apparatur. (Soimakallio et al., 2005) De diagnostiska möjligheterna är omfattande. Anomalier, rupturer, infektioner, degenerativa sjukdomar och metaboliska störningar kan undersökas inom neurologi, hjärt- och kärlsjukdomar, inom det muskuloskeletala- och lymfatiska systemet, mag-tarmkanalen, gynekologi, urologi, bröst och till och med undersökningar inom hud- och lungsjukdomar är under utveckling. Den typiska patienten inom MRI har ortopediska besvär, cancerfrågeställning, neurologiska symtom eller buksymtom. Även traumapatienten i tillräckligt stabilt tillstånd undersöks. (Lohrke, 2016)

Den tekniska och kliniska forskningen inom MRI är omfattande. MRI kan kombineras med Positron Emission Tomografi (PET/MRI), som är en isotopteknik. Den kliniska forskningen om PET/MRI befinner sig i en mycket dynamisk period. Simultan fysiologisk och anatomisk bildtagning har visat lovande resultat inom onkologi, neurologi och kardiologi. Hybridtekniken möjliggör exaktare diagnos, skräddarsydda behandlingar och reducerar behovet av invasiv kirurgi. (Quick, 2014; Bronski et al., 2018) Behovet av förkortade MRI-undersökningar är stort, eftersom de reducerar kostnaderna inom hälsovården. Snabbare undersökningar gynnar patienter med restriktiva resurser inför MRI, då behovet av sedation och andra invasiva undersökningar och ingrepp kan undvikas. Inom bröstdiagnostiken och ortopedin undersöks förkortade MRI-undersökningar för screening-bruk. (Leithner et al., 2019; Heller & Moy, 2019; Mann et al., 2019; Mango et al., 2019; Link & Patel, 2019; Fritz et al., 2019) Förkortade MRI-undersökningar och hybridtekniker utsätter patienten för föränderliga gradientmagnetfält och allt komplexare undersökningsutrustning. (Westbrook & Talbot, 2019)

Patienter med implantat behöver MRI-diagnostik i allt större utsträckning. Det pågår både klinisk och teknisk forskning om MRI kompatibla neurologiska stimulatorer och pacemakers (Serano et al., 2015), shuntar (Moghtader et al., 2017) och pediatrika tillväxtstimulatorer (Thompson et al., 2020). Implantat-vänliga pulssekvenser (Eryaman et al., 2019) och mottagarspolar (Kazemivalipour et al., 2017, Golestanirad et al., 2019) utvecklas, för att kunna förutse uppvärmningen och induceringen av elektricitet i implantatet och omgivande vävnad. Forskningen är konstant på jakt efter nya pulssekvenser, som producerar förfinad och ny sorts kontrast om vävnadens anatomi och fysiologi (Westbrook & Talbot, 2019; Soimakallio et al., 2005). Långvarig exponering av starka magnetfält behöver vidareforskning. Det pågår också forskning om möjligheten till dosimetri av magnetfält, vilket förbättrar säkerheten för både patienterna och det multiprofessionella vårdteamet. (Hartwig, 2015; Hartwig et al., 2019)

Bariano et al. (2019) rapporterar om ett experiment där en kvinna med bilaterala knäproteser genomgick en MRI-undersökning av hjärnan, med nyinstallerad MRI-utrustning för kliniskt bruk

med fältstyrkan 7 Tesla, utan bieffekter på patientens hälsotillstånd eller bildkvaliteten. Implantatens karaktär bör säkerställas innan undersökningen, patientens tillstånd bör uppföljas i realtid och implantatet bör alltid befinna sig utanför magnetfältet där bildinsamlingen sker.

MRI-diagnostiken utvecklas snabbt med nya pulssekvenser, allt snabbare gradientmagnetfält och allt högre magnetfält i kliniskt bruk. Implantat och alltmer komplicerad läkemedelsvård tvingar den radiografiska vården att evaluera patientsäkerheten mera djupgående. (Westbrook & Talbot, 2019) Kvalitativ radiografisk vård kan inte säkerställas utan fördjupad kunskap om patientsäkerhet och patientcentrerad vård.

## **2.1 MRI-teknik i korthet**

MRI möjliggör två och tre dimensionell avbildning av mjukvävnad. MRI baserar sig på att väteatomerna i människokroppen reagerar på yttre magnetfält och radiovågor. Magnetfältet produceras genom att stark elektricitet leds genom koppartråd. Koppartråden lindas runt en isolerande spole och kyls ned med helium till absolut nollpunkt (-273,15 grader). När patienten förs in i magnettunneln svänger sig väteatomerna i kroppen enligt huvudmagnetfältet. Under bildtagningen störs huvudmagnetfältet av radiovågor (RF-pulser) och tre svagare vinkelrät mot varandra riktade gradientmagnetfält. Gradientmagnetfälten bidrar till att magnetfältets styrka och intensitet kan varieras och således till pixellokalisation i bilden. När störningen avbryts relaxerar väteatomerna till huvudmagnetfältets riktning och avger svaga radiofrekvens signaler det vill säga elektriska FID-signalerna som upptas av mottagarspolar och förs in i en dator, som med hjälp av en standardiserad algoritm (Fournier) räknar ut lokaliseringen och intensiteten av signalen. Olika slags vävnad har olika slags relaxationstid, vilket bidrar till kontrasten i bilden. De vanligaste sekvenserna i kliniskt bruk är T1 och T2-viktade bilder, spin echo (SE), fast spin echo (FSE), turbo spin echo (TSE), gradient echo (GE), echo planar imaging (EPI) och diffusionssekvenser. (Westbrook & Talbot, 2019; Soimakallio et al., 2005)

MRI enheten delas upp i 4 olika säkerhetszoner. MRI utrustningen behöver isoleras i en så kallad Faraday-bur från omgivningen. Dels på grund av det aktiva magnetfältet som drar till sig magnetiska metaller, och dels på grund av att MRI utrustningens magnetfält är mycket sensitiv för inkommande energi såsom radiovågor och skalv från t ex trafiken, vilket inverkar på bildkvaliteten. Zon ett är tillgängligt för allmänheten, zon två är låst, trafiken av personal och inkommande patienter kontrolleras och patienterna förbereds för undersökningen i dessa utrymmen. Inom zon tre finns manöverutrymmet för MRI utrustningen, där endast utbildad personal vistas. Zon fyra är själva undersökningsrummet dit den förberedda patienten ledsagas av utbildad personal. MRI-utrymmen är låsta och trafiken till enheten kontrolleras av utbildad personal. MRI-enheten är utrustad med



varningsskyltar om magnetfältets faror. Det multiprofessionella teamet som deltar i komplicerade MRI-undersökningar utbildas kontinuerligt. Det multiprofessionella teamet består till exempel av kardiologer som säkerställer patientsäkerheten vid MRI-undersökningar av patienter med pacemaker eller ett anestesiteam som deltar när patienten behöver sedation. (Westbrook & Talbot, 2019)

MRI-utrustningen avkyls med flytande helium, som vid läckage kan förorsaka frostsador och snabb syrebrist. MRI utrymmen är rustade med syremätare och avkylningssystemet kontrolleras både av personalen och av automatik i apparaturen kontinuerligt. Vid värsta nödsituation töms heliumcontainern via ett rör ut ur byggnaden, så att helium försvinner i form av gas och magnetfältet upphör. (Westbrook & Talbot, 2019)

## **2.2 Patientsäkerhet och MRI-verksamhet**

Hälso- och sjukvårdslagen 1. kap 8.§ förutsätter att alla organisationer som bedriver hälsovårdsverksamheten baserar sin verksamhet på evidens, god vårdpraxis och goda rutiner. Organisationen planlägger och uppföljer verksamheten för att befrämja patientsäkerheten. Verksamheten skall ha hög kvalitet, vara säker och den ska bedrivas på ett behörigt sätt. (Hälso- och sjukvårdslagen 2010/1326) Lagen om patientens ställning och rättigheter 1. kap 3.§ säkerställer patientens rättigheter till kvalitativ vård. (Lagen om patientens ställning och rättigheter 1992/785) Lagen om yrkesutbildade personer inom hälso- och sjukvården 1. Kap 1.§ förutsätter att hälso- och sjukvårdspersonalen har behörig utbildning och färdigheter för att kunna säkerställa kvaliteten och patientsäkerheten i verksamheten. (Lagen om yrkesutbildade personer inom hälso- och sjukvården 1994/559)

Med andra ord uppnås patientsäkerheten genom effektiv och helhetsinriktat samarbete som aktiverar alla i organisationen. Samarbetet förutser och förhindrar incidenter i vården. (Kim et al., 2015; Stichler, 2016) Även hälso- och sjukvårdens kunder bör aktiveras inom arbetet. Det behövs också noggrann planering av utrymmen och apparatur som möjliggör patientsäkerhet. (Stichler, 2016) Hälsöfrämjande interventioner får sin effekt och kraft genom klagörande planläggning, klara rutiner och noggrann uppföljning, som sträcker sig över hela organisationens verksamhet. (Clark, 2012)

MRI-diagnostik utsätter patienten för varierande magnetfält och radiofrekvenspulser vilket skapar säkerhetsrisker. Patienten utsätts också för emotionell stress, buller, neurologisk stimulation, för elektricitet som kan uppstå i magnetfältet och för kroppstemperaturens förhöjning. Metallobjekt i kroppen och i omgivningen är en stor säkerhetsrisk, eftersom de uppvärms och dras till magnetfältet. Helium som avkyler apparaturen bör ständigt övervakas. Läckage förorsakar syrebrist i undersökningsrummet. Patienten utsätts också för läkemedel och Gadolinium-baserade

kontrastmedel som administreras vid undersökningar. (Westbrook & Talbot, 2019; American College of Radiology. Committee on MR Safety, 2020)

Gadolinium är ett ferromagnetiskt grundämne används som kontrastmedel vid MRI undersökningar. Gadolinium kan vara allergiframkallande och den inverkar på njurarnas funktion. Innan patienten kommer till en MRI-undersökning som kräver kontrastmedel undersöks allergier, andra grundsjukdomar och njurarnas funktion med laboratorium provet P-Krea (Plasma-Kreatinin). Gadolinium administreras i mycket små mängder och allergiska reaktioner är ytterst sällsynta. (Westbrook & Talbot, 2019)

Patientsäkerheten inom MRI-diagnostik innefattar adekvat omgivning för MRI-verksamhet, kontinuerlig kontroll av omgivningen och tekniken, individuell planering av undersökningen, säkerhetsrutiner som baserar sig på forskning av MRI säkerhet, samt effektiv kommunikation, utbildning och instruktion av patienter och hela multiprofessionella teamet. (Westbrook & Talbot, 2019; American College of Radiology. Committee on MR Safety, 2020)

European Society of Radiology (ESR) och European Federation of Radiographer Societies (EFRS) (2019) har listat patientsäkerhetsproblem som kräver fokus. Patientsäkerheten vid MRI-undersökningar innefattar berättigande av undersökningen med hjälp av adekvata remisser, optimering av undersökningstid och bildkvalitet, samt uppföljning av avvikande händelser. Allergiska och metaboliska reaktioner på kontrast- och läkemedels administrering vid MRI-undersökningar bör uppföljas systematiskt. Det krävs skräddarsydda undersökningar och förhandsinformation om patienten, samt kunnande av intravenös administrering av läkemedel. Patientkommunikationen bör basera sig på patientens medvetna samtycke till undersökningen eller ingreppet. Infektionsprevention kräver aseptisk fokus i alla arbetsmoment. Patientsäkerheten vid MRI innebär realiseringen av fungerande säkerhetscreening för patienter och remitterande enheter, angående kartläggning av mentala och fysiologiska restriktioner inför undersökningen. Patientsäkerhet inom MRI-diagnostik innebär också tekniskt, medicinskt och omvårdnads-kunig personal samt adekvat omgivning för verksamheten. ESR och EFRS (2019) poängterar att effektiv kommunikation med remitterande enheter och kontinuerlig gemensam utbildning och uppföljning av avvikande händelser, inre- och yttre auditering samt kartläggning av riskhantering krävs för att förbättra patientsäkerheten inom radiologin och radiografin. Patientsäkerheten inom MRI kräver kartläggning av aktuell forskning inom området för att kunna etablera patientsäkerhetsrutiner inom den kliniska verksamheten.

En nationell forskning från Danmark angående patientsäkerhet inom MRI-diagnostiken från år 2019 visar att avvikande händelser inte alltid rapporteras. Blankholm och Hansson (2020) jämförde den

nationella databasen för rapportering av avvikande händelser vid MRI-undersökningar med en nationell enkätförfrågning bland 208 respondenter som arbetar med MRI. Databasen innehöll 393 rapporter från åren 2015 - 2017, medan 33% av MRI-personalen som deltog i enkätförfrågningen uppgav att de varit med om en avvikande händelse under det sista året som rapporterats och 25% av personalen hade varit med om avvikande händelser som inte rapporterats. Den vanligaste orsaken i databasen var ofullständigt ifyllda säkerhetsfrågeformulär innan undersökningen. Utredningen av implantatens karaktär tar mycket tid och resurser. Den största skillnaden mellan databasen och förfrågningen var rapportering av brännskador. Endast tre brännskador rapporterades i databasen medan 12 incidenter framkom i enkätundersökningen. Forskarna uppger att orsaken till skillnaderna i resultatet från frågeformulären och databasen beror på tidsbrist, men också för rädsla av yrkesmässiga sanktioner, trots att lärdomen från avvikande händelser hjälper utvecklingen av patientsäkerheten vid MRI-diagnostik och framför säkerhetstemats vikt till organisationen och ledningen. Över 60 % av respondenterna uppgav att personal som oregelbundet assisterar vid MRI-undersökningar, till exempel anesthesi är en utmaning för säkerheten och nästan 60% rapporterade att de inte har en MRI-utbildad radiolog på plats. Blankholm och Hansson (2020) poängterar robust planering av utrymmer för MRI-verksamhet, minst två röntgenskötare och en specialiserad röntgenläkare som övervakar säkerheten, samt kontinuerlig utbildning om patientsäkerhet vid MRI-undersökningar för hela organisationen.

En nationell forskning i Sverige från år 2000 bland 529 respondenter som arbetar med MRI poängterar att det existerar en falsk känsla av säkerhet trots att man upplever att incidentrapporteringsportalen är fungerande. En stor del (69%) av personalen är inte medveten om incidenter som inträffat på den egna arbetsplatsen. (Hansson et al., 2020)

Lawrence et al. (2015) rapporterar om en incident där en 47-årig man skadade synen i en rutin MRI-undersökning av huvudet och halsryggen. Mannen förstod inte att metallflisan i ögat är en potentiell säkerhetsrisk. Incidenten illustrerar den muntliga och skriftliga intervjuens begränsningar som säkerhetsrutin innan MRI-undersökningar.

### **2.3 MRI-verksamhet, patientcentrerad vård och patientsäkerhet**

Avsikten med avhandlingen är att undersöka patientsäkerhet och patientcentrerad vård inom MRI, att reflektera över patientsäkerhet och patientcentrerad vård som essentiella delar inom kvalitativ radiografisk vård med hjälp av aktuell forskning inom området. En mera omfattande syn på patientsäkerhet behövs.

Den snabba tekniska utvecklingen inom radiologi och radiografi skapar utmaningar och kräver organisering inom verksamheten, både inom patientsäkerheten och kvaliteten av vården. Niemi

(2006) och Sorppanen (2006) definierar röntgenskötarens kliniska verksamhet och ansvar på följande sätt. Kärnan inom den radiografiska vården är förmågan att kombinera patientsäkerhet, diagnostisk kvalitetsoptimering, behärskande av diagnostiska verktyg, patientcentrerad vård och service samt multiprofessionellt samarbete med andra verksamhetsområden inom vården för att befrämja patientsäkerheten, patientcentreringen och kvaliteten av vården. Röntgenskötarens teoretiska och praktiska sakkunnighet innefattar mångsidig kunskap om bildoptimering, tekniska skyddsåtgärder, anatomi och fysiologi, vårdetiska utgångspunkter, kliniska vådrutiner, undersökningsrutiner, arbete för diagnostisk kvalitet i samarbete med apparatutvecklare och teorikunskap om bemötandet av människor. Röntgenskötarens förmåga att "se" patientens behov och resurser är essentiell för fruktbar kommunikation vilket möjliggör optimal diagnostik. Röntgenskötarens arbete styrs av patientcentrering och respekterande focus på kunden. Där individen aktiveras till kommunikation och jämställt beslutsfattande under hela processen. Det mest präglade inom röntgenskötarens arbete är att röntgenskötaren ansvar för patientens och andra involverade aktörers säkerhet samt för de optimerande beslut som strävar till diagnostisk kvalitet och patientsäkerhet under hela processen. Interprofessionellt samarbete skapas, utvecklas och uppstår i det praktiska arbetet, i kontexten när olika professioner sammanförs med målet att förverkliga patient-centrerad vård (Millburn & Coyle, 2008).

Röntgenskötaren balanserar ständigt mellan säkerheten, kvalitetssäkring och patientcentrerad vård (Munn et al., 2014). Kompetensområden som röntgenskötare, även en nybörjare, bör behärska vid MRI-undersökningar är patientsäkerhet, bemötandet av patienten, undersökningsmetoder och multiprofessionellt samarbete med teamet och remitterande enheter. (Väisänen & Metsälä, 2016) Den finländska radiografiska vården kombinerar patientcentrerade utgångspunkter med den radiografiska diagnostikens omgivning, säkerhetsförfaranden och mål. För att kunna förverkliga patientcentrerad och säker radiografisk diagnostik krävs mångsidig information om patientens resurser och hälsotillstånd. Patienthandledning och instruktion är typiskt inom den radiografiska vården, med vilken man strävar till att säkerställa patientens känsla av kontroll och självbestämmande, samt diagnostikens kvalitet. Den fortgående kommunikationen är viktig för att skapa en trygg upplevelse. Den radiografiska vården består av att kombinera säkerhetsrutiner med vådrutiner som stävar till patientcentrerad kommunikation under hela processen. Målet är human och trygg radiografisk diagnostik som befrämjar patientens hälsa och välbefinnande. (Walta, 2012) Patientcentrerad holistisk vård inom radiografien poängterar kommunikationens betydelse. Den patientcentrerade vården består av interaktion vid undersökningen, kontroll över omgivningen och framför allt grundläggande förståelse av vårdandet. Vårdandets grundförutsättningar är förståelse av patientens behov till värdighet, integritet, välbefinnande och omsorg samt kommunikation som inviterar

patienten till stödande diskussion. Ändamålsenligt språk vid information, tid för frågor och diskussion samt värdigt fysiskt bemötande tillsammans med professionell säkerhets-, undersöknings- och vårdkompetens vid undersökningen höjer kvaliteten av vården. (Hyde & Hardy, 2020)

Personalen planerar undersökningen vid tidsbokning av undersökningen och kontrollerar säkerheten för patienten genom att utreda förekomsten av möjliga implantat och deras karaktär. Speciellt stenter och klipp i kroppens blodkärl, neurologiska stimulatorer, läkemedelspumpar, pacemakers, ortopediska skruvar och proteser, samt metalldelar i kroppen efter tidigare trauman kan förorsaka fara för uppvärmning och rörelse i kroppen med fatala följder. Restriktioner i patientens resurser att genomgå undersökningen såsom klaustrofobi och andra mentala restriktioner utreds. Somatiska sjukdomstillstånd som gör patienten sensitiv för ökad kroppstemperatur utreds, likaså sjukdomar som förhindrar patienten att ligga stilla vid undersökningen. Behovet av sedation utreds i samråd med vårdande enhet. (Sorppanen, 2006; Moeller & Reif, 2010; Westbrook & Talbot, 2019; Suomen röntgenhoitajaliitto, 2020; Hyde & Hardy, 2020)

Patienten förbereds genom muntlig och skriftlig intervju. Metall ägodelar avlägsnas och övriga lösa ägodelar låses in i förvar. Ingenting som kan störa magnetfältet eller dras in i magnetfältet får tas in i undersökningsrummet. Patienten informeras om undersökningsprocessen, säkerhetsprocedurer, undersökningstiden och om magnetfältets karaktär och dess inverkan på patienten. Knackande oljud, värmekänsla, nervstimulering i extremiteterna och ögonen, samt yrsel bör rapporteras till personalen vid växande obehag. Patienten administreras när undersökningsprotokollet så kräver läkemedel och kontrastmedel intravenöst, intramuskulärt eller rektalt. Patienten får hörselskydd och en alarmknapp, vilken kan användas vid behov och vid känsla av obehag. Patienten uppmuntras att hålla kontakt med personalen, men att orörlighet under sekvenserna (bildinsamlingen) är en förutsättning för att undersökning kan genomföras. Patienten informeras om möjligheter till att lyssna på radio eller annan underhållning och till möjligheter att använda sig av en spegel, som möjliggör ögonkontakt med personalen i manöverrummet. (Sorppanen, 2006; Moeller & Reif, 2010; Westbrook & Talbot, 2019; Suomen röntgenhoitajaliitto, 2020; Hyde & Hardy, 2020)

Det är viktigt att motivera patienten till samarbete. Det radiografiska vårdandet strävar till att upprätthålla hälsa, förebygga ohälsa och lindra lidande samt att bidra till att bota sjukdomstillstånd. Röntgenskötaren bemöter patienten som en unik människa och relationen baserar sig på ömsesidigt förtroende. (Munn et al., 2014; Suomen röntgenhoitajaliitto, 2020) Effektiv kommunikation behövs, genom att lyssna förklara och svara på patientens frågor och bekymmer professionellt och vänligt. Och genom att skapa ett lugnt och stödande möte, där alla bekymmer är tillåtna. (Kelly et al., 2017; Hyde & Hardy, 2020)

Röntgenskötare arbetar ofta parvis för att kunna säkerställa säkerheten för alla involverade. Undersökningen genomförs genom ständig fokus på kvalitet, säkerhet och patientens behov och välbefinnande. (Munn et al., 2014) Röntgenskötaren stöder, hjälper, respekterar, guidar och samarbetar effektivt med patienten och övrig personal samt anhöriga som är nödvändiga vid undersökningen. (Sorppanen, 2006; Suomen röntgenhoitajaliitto, 2020)

Patienten placeras i undersökningsställning och optimal bekvämlighet säkerställs. MRI kablar och kolvar får inte vidröra huden, eftersom det finns en risk för att RF-pulsarna i magnetfältet förorsakar uppvärmning och skapar elektrisk energi. Likaså bör patienten placeras i ett läge där extremiteterna inte bildar naturliga loopar som leder elektricitet. Patientens vikt, ålder, sjukdomstillstånd och undersökningsområde bör tas i beaktande vid planeringen av undersökningen. MRI-utrustningen räknar ut maximal tillåten värme (SAR) i kroppen och väljer exponeringstid och exponeringsfrekvens enligt restriktionerna. Alla bildserier är inte alltid möjliga att utföra på grund av varierande restriktioner hos patienten. Snabba variationer i gradientmagnetfälten, som skapas vid bildinsamling, kan förorsaka nervstimulering och i teorin skador på hjärtat, eftersom snabbt ändrande magnetfält kan fungera som en pacemaker. Inprogrammerad reglering för hur snabbt föränderliga gradientmagnetfälten får vara är nödvändigt. Gradienterna förorsakar också oljud och hörselskydd är obligatoriska. (Westbrook & Talbot, 2019; Hyde & Hardy, 2020)

Efter undersökningen säkerställs att patienten är medveten om nästa process i vårdkedjan. Patienterna behöver ofta instruktioner och guidning i att navigera inom vårdkedjan. (Hyde & Hardy, 2020) Känslan av kontinuitet är viktig, när patienten känner sig unikt omhändertagen och får ett stöd som känns värdigt och respektfullt är patienten motiverad att ta ansvar för sin egen vård. (Kelly et al., 2017)

Den patientcentrerade vården inom MRI-undersökningar består av grundliga förberedelser, effektiv kommunikation, individuellt planerade vårdåtgärder och av skapandet av kontinuitet i vården. (Hyde & Hardy, 2020) Röntgenskötaren är patientens stödpelare och talesman, som inviterar till konfidentiell kommunikation, respekterar patientens utgångspunkter och värden, genom taktfullt samarbete under hela processen. (Nyholm et al., 2018; Kelly et al., 2017)

### 3 Teoretiska utgångspunkter

Kvalitativ vård vid MRI-enheter kan inte säkerställas utan patientsäkerhet och patientcentrering vid MRI-undersökningar.

Person-centrerad vård är ett holistiskt sätt att erbjuda vård. Vården strävar till helhetsinriktad respekt för individens fysiska, psykiska, andliga och sociala behov. Vården förhandlas genom inviterande kommunikation, vilket ger den vårdade alternativ. Vårdrelationen uppmuntrar och motiverar till självbestämmande och ansvar för det egna välbefinnandet. (Morgan & Yoder, 2011) Person-centrerad vård innefattar begreppet patientcentrerad vård. (Ekman et al., 2011)

Person-centrerad medicin, som strävar till skräddarsydda behandlingar, tillsammans med person-centrerad vård, som strävar till att patienten blir en aktiv ansvarstagare i sin egen vård, förhöjer kvaliteten av vården. (Ekman et al., 2011) Forskning visar att patientens upplevelser av kvaliteten förbättras, likaså erhålls bättre resultat av vården. (Morgan & Yoder, 2011; Ekman et al., 2011). Den person-centrerade vårdrelationen inleds genom att invitera till kommunikation om patientens upplevda resurser och restriktioner inför vården. (Ekman et al., 2011) Även kortare ingreppsoorienterade möten mellan vårdare och den vårdade, såsom MRI-undersökningar, innefattar vårdande element. Vårdaren inviterar till vårdrelationen med ett löfte om vård i förtroende och samhörighet. Optimala möten skapar ett rum där reflektion över det mänskliga får ta plats. (Holopainen et al., 2015) Den person-centrerade vårdrelationer upprätthålls genom delat beslutsfattande där patienten erbjuds information, alternativ och möjligheter till reflektion över alternativen om hur gemensamt förhandlade målsättningar för vården uppnås. Det viktiga är att erhålla patientens insatta och medvetna samtycke till vården, som sporrar till kontinuitet. Dokumentering säkerställer kontinuitet av person-centrerad vård. (Ekman et al., 2011) Hållbar vård styrs av etiska principer som människans unika värdighet, gemensamt ansvar, respekt och ett löfte om kontinuitet. Röntgenskötaren bör framstå som patientens pålitliga advokat, som ansvarar för patientens rättigheter genom taktfull och effektiv kommunikation och inviterar till konfidentiell ömsesidig kommunikation, genom att respektera patientens värden. (Nyholm et al., 2018)

Patientsäkerheten inom MRI-diagnostik innefattar adekvat omgivning för MRI-verksamhet, kontinuerlig kontroll av omgivningen och tekniken, individuell planering av undersökningen, säkerhetsrutiner som baserar sig på forskning av patientsäkerhet vid MRI-undersökningar, samt effektiv kommunikation och utbildning av patienter, anhöriga och hela multiprofessionella teamet. (Westbrook & Talbot, 2019; American College of Radiology. Committee on MR Safety, 2020)

Patientsäkerheten är en kontinuerlig process där hela organisationen tillsammans med ansvarspersoner främjar en öppen säkerhetskultur. Organisationen utbildar och inviterar personal,

patienter och anhöriga i patientsäkerhetsprocessen. Organisationen erbjuder tillvägagångsätt och rapporterar aktivt incidenter. Fungerande rapportering där man lär sig av misstag står som grund för ny kunskap och utveckling av verksamheten. Patientsäkerhet och patient-centrerad vård är essentiella delar i strävan efter kvalitativ vård. Kvalitativ vård är säkert, patientcentrerat, målmedvetet, effektivt och fungerande för alla delaktiga och för med sig goda hälsoreultat. (Institutet för hälsa och välfärd, 2011; Kommunförbundet, 2019)

## **4 Syfte och frågeställningar**

Litteratursammanställningen är en scoping review om aktuell forskning inom patientsäkerhet och patientcentrering vid MRI-undersökningar och har som avsikt att svara på forskningsfrågan:

Vad vet man om patientsäkerhet och patientcentrering vid MRI-undersökningar, som är viktigt ur det multiprofessionella teamets synvinkel?

Syftet med pro gradu-avhandlingen är att skapa en översikt som informationskälla för det multiprofessionella teamet som arbetar med MRI-undersökningar. En översikt om patientcentrering och patientsäkerhet vid MRI-undersökningar, som grundar sig på aktuell vetenskaplig forskning, rapporter och litteratursammanställningar, samt vetenskapligt grundade säkerhetsföreskrifter. Patientsäkerhet och patientcentrerad vård är starkt integrerade och bör granskas samtidigt.



## **5 Beskrivning av forskningsprocessen**

### **5.1 Design och kontext**

Scoping reviewer används inom hälsovetenskaperna för att sammanfatta existerande kunskap om ett visst tema, samt kartlägga och motivera forskningsteman inom hälsovården och vårdvetenskapen. Det är fenomen inom vården som behöver systematisk datainsamling av varierande litteratur, även litteratur som inte uppfyller kännetecknen för regelrätt forskning kan tas med för att beskriva fenomenet, skapa instruktioner för god praxis och definiera behov för vidareforskning, samt kartlägga och sammanfatta existerande kunskap om temat. Robust teoretisk bakgrund och transparent analys av materialet krävs för att kunna klargöra komplexa fenomen inom hälsovården, när valid forskningsmaterial saknas. I en scoping review krävs klara kriterier för inklusion och exklusion av forskningsmaterial, för att möjliggöra svar på forskningsfrågan och för att läsaren kan evaluera forskningen validitet. (Davis et al., 2009; Peters et al., 2015)

Datainsamlingsprocessen bör planeras noggrant i enlighet med forskningsfrågan. I diskussionen evalueras forskningsresultatets validitet och betydelse för forskningsområdet. Scoping reviews resultat jämförs med tidigare kunskap om patientsäkerhet och patientcentrering vid MRI-undersökningar. (Polit & Beck, 2017)

I den här scoping reviewn används manualen från Joanna Briggs Institute (Peters et al., 2015). Processen innefattar identifiering och analysering av forskningsmaterial genom läsning av abstrakt. Relevanta fulltexter evalueras och sorteras i enlighet med forskningsfrågan. Orsaken för exklusion och inklusion rapporteras kontinuerligt under processen. (Peters et al., 2015)

### **5.2 Urval och deltagare**

Kriterierna för inklusion och exklusion av forskningsmaterial bestämdes på basen av scoping reviews syfte. Forskningen behandlade patientsäkerhet och patientcentrering vid MRI-undersökningar. Forskning som behandlade patientsäkerhet undersöktes också från patientcentreringens synvinkel. Urvalet gjordes bland vetenskapliga artiklar och rapporter med tillgänglig fulltext under åren 2015 – 2020 på engelska, svenska och finska. Det var viktigt att forskningen uppfyllde vetenskapliga kriterier vid teman patientsäkerhet och patientcentrering vid MRI-undersökningar, så att materialet är användbart i god praxis (Polit & Beck, 2017). Endast den nyaste forskningen var intressant, eftersom utvecklingen inom MRI-tekniken är väldigt dynamisk (Westbrook & Talbot, 2019) och endast den nyaste forskningen kan bidra till fördjupad kunskap om patientsäkerhet och patientcentrering vid MRI-undersökningar. Även forskningsrapporter och säkerhetsföreskrifter från nationella radiografiska myndigheter och organisationer rapporterades, för

att nå fördjupad kunskap om patientsäkerhet och patientcentrering vid MRI-undersökningar i praktiken.

Efter flera provsökningar och utredande av synonymer till sökorden kombinerades följande sökord för att uppnå omfattande och preciserade resultat. De finskspråkiga sökorden var: magneettikuvaus, magneettitutkimus, potilasturvallisuus, potilassuoja, haittatapahtuma, tapahtuma, virhe, reaktio, potilaskeskeinen hoito, potilaan kokemus, potilaan mielipide, potilaan näkemys, potilaan tunne, potilaan epämukavuus och moniammatillinen. De svenskspråkiga sökorden var: magnetundersökning, magnetkamera, MRI, MR, patientsäkerhet, patientskydd, misstag, fel, incident, händelse, reaktion, multiprofessionell, patientcentrerad vård, patientens upplevelse, patientens åsikt, patientens känsla och patientens syn. De engelska sökorden var följande: MR, MRI, magnetic resonance imaging, MRI scan, events, incidents, patient safety, patient security, patient protection, mistakes, errors, failure, failures, reactions, patient experience, patient perception, patient opinions, patient attitudes, patient views, patient feelings, patient discomfort, patient centered care, multi-professional, multi-professional, multidisciplinary, interdisciplinary och interprofessional.

Sökresultatet och urvalsprocessen presenteras med hjälp av tabeller och förklarande text (Peters et al., 2015). Tabell 1. presenterar inklusions- och exklusionskriterier som användes vid urvalsprocessen och vid sökningen av litteratur inom de hälsovetenskapliga databaserna och bland radiografiska organisationers och myndigheters hemsidor.

**Tabell 1. Kriterier för inklusion och exklusion av forskning inom de hälsovetenskapliga databaserna samt radiografiska organisationer och myndigheter**

| Inklusionskriterier                                                             | Exklusionskriterier                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Publikationsspråk engelska, svenska eller finska                                | Publikationsspråket är något annat än engelska, svenska eller finska                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Artikeln är peer reviewed                                                       | Artikeln är inte peer reviewed                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Artikeln är publicerad 2015 - 2020                                              | Artikeln är publicerad innan år 2015                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Artikeln fulltext är tillgänglig                                                | Artikeln fulltext är inte tillgänglig                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Artikeln behandlar patientsäkerhet och patientcentrering vid MRI undersökningar | Artikeln behandlar MRI-diagnostik vid behandling av olika sjukdomar, uppföljning av kirurgiska ingrepp, läkemedelsbehandlingar och medicinska hjälpmedel.<br>Artikeln behandlar patientsäkerhet inom ett annat område t ex vacciner, smittosamma sjukdomar, anestesi<br>Artikeln ingår i pro gradu-avhandlingens bakgrund |

### 5.3 Datainsamling och material

Datainsamlingen utfördes under november och december månad år 2020. Datainsamlingen utfördes inom centrala hälsovetenskapliga databaser. Litteraturen inom CINAHL, Medline, Scopus, Medic och Academic Search Complete analyserades genom att kombinera relevanta sökord inom forskningstemat. I december 2020 utfördes en kompletterande sökning för att kunna synliggöra patientens, personalens och det mångprofessionella teamets perspektiv mångsidigare. Bilaga 1. presenterar de använda sökorden i de hälsovetenskapliga databaserna samt Boolean operatör som kombinerar sökorden och förkortningarna om användes för att uppnå mångsidigare resultat. Dessutom analyserades litteratur om patientsäkerhet och sekundärt om patientcentrering vid MRI-undersökningar bland nationella organisationer och myndigheter som är aktiva inom radiografi. Strålsäkerhetscentralen (STUK), Suomen röntgenhoitajaliitto ry som ger ut tidskriften Kliininen radiografiatiede, Institutet för hälsa och välfärd (THL), Regionförvaltningsverket (AVI), Tillstånds- och tillsynsverket för social- och hälsovården (Valvira), Säkerhets- och utvecklingscentret för läkemedelsområdet (Fimea) och Social- och hälsovårdsministeriet (STM) bedriver och följer vetenskaplig forskning och skapar säkerhetsföreskrifter, som är viktiga för MRI-verksamheten. Tabell 2. presenterar sökorden som användes inom hemsidorna bland radiografiska organisationer och myndigheter. Den relevanta litteraturen som svarar på forskningsfrågan importerades i Zotero, som är ett referenshanteringsprogram som underlättar systematisk insamling av litteratur, samt organisering och citering av relevant litteratur som ingår i den tematiska analysen (Karolinska Institutet, Universitetsbiblioteket 2020).

**Tabell 2. Använda sökord inom hemsidor för radiografiska organisationer och myndigheter**

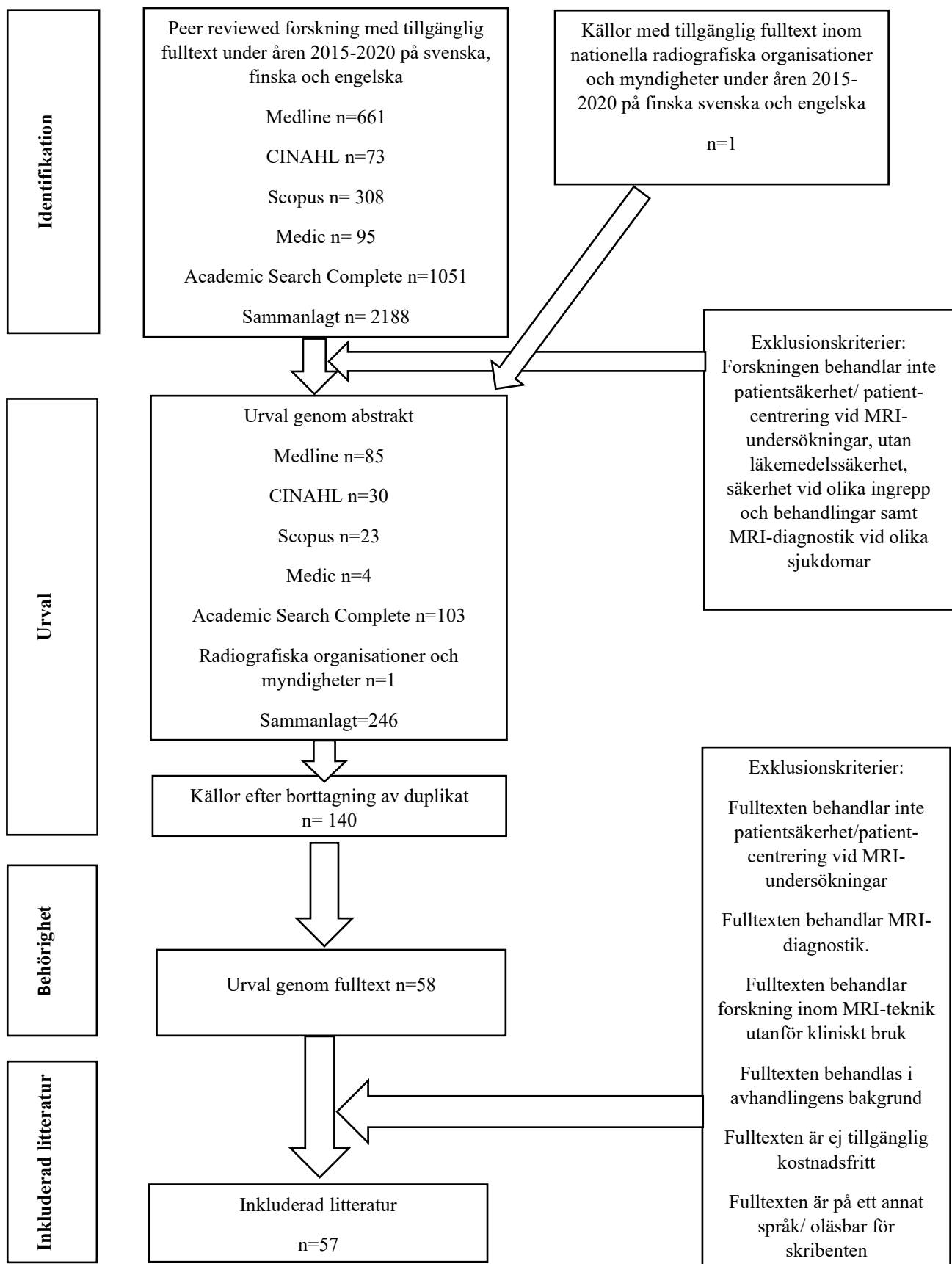
| Radiografisk organisation/<br>myndighet     | Sökord                                                                                                                 |
|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Suomen röntgenhoitajaliitto ry<br>(sorf.fi) | Magneettitutkimus, magneettikuvaus, MRI, MR, MRI scan, magnetic resonance imaging, magnetundersökning, magnetkamera    |
| STM (stm.fi)                                | Potilasturvallisuus, potilassuoja, patient safety, patient security, patient protection, patientsäkerhet, patientskydd |
| THL (thl.fi/fi/)                            | Haittatapahtuma, adverse event, avvikande händelse                                                                     |
| Valvira (valvira.fi)                        | Potilaskeskeinen, patient-centered, patientcentrering                                                                  |
| Fimea (fimea.fi)                            |                                                                                                                        |

STUK (stuk.fi)

AVI (avi.fi/etusivu)

---

De ovannämnda sökorden producerade en stor mängd av data, sammanlagt 2188 forskningar, rapporter och säkerhetsföreskrifter för god praxis. Källorna inom de hälsovetenskapliga databaserna analyserades först genom läsning av abstrakt och därefter genom borttagning av duplikat. Vid läsning av abstrakt avlägsnades källor som inte behandlade patientsäkerhet eller patientcentrering vid MRI-undersökningar. De borttagna källorna behandlade främst MRI-diagnostik vid behandling av olika sjukdomar, uppföljning av kirurgiska ingrepp, läkemedelsbehandlingar och medicinska hjälpmedel. Källorna inom radiografiska organisationer och myndigheter analyserades först enligt rubrik. Kvarstående relevanta fulltexter analyserades ytterligare en gång med kriterier för inklusion och exklusion, som presenteras i Tabell 1. Figur 1. presenterar urvalsprocessen steg för steg bland data från hälsovetenskapliga databaser, samt radiografiska organisationer och myndigheter och Bilaga 3. presenterar den inkluderade forskningen i litteratursammanställningen om patientsäkerhet och patientcentrering vid MRI-undersökningar.



Figur 1. Beskrivning av urvalsprocessen

## 5.4 Analys av data

Materialet analyseras kvalitativt genom deduktiv innehållsanalys, utgående från definitionen av patientsäkerhet och patientcentrering. Patientsäkerhet vid MRI är en kontinuerlig utvecklingsprocess som innefattar adekvat omgivning, kontinuerlig uppföljning, individuell planering av diagnostiken, etablerade evidensbaserade säkerhetsrutiner, samt effektiv kommunikation och utbildning av patienter, anhöriga och hela multiprofessionella teamet. (Institutet för hälsa och välfärd, 2011; Kommunförbundet, 2019; Westrbrook & Talbot, 2019; American College of Radiology. Committee on MR Safety, 2020) Patientcentrering är vård som utgår patientens synvinkel och som är enlighet med patientens behov. Patienten är en aktiv förhandlare och ansvarig aktör i sin egen vård. (Ekman et al., 2011; Morgan & Yoder, 2011) Litteraturen som handlar enbart om patientsäkerhet analyserade också utgående från patientcentrering. Patientsäkerhet och patientcentrering vid MRI är starkt integrerade fenomen och därför förekommer likadana citat i analysen (se Bilaga 2.).

Innehållsanalys innebär att kategorisera data och att evaluera förekomsten av data som är likartad. Kategoriseringen av data bör klargöras genom definierade kriterier. Även data som utesluts från syntesen bör definieras och orsaken för uteslutandet från den tematiska syntesen bör klargöras. Målet är att förstärka reliabiliteten och validiteten av resultatet. (Kastner et al., 2012; Peters et al., 2015)

Först skrevs sammanfattningar av litteraturen genom att svara på följande frågor: Vad, hur och från vilket perspektiv har man undersökt patientsäkerhet och patientcentrering vid MRI? Hur omfattande är studierna? Vilken forskningsdesign har man använt och med vilka mätare har man undersökt patientsäkerhet och patientcentrering vid MRI-undersökningar? Vilka är de centrala resultaten? Sammanfattningarna och de teoretiska definitionerna på patientsäkerhet och patientcentrering fungerade som grund för innehållsanalysen. Textinnehållet i sammanfattningarna uppdelades i mindre innehållsmässigt likadana kategorier det vill säga likadan kunskap och sammanfördes sedan till bredare teman i enlighet med innehållet och teorierna. Bilaga 2. presenterar kategorier som bildar teman. Resultatet presenteras genom att göra en tematisk syntes av materialet. Analysen om patientsäkerhet och patientcentrering framställdes enligt följande preliminära teman. Patientsäkerhet är adekvat omgivning, kontinuerlig uppföljning, individuell planering av diagnostik, etablerade evidensbaserade säkerhetsrutiner och kommunikation med alla involverade. Patientcentrering är att förverkliga MRI-diagnostik genom att utgå från patientens synvinkel och behov.

Undersökningens begränsningar, trovärdighet, överförbarhet till klinisk verksamhet och möjligheter att besvara på forskningsfrågan diskuteras, likaså betydelsen av undersökningsresultatet (Peters et al., 2015). Målet med undersökningen är att skapa en informationskälla för det mångprofessionella

teamet som arbetar med MRI om aktuell litteratur angående patientsäkerhet och patientcentrering vid MRI. Målet är också att definiera områden som behöver vidare forskning.

## **6 Etiska frågeställningar**

Forskningsmaterialet består av vetenskapliga artiklar, rapporter, litteratursammanställningar och vetenskapligt grundade säkerhetsföreskrifter. God forskningsetik praktiseras genom strukturerad insamling av data och genom att redogöra för datainsamlingsprocessen och framställningen av syntesen. Syntesens begränsningar och möjligheter diskuteras. Målet är att skapa transparens i undersökningen samt validitet och reliabilitet för resultaten. (Hirsjärvi et al., 2010)

## 7 Resultat

Datainsamlingen om patientsäkerhet och patientcentrering vid MRI-undersökningar producerade sammanlagt 57 vetenskapliga artiklar, rapporter, litteratursammanställningar och säkerhetsföreskrifter för god praxis inom medicinen och hälsovetenskaperna. Sammanlagt 40 källor behandlade patientsäkerhet och 17 källor handlade om strävan till patientcentrering vid MRI-undersökningar. Den tematiska analysen grundar sig på kategorier och förklarande subkategorier från den analyserade texten, som framställdes med hjälp av definitioner om patientsäkerhet och patientcentrering. Bilaga 2. presenterar analysen, inkluderad text/ subkategorier som bildar kategorier och större teman om patientsäkerhet och patientcentrering. Subkategorierna som bildar kategorier presenteras i kursiv och kategorierna som bildar teman presenteras med fetstil.

### 7.1 Tema 1: Patientsäkerhet är multiprofessionell kunskap om risker och förberedelser vid MRI

Patientsäkerhet vid MRI-undersökningar är förmågan att i det multiprofessionella teamet kunna överväga nyttan och riskerna individuellt utgående från patientens restriktioner och resurser att genomgå undersökningen. Sammanlagt 35 medicinska källor och en vårdvetenskaplig artikel behandlar ämnet.

**Patientens kliniska tillstånd kan vara en risk vid MRI-diagnostik.** Starkare magnetfält i kliniskt bruk kräver fokus på patientsäkerheten. Patientens *hälsotillstånd*, restriktioner och resurser för MRI-undersökningar utreds i samråd med remitterande enheter, patienter och anhöriga. Patienter med *organtransplantationer, implantat, främmande kroppar såsom metallsplitter, stora tatueringar, graviditet, övervikt, diabetes, hög ålder och små barn är känsligare för överhettning*, som kan förorsakas av pulssekvenserna. *Implantatets eller det främmande objektets karaktär och läge i kroppen utreds i förhållande till undersökningsområdet och använda pulssekvenser.* (Kim & Kim, 2017)

En ständig utveckling av en **positiv multiprofessionell säkerhetskultur** där man lär sig av misstag behövs, samt *fungerande rapporteringssystem* för incidenter, som bidrar till att förutse risker i vardagen och agera i tid (Tsai et al., 2015; Pickup et al., 2019; Huurto & Toivo, 2020). Mera djupgående *utbildning* behövs speciellt bland personal som sporadiskt arbetar med MRI, likaså anhöriga som följer med patienten till undersökningen. (Huurto & Toivo, 2020) Intraoperativ MRI-utrustning kräver insatt *multiprofessionellt samarbete, robust säkerhetsutbildning* för alla personalgrupper, *klara säkerhetsrutiner* och vältränade arbetsrutiner där alla är insatta i det egna arbetets betydelse för helheten. (Childs & Bruch, 2015) Källorna i litteratursammanställningen



behandlar ämnet ytterst lite, trots att gemensamma ansträngningar efterlyses. Screening av patientens restriktioner och resurser inför undersökningen är ett återkommande tema.

**Patientsäkerhet är att hantera risker.** *Komplicerade patientfall och avancerade undersökningsmetoder koncentreras till universitets- och centralsjukhus där det finns resurser, utrustning och personal för hantering av patientsäkerhetsincidenter.* Patienter med implantat är en patientsäkerhetsrisk som kräver observation i realtid. (Poh et al., 2017; Kaasalainen et al., 2018) Säkerhetsprotokoll vid MRI-undersökningar är en viktig del av patientsäkerheten.

**MRI vid graviditet bör övervägas p g a begränsad forskning.** *Graviditeten är inget hinder för MRI-undersökningar med apparatur i kliniskt bruk med fältstyrkan 1,5 Tesla och 3 Tesla. (Kim & Kim, 2017; Seuri et al., 2018; Flanagan & Bell, 2020; Lum & Tsiouris, 2020; Huurto & Toivo, 2020) Mammans kropp dämpar bullret effektivt. Men p g a mycket begränsad forskning och diagnostiska restriktioner bör följande försiktighetsåtgärder åtagas. MRI-undersökningar innan graviditetsvecka 18 ger ringa information om fostrets utveckling p g a fostrets ringa storlek och rörlighet. Kontrastmedel och sedation bör undvikas regelrätt under hela graviditeten (Seuri et al., 2018). Det är oklart hur Gadolinium upptas i fostrets hud, lever och hjärna och kan således förorsaka nefrogen systemisk fibros eller ha andra teratogena effekter på fostret (Tsai et al., 2015; Kim & Kim, 2017; Lum & Tsiouris, 2020). Gadolinium administreras endast om det är ytterst avgörande för behandlingen under graviditeten. MRI-undersökningar med Gadolinium bör regelrätt skjutas upp till postgraviditet. (Kim & Kim, 2017; Flanagan & Bell, 2020; Lum & Tsiouris, 2020) Det är också oklart hur nya snabba högljudda pulssekvenser och starkare magnetfält inverkar på fostret innan graviditetsvecka 18. (Tsai et al., 2015; Flanagan & Bell, 2020; Lum & Tsiouris, 2020)*

**Sedation av barn vid MRI är en patientsäkerhetsrisk.** *Man är ofta tvungen att använda sedation, som immobiliserar barnet och förverkligar andningspauser. MRI-diagnostiken är viktig i pediatri, men frånvaron av joniserande strålning borde inte i komplexa patientfall vara den primära riskfaktorn som bestämmer diagnostiska metoder. Sedation utsätter barnet för blodtrycksfall, andningssvårigheter, krampanfall och allergiska reaktioner. Patientobservation i realtid är utmanande i MRI-miljö. (Masaracchia et al., 2017; Mastro et al., 2019)*

Patientsäkerhet är interventioner i samråd med patienter och anhöriga. *Det finns intresse för att reducera användningen av sedation bland barn vid MRI-undersökningar. Forskning om användningen av patient- och familjecentrerade förberedande, möjliggörande och upprätthållande interventioner har prövats med lovande resultat. Undersökningspopulationerna är dock små och mera forskning behövs. Vårdpersonalen har en avgörande roll i reduceringen genom promotion av patient- och familjecentrerade vårdinterventioner. (Mastro et al., 2019) I stället för sedation som är en*

säkerhetsrisk (Masaracchia et al., 2017) har man undersökt förberedande, möjliggörande och upprätthållande interventioner med lovande resultat. Man har testat *tillfällen att besöka MRI-enheten innan undersökningen, med tillfälle att pröva på en MRI-undersökning, audiovisuell underhållning, lekterapi, informationstillfällen och intervjuer med föräldrarna om barnets behov* bland barn i ålder 3 - 14 år. (Mastro et al., 2019)

**Patienter som behöver sedation evalueras av anestesipersonalen**, som också *övervakar patientens tillstånd* under och efter undersökningen. (Masaracchia et al., 2017; Mastro et al., 2019)

**MRI undersökningar för patienter med implantat bör övervägas.** Patienter med implantat och trauman i bakgrunden kräver noggrann försiktighet vid MRI-undersökningar. Många av implantaten är fortfarande förbjudna vid MRI-undersökningar bland annat shuntar, läkemedelspumpar, metallsplitter och olika slags stimulatorer, som inte går att avlägsna och som innehåller *ferromagnetiska metaller uppvärms och rör sig i magnetfältet*. Teknisk forskning pågår för att åstadkomma MRI-villkorliga implantat. De flesta *aneurysm-clips producerade efter år 1995 är MRI-villkorliga*. (Kim & Kim, 2017) *Moderna pacemakers och defibrillatorer blir stabila 6 veckor efter insättning* (Poh et al., 2017). *Metallarbetare, soldater och patienter som varit med om trauman bör undersökas med slättröntgen innan MRI-undersökningen vid minsta misstanke om främmande kroppar. Även MRI-villkorliga implantat kan medföra säkerhetincidenter beroende på magnetfältstyrkan, pulssekvensernas karaktär, undersökningsregionen och implantatets läge i kroppen.* (Kim & Kim, 2017) Klinisk forskning pågår bland implanterade hörselapparater i innerörat samt pacemakers och defibrillatorer av olika slag. Nyttan och riskerna med MRI-undersökningen kräver samarbete i det multiprofessionella teamet och robusta säkerhetsprotokoll inför undersökningen. Alternativ diagnostik, som ultraljud, isotop och datortomografi bör alltid evalueras. Patienter med gravt nedsatt hörsel får allt oftare protes i innerörat som innehåller metalliska magneter. Riskerna med MRI-undersökningar finns, trots att moderna *hörselapparater har roterande magneter och fixeras stabilt i kraniet*. Upp till 15 % av patienterna känner av *biverkningar* såsom *smärta, problem med hörselapparatus funktion* och i värsta fall att *apparaten rör på sig eller går sönder* och bör kirurgisk bytas ut. *Artefakter* i bilderna som i regel förorsakas av protesens försvårar diagnostiken. (Kim et al., 2015; Todt et al., 2018; Srinivasan et al., 2019; Bawaseer et al., 2019)

*Pacemakers och defibrillatorer var länge en kontraindikation för MRI-undersökningar, eftersom magnetfältet, pulssekvenserna och uppvärmningen av implantatet kunde förhindra implantatets funktion och skada omgivande vävnad.* (Kaasalainen et al., 2015; Kaasalainen et al., 2018; Ojala & Martelius, 2020) Det pågår omfattande klinisk forskning bland olika slags konventionella och MRI-villkorliga pacemakers och defibrillatorer vid MRI-undersökningar. Forskning visar att implantaten

producerade efter år 2005 är säkra vid 1,5 Teslas magnetfält, om *säkerhetsprotokoll* inför undersökningen följs. *Kvarblivna ledningar efter avlägsnande av pacemakers, defibrillatorer med lågt batteri, låga magnetfält (0,2 Tesla) är inget hinder* för MRI-undersökningar. (Wollman et al., 2015; Manson et al., 2017; Ching et al., 2017; Shah et al., 2017; Okamura et al., 2017; Austin et al., 2017; Rinaldi et al., 2019; Schukro & Puchner, 2019) Trots omfattande forskning och säkerhetsrutiner inför MRI, bör *alternativa undersökningsmodaliteter*, såsom ultraljud och datortomografi, *komma i första hand*. MRI-undersökningar med patienter som har pacemaker eller defibrillator bör *koncentreras till universitets- och centralsjukhus som har närvarande utbildad personal, utrustning för uppföljning av patienten och resurser att hantera incidenter*. (Poh et al., 2017; Kaasalainen et al., 2018)

**Patienter med pacemaker och defibrillatorer evalueras av kardiologen** innan undersökningen. *Kardiologen bedömer implantatets MRI-säkerhet och programmerar implantatet för säker MRI-undersökning. Patienten förses med EKG, pulsmätare och saturationsmätare. Patienten uppmanas rapportera bieffekter och tillståndet kontrolleras med kontinuerliga diskussioner mellan pulssekvenserna. Kardiologen övervakar patientens tillstånd under hela MRI-undersökningen och återställer parametrarna efter undersökningen*. (Poh et al., 2017; Kaasalainen et al., 2018)

**Gadoliniumadministrering för riskgrupper bör övervägas.** Gadolinium är ett giftigt grundämne som bildas med en kelatering och forskning bedrivs för att avslöja okända effekter av ämnet. (Murata et al., 2016; Naito et al., 2017). Omfattande forskning visar att Gadoliniumbaserade kontrastmedel är säkra i kliniskt bruk. Bieffekter som *allergiska reaktioner, illamående, synstörningar, arytmier och blodtrycksförändringar* med yrsel är sällsynta. *Anafylaktiska reaktioner* är väldigt sällsynta. Forskning bland olika kontrastmedel och olika riskgrupper visar få fall av allvarliga reaktioner. (Hillengass et al., 2015; Endrikat, Donhanish, Balzer & Breuer, 2015; Endrikat, Schwenke & Prince, 2015; Bruder et al., 2015; Geller et al., 2016; Seithe et al., 2016; Prince et al., 2017; Wise-Faberowski et al., 2018) Som exempel kan nämnas endast *0,00652% av illamående och mindre än 0,004% av andra biverkningar konstaterade bland 2 269 462 patienter* under 10 år av Gadoxetate i kliniskt bruk. (Endrikat, Donhanish, Balzer & Breuer, 2015) *Allergiska reaktioner är vanligare bland yngre kvinnor, orsaken är oklar, aktivt immunförsvar och varierande hormonproduktion misstänks bidra till fenomenet*. (Endrikat, Schwenke & Prince, 2015) *Gadolinium stannar en längre tid i njurar med nedsatt funktion* och det finns större risk för att den skyddande kelateringen löses upp speciellt vid höga doser och vid kontrastmedel med *mindre stabila kelateringar (icke ioniska lineära kelateringar)*. *Risken för det sällsynta tillståndet Nefrogen systemisk fibros ökar vid grovt nedsatt njurfunktion*. Gadolinium administreras enligt läkemedelsföretagets riktlinjer där patientens kroppsvikt, njurfunktion, grundsjukdomar och ålder utreds innan dosering. Njurfunktionen

kontrolleras med ett blodprov (Plasma-Kreatitin) bland patienter som är över 60 år och de som uppvisar risk för nedsatt njurfunktion. (Naito et al., 2017; Murata et al., 2016) Trots omfattande forskning och om kontrastmedel i kliniskt bruk bör användningen av Gadolinium övervägas bland patienter med grundsjukdomar, eftersom det finns svagheter i forskningen. *Uppföljning av kontrastmedelreaktioner under en lägre tid är mycket begränsat*, likaså uppskattar forskare *underrapportering av mildare bieffekter*. (Endrikat, Schwenke & Prince, 2015; Endrikat, Dohanish, Balzer & Breuer, 2015; Naito et al., 2017; Prince et al., 2017)

**Användningen av gadoliniumbaserade kontrastmedel planeras och doseras individuellt.** *Patientens allmäntillstånd* såsom *kroppsvikt, ålder, amning* (Tsai et al., 2015) och *gravitet* (Kim & Kim, 2017; Seuri et al., 2018; Lum & Tsiouris, 2020) samt *grundsjukdomar utreds*. *Komplicerad njursvikt* (Naito et al., 2017), *allergier, astma* och *hjärtproblematik kräver utredningar* och överväganden (Tsai et al., 2015; Prince et al., 2017).

## 7.2 Tema 2: Patientsäkerhet är välplanerad MRI-miljö

Temat behandlas i två hälsovetenskapliga och två medicinska artiklar,

**Utrymmen med standardiserade barriärer, varningsskyltar och passagekontroll samt MRI-säker utrustning** är essentiellt för patientsäkerheten. *Patientsäkerheten* vid MRI-enheter *förlitar sig i stor utsträckning på personalens* professionalitet. Mänskliga faktorer såsom brådska och missuppfattningar kan ha fatala följder. (Pickup et al., 2019) Standardiserad utbildning och planläggning av utrymmen är ett villkor för patientsäkerheten. De *fysiska utrymmena* vid MRI-enheten behöver *klara barriärer* och *passagekontroll* mellan screening- och MRI-utrymmen, där muntlig och skriftlig screening utförs. Tillträde till valid förhandsscreening, remisser och patientjournaler är också en viktig faktor vid patientsäkerhet. *Standardiserade varningsskyltar* på golvet, väggen och på apparaten behövs. (Pickup et al., 2019; Huurto & Toivo, 2020) *All flyttbar vårdutrustning bör vara magnetsäkert och välskyltat*. *Personalen behöver arbetsuniformer utan fickor*. (Pickup et al., 2019)

Forskning visar att **metalldetektorer är en effektiv förbättring** vid screening av patienter. Patienter med *kommunikationsproblem, kognitiva restriktioner* och andra mänskliga faktorer som *glömska* och *förvirring* vid en ny situation skapar utmaningar för patientsäkerheten. Även om nuvarande *metalldetektorer inte kan användas på alla patienter*, såsom sängpatienter. (Orchard, 2015; Pickup et al., 2019) *Användningen av metalldetektorer är sällsynt i Finland*. (Huurto & Toivo, 2020) Weidman et al. (2015) poängterar att *personalen lever med många audiovisuella alarm och alarmtrötthet* kan ha fatala följder. Man har testat en *metalldetektor som dämpar ljuset, låser*

*ingången och tvingar personalen till respons* som visar lovande resultat för utvecklingen av patientsäkerhet vid MRI-undersökningar.

### **7.3 Tema 3: Patientsäkerhet är samarbete med patienter och anhöriga**

*Ingående diskussioner med patienten behövs om riskerna och fördelarna med MRI-diagnostik, speciellt vid komplicerade situationer såsom riskabla implantat. Det är ytterst viktigt att **erhålla patientens insatta och medvetna samtycke** till undersökningen. (Kim et al., 2015; Bawazeer et al., 2019; Srinivasan et al., 2019)*

### **7.4 Tema 4: Patientsäkerhet är att anpassa etablerade evidensbaserade säkerhetsrutiner till patientens behov**

Starkare magnetfält, gradientmagnetfält och snabbare pulssekvenser i kliniskt bruk kräver fokus på patientsäkerheten. Risken för neurologiska effekter som ögondarrningar, synstörningar, talsvårigheter och ofrivillig rörelse av perifera delar av extremiteterna ökar, vilket försvårar diagnostiken och innebär risker för patientsäkerheten. (Kim & Kim, 2017) Patientsäkerhet är förmågan till lyhördhet för patientens behov och att anpassa etablerade evidensbaserade säkerhetsrutiner till patientens individuella resurser och restriktioner inför undersökningen, utan att frångå etablerade evidensbaserade säkerhetsrutiner.

Noggrann **muntlig och skriftlig screening** av ferromagnetiska föremål är *obligatorisk* inför MRI-undersökningar (Weidman et al., 2015; Huurto & Toivo, 2020). Tidigare kirurgiska ingrepp och trauman utreds. *Läkemedelsplåster, monitorsystem, personliga ägodelar och kläder som kan innehålla ferromagnetiska metaller förvaras i screeningutrymmen. (Tsai et al., 2015; Weidman et al., 2015; Kim & Kim, 2017)*

Patientsäkerhet är **optimal placering av patienten**. *Risken för upphettning och vävnadsskador ökar, användningen av alla pulssekvenser är inte alltid möjligt bland riskgrupper. Anatomiska ovala loppar kan inducera elektricitet i kroppen och förorsaka brännskador, vävnadsskador och arytmi. Inga knäppta händer. Fotblad och lår får inte vara i kontakt med varandra. Dynor placeras enligt undersökningsområdet och patientens önskan, som stöd för optimal immobilisering, komfort och patientsäkerhet. (Tsai et al., 2015; Kim & Kim, 2017)*

*Patienter med hörselapparat i innerörat förs långsamt in i magnetfältet, så att hörselapparatens magnetiska delar ligger mindre än 90 grader mot MRI-apparatens huvudmagnetfält. Vilket betyder att huvudet och proteserna fixeras i mottagarpolen med ett stabilt bandage och själva proteserna skyddas med en splint för att undvika rörelse av huvudet och proteserna. Speciellt patienter som behöver*

sedation p g ångest, smärta och kognitiva restriktioner behöver noggrann *observation* i realtid. (Kim et al., 2015; Todt et al., 2018; Bawazeer et al., 2019; Srinivasan et al., 2019)

*Patienten med pacemaker förs långsamt in i magnetfältet för att undvika upphettning, rörelse av komponenter och inducering med elektricitet som ändrar pacemakerns inprogrammerade parametrar och funktion.* (Kim & Kim, 2017)

**Maligt buller kräver hörselskydd.** *Risken för maligt buller ökar med starkare magnetfält i kliniskt bruk och hörselskydd är obligatoriskt.* (Tsai et al., 2015; Kim & Kim, 2017) *Patienter med hörselskador och tinnitus kan ta skada vid MRI-undersökningar* (Yuksel Aslier et al., 2020). Det finns teknologi som dämpar bullret från skakningarna som uppstår i gradientmagnetfälten. *ComforTone* ändrar på pulssekvenserna, som i sin tur ändrar på våglängden av elektriciteten som passerar koppartråden i gradientmagnetfälten. *Bullret dämpas effektivt men tekniken skapar förvrängningar i bilden, vilket försvårar diagnostik och bör därför användas med försiktighet.* (Yamashiro et al., 2019)

## **7.5 Tema 5: Patientcentrerad är multiprofessionell planering av diagnostik i samarbete med patienten**

**Medicinsk individuell planering av diagnostik möjliggör patientcentrerad diagnostik** och skraddarsydd vård (Ekman et al., 2011). Förberedande utredningar av patientens restriktioner och resurser inför MRI-undersökningen, såsom *graviditet, organtransplantationer, tatueringar, övervikt, ålder, grundsjukdomar* såsom hjärt- och kärlsjukdomar och diabetes, *implantatens karaktär* och läge i kroppen, främmande kroppar efter trauman (Kim & Kim, 2017), *säkra gadoliniumbaserade kontrastmedel* samt *screening* av patientens medicinska tillstånd inför gadoliniumadministrering (Prince et al., 2017), samt omfattande forskning bland MRI-villkorliga och konventionella implantat, *utarbetade säkerhetsprotokoll* inför MRI-undersökningar av patienter med implantat och utförlig screening av alla patienter inför MRI (Poh et al., 2017; Kaasalainen et al., 2015) inverkar på medicinsk planläggning av diagnostik. Anestesipersonalen planerar sedationen i samråd med MRI-enheten för patienter som behöver sedatering för diagnostiska MRI-undersökningar (Masaracchia et al., 2017). De medicinska förberedelserna är en del i förverkligandet av patientcentrerad vård. Medicinsk planläggning av diagnostiken är grunden till patientcentrerad radiografisk vård vid MRI-undersökningar. Utredningarna och förberedelserna bör erbjuda patienten diagnostiska alternativ och bidra till förverkligandet av skraddarsydd vård.

**Patientcentrerad vård är lyhördhet för patientens preferenser.** Hobbs et al. (2015) beklagar att forskningen inom radiologi *fokuserar till största delen på diagnostisk patientsäkerhet. Patientens*

*upplevelser* av undersökningen har stor betydelse för patientens välbefinnande och *bör bidra till valet av undersökningsmetod.*

Forskning angående patientens preferenser och upplevelser av MRI-undersökningar och andra diagnostiska modaliteter visar varierande resultat. Över lag upplever patienterna radiologiska undersökningar väl. Biopsidiagnostiserade *bröstcancerpatienter föredrog kontrastförstärkt mammografi* i stället för kontrastförstärkt MRI (Hobbs et al., 2015), medan *bröstcancerpatienter som kom in för kontroller efter vårdperioden föredrog bröst-MRI* (Brandzel et al., 2017). *Om kontrastförstärkt mammografi visar sig vara diagnostiskt likvärdig med kontrastförstärkt bröst MRI bör patientens preferenser styra valet av undersökningsmetod* (Hobbs et al., 2015). *Patienter med matstrupscancer* har återkommande kontroller före, under och efter vårdperioder. Patienterna uppskattade MRI-undersökningar i stället för PET/CT (positronemission/ datortomografi). Trots att MRI-undersökningarna tar längre tid och patienterna är tvungna att ligga stilla. (Goense et al., 2018) Proktografi avslöjar dysfunktioner i nedre bäckenet och ändtarmen. *Patienterna föredrog proktografi med genomlysningsteknik*, i stället för MRI-proktografi. Att producera problem med avföringen i liggande ställning vid MRI-undersökningar är inte alltid möjligt. *Strålsäkerhet är viktigt, men proktografi i genomlysning, där patienten får sitta på en toalett avskilt underlättar känslor av ångest och förlägenhet* och bidrar till en preoperativ diagnostisk undersökning. Nyttan och riskerna med undersökningen bör övervägas också i enlighet med patientens behov. (Prasad et al., 2019) Biopsier som diagnostiserar och graderar prostatacancer medför smärta, förlägenhet och stress för patienten. *Patienterna uppskattade MRI-guidad biopsiteknik* i stället för ultraljudsledd TRUS-teknik, trots längre undersökningstid. *Uthärdligare smärta, mindre upplevd ångest och mera omfattande tolerans för undersökningsmetoden* var bidragande faktorer till att MRI-guidade biopsier uppskattades. (Pizzoli et al., 2020) Patientcentrerad vård är lyhördhet för patientens preferenser. Att utgå från patientens behov, utan att äventyra diagnostisk säkerhet. **Patientens insiktsfulla och medvetna samtycke till undersökningen är essentiell** (Bazaweer et al., 2019) för att optimera välbefinnande och bidra till goda vårdresultat.

## **7.6 Tema 6: Patientcentrering är att anpassa etablerade evidensbaserade säkerhets- och vådrutiner till patientens behov**

*Rädslan som patienterna upplever inför och under MRI-undersökningar är varierande och inverkar på diagnostikens kvalitet, användningen av hälsovårdens resurser och patientens upplevelser av hälsovården, vilket i sin tur inverkar på patientens vård* (Almutlaq, 2018). *Påfrestande omständigheter i patientens tillstånd och upplevd börda vid MRI-undersökningar inverkar på bildkvaliteten, främst genom rörelse-artefakta* (Evans et al., 2020). Forskning visar att *standardförberedelser med informationsbrev och frågeformulär för screening av kontraindikationer*

*inför MRI inte alltid tillgodoser patientens behov av stöd, kommunikation och information (Tugwell et al., 2018). Forskningen efterlyser utveckling av adekvata preparationer, användning av ljudreduceringsteknik (Hobbs et al., 2015; Goence et al., 2018; Almutlaq, 2018) och sedation (Almutlaq, 2018), skräddarsydda bildtagningsprotokoll med kortare undersökningstider (Hobbs et al., 2015; Goence et al., 2018; Evans et al., 2020) focus på patientens komfort (Hobbs et al., 2015; Goence et al., 2018) och patientcentrerad vård under hela undersökningsprocessen, med fördjupad förståelse för patientens upplevelser och motivation inför MRI-undersökningen (Evans et al., 2020). Patientcentrerade preparationer med inviterande kommunikation och klar information som beaktar patientens känslor. (Goence et al., 2018) Och individuellt skräddarsydd information om undersökningen som inviterar patienten till diskussion. (Tugwell-Allsup & Pritchard, 2018). Det här möjliggör diagnostiska undersökningar och kvalitativ patientcentrerad vård.*

**Patientcentrerad vård är att lindra ångest och oro med vårdtekniska hjälpmedel.** Nakarada-Kordic et al. (2020) föreslår *virtuella simulationer som förberedande hjälpmedel* inför MRI. Det är sannolikt att virtuella hjälpmedel blir vanligare i framtiden och att förberedande *interventioner kan genomföras i hemmet*, redan innan man kommer till undersökningen. Virtuella simulationer kan *reducera antalet avbrutna MRI-undersökningar*, speciellt bland barn och framstår därför som ett *kostnadsreducerande* och effektivt sätt att förbereda patienter för MRI-undersökningar, *i stället för besök och tillfälle att prova på en MRI-undersökning vid MRI-enheten innan den diagnostiska undersökningen*. Men *virtuella simulationer reducerar inte rädslan för diagnosen och metoden kräver mera utveckling*.

*ComforTone* är en *ljudreduceringsteknik* som *dämpar bullret från gradientmagnetfälten*, men *tekniken inverkar på bildkvaliteten* och bör därför användas med försiktighet (Yamashiro et al., 2019). *Metalldetektorer som hjälpmedel* vid screening av det multiprofessionella vårdteamet i den hektiska vardagen och *patienter med kommunikationssvårigheter och kognitiva utmaningar* bidrar till patientcentrerad vård (Orchard, 2015; Weidman et al., 2015). Klaustrofobi är ett återkommande fenomen. *MRI-tunneln har genom teknikens utveckling blivit vidare och kortare*. Det finns också *öppna MRI-system* där patienten undviker trånga utrymmen. En jämförande undersökning bland olika MRI-system visar att patienterna önskar vidare utrymmen i tunneln men att *MRI-systemets uppbyggnad inte i sig reducerar oron och ångesten bland alla patienter*. (Ahlander et al., 2020) *Tekniska innovationer och faciliteter* underlättar verksamheten, men *det behövs interventioner och inviterande coaching* för säkerställande av kvalitativ radiografisk vård.



## **7.7 Tema 7: Patientcentrerad vård är interventioner som anpassar kommunikationen till patientens behov**

**Patientcentrerad vård är att lindra ångest och oro genom kommunikativa och delaktiggörande interventioner.** *Röntgenskötaren har en avgörande roll i att lindra patientens lidande och förbättra kvaliteten av vården. Forskning visar att röntgenskötare som saknar kunskap om patientens tillstånd och förlitar sig på standardiserade metoder är mindre villiga att anpassa vården enligt patientens individuella behov. Säkerhets- och vårdrutiner förbättrar vården, men den kan också förhindra patientcentrerad vård. Patientcentrerad vård kan uppnås endast om röntgenskötaren anpassar säkerhets- och vårdrutiner från patientens behov och perspektiv tillsammans med patienten. Röntgenskötarens förståelse om det essentiella inför varierande omständigheter och förmågan till flexibilitet, som är i enlighet med evidensbaserade säkerhets- och vårdrutiner, förbättrar kvaliteten av vården vid MRI-undersökningar. (Strand et al., 2018) Kommunikativa och delaktiggörande interventioner har testats med lovande resultat.*

Tugwell et al. (2018) jämförde rutinförberedelser, med andra ord informationsbrev och frågeformulär, med *ytterligare förberedelser* där patienten tillgodoses med en *videodemonstration* av MRI-undersökningen eller ett *telefonsamtal med en röntgenskötare* innan undersökningen. *Videodemonstrationen reducerade patienternas upplevelser av ångest mest effektivt. Videodemonstrationen klargör förloppet och telefonkonversationen med röntgenskötaren inviterar till delaktiggörande kommunikation inför undersökningen.*

*Barn upplever rädsla och ångest vid MRI-undersökningar på grund av buller, okänd personal och miljö (Viaggino et al., 2015) samt starka ljus, små utrymmen, tvånget att ligga stilla och framför allt vanmakt till självbestämmande. Negativa upplevelser i barndomen kan ha långtgående effekter på framgångsrik MRI-diagnostik även i vuxenålder. Förberedande, möjliggörande och upprätthållande interventioner (Kada et al., 2019) har testats. Användningen av öppna MRI-system, tillfälle att besöka MRI-enheten och prova på en undersökning, audiovisuell underhållning före och under undersökningen, information, lekterapi och diskussioner med föräldrarna om barnets behov reducerar behovet av sedation bland barn i åldern 3 - 14 år. (Viggiano et al., 2015; Mastro et al., 2019) Införandet av patient- och familjecentrerade interventioner är en *fortgående process med kontinuerligt samarbete mellan det multiprofessionella vårdteamet, patienter och anhöriga. Barn som känner kontroll över situationen tar ansvar, upplever personlig tillväxt och till och med glädje vid MRI-undersökningen. (Kada et al., 2019) Immobilisering av barnet med hjälp av anestesi är inte riskfritt. Exponering av joniserande strålning bör inte vid komplexa patientfall vara den primära faktorn vid övervägande av undersökningsmetoder. Andra undersökningsmodaliteter bör övervägas för att undvika sedation, som utsätter barn för incidenter. (Masaracchia et al., 2017)**

Radiografisk vård är en del av den multiprofessionella patientcentrerade vården. Patienterna upplever rädsla inför MRI undersökningen, men också stress och ångest inför diagnosen. Undersökningar bland patienternas upplevelser om radiografiska undersökningar och ingrepp visar att det krävs utveckling av interventioner och anpassad kommunikation som är i enlighet med patientens behov. (Brandzel et al., 2017; Engels et al., 2019; Gutzeit et al., 2019; Perlis et al., 2020) Psykiskt stöd och fysisk komfort vid radiografiska undersökningar, men också klar kontinuitet i vården har betydelse för patientens välbefinnande och helande (Brandzel et al., 2017). Radiologins roll som en länk i den multiprofessionella vården av patienten diskuteras.

**Kommunikation med radiologen ökar patienternas upplevelser av kvaliteten i vården.** *Radiologens ofta tillbakadragna roll vid MRI-diagnostik kan vara ett problem* för känslan av kontinuitet i patientens vård. Att patienten måste vänta på resultaten ökar ångesten och oron inför diagnosen. Forskning visar att *patienterna uppskattar diskussionstillfällena med radiologen efter undersökningen* och diskussionen ökar patientens upplevelse av kvaliteten i vården. (Gutzeit et al., 2019)

**Återkommande MRI-undersökningar kräver effektiv kommunikation och handledning av patienten.** Många patientgrupper har återkommande MRI-kontroller under vården och situationen kräver effektiv kommunikation och handledning av patienten. (Brandzel et al., 2017; Goence et al., 2018; Engels et al., 2019) Bröstcancerpatienter som genomgått vården och kommer in för kontroller är *oroliga för prognosen* och kontinuiteten i vården blir viktigare än komfort vid undersökningen. Forskning visar att *patienterna behöver mera stöd, information och handledning* om undersökningsintervaller, eftersom kunskapen underlättar ångest och oro inför diagnosen. (Brandzel et al., 2017) En forskning bland patienter med MS (multipel skleros) visar att *rädslan och oron inför undersökningen och diagnosen är större i början av sjukdomen*. Vid återkommande kontroller är patienterna inte rädda för själva undersökningen utan diagnosen, som ger information om vårdresultat och sjukdomsförlopp. Men undersökningen kan ge en *falsk känsla av kontroll*, eftersom *patienterna inte kände sig kompetenta att diskutera resultatet* med vårdande läkare. Patienter behöver kunskap och handledning om MRI-undersökningar vid MS-diagnos för att lindra ångesten och ovissheten. (Engels et al., 2019) Patientcentrerade utlåtanden kan vara en lösning till problemet.

**Radiologiska patientcentrerade utlåtanden som anpassar kommunikationen till patientens behov.** *Digitala patientjournaler som patienten förvaltar och strävan till delat beslutsfattande* om vården kräver effektiva kommunikationsmedel i vården. Patientens insiktsfulla och medvetna samtycke till planeringen av vården befrämjar patientens rättigheter och ansvar för vården. Specialister inom medicin, vård och informationsteknologi har tillsammans med patienter utvecklat

en *prototyp för patientcentrerade radiologiska utlåtanden vid MRI-undersökningar av prostatan*. Utlåtandet skall *fungera som* hjälpmedel och supplement för patienten vid sidan om det traditionella medicinska utlåtandet, som riktar sig till vårdande läkare. Det patientcentrerade utlåtandet fungerar som *stöd för patienten vid diskussioner om vården* med vårdande läkare. Prototypen kommer att testas bland patienter. Det är *viktigt att språket är klart och entydigt, utan att skapa onödig ångest* hos patienten. (Perlis et al., 2020)

## 8 Diskussion

Litteratursammanställningens syfte är att utreda vad man vet om patientcentrering och patientsäkerhet vid MRI, genom att kartlägga existerande litteratur. Att erbjuda sammanställd kunskap om aktuell litteratur för det mångprofessionella teamet som arbetar med MRI, genom en scoping review. Den inkluderade forskningen är tämligen splittrad och fokuserar sig på delområden inom patientsäkerhet och patientcentrering vid MRI-undersökningar. Ingen föreskrift för god praxis för patientcentrering vid MRI fanns till hands för litteratursammaställningen

Metoden innebär frihet att inkludera litteratur såsom föreskrifter för god praxis och rapporter från ansvariga organisationer och har styrkan att beskriva komplexa fenomen inom hälsovården som saknar övergripande forskning. Målet är också att diskutera existerande kunskap och behovet av vidareforskning inom ämnet, eftersom resultat är svårt att generalisera och utveckling av rekommendationer för god praxis inte är möjligt. (Peters et al., 2015) Vidareforskning behövs på flera olika delområden och framför allt uppdaterad sammanställd kunskap om patientcentrering och patientsäkerhet vid MRI, som tjänar den kliniska verksamheten i vardagen.

Forskningen är medicinskt driven både inom patientsäkerhet och patientcentrerad vård. Forskningen har hittills i stor utsträckning fokuserat på diagnostisk patientsäkerhet vid MRI (Hobbs et al., 2015). Forskningen om diagnostisk säkerhet exkluderades på grund av att det tillhör radiologens kompetensområde, men risken finns att undersökningsspecifik kunskap om patientsäkerhet vid MRI saknas och avhandlingens möjligheter att besvara forskningsfrågorna begränsas. Patientsäkerhet behandlas i 35 medicinska källor och endast tre hälsovetenskapliga artiklar. Patientcentrering behandlas i 10 medicinska artiklar och 7 hälsovetenskapliga källor. Fenomenet inverkar på resultatet.

Patientsäkerhet vid MRI är en kontinuerlig utvecklingsprocess som innefattar adekvat omgivning, professionell personal, fungerande screening, kontinuerlig uppföljning, individuell planering av diagnostiken, optimering av undersökningsmetoder, etablerade evidensbaserade säkerhetsrutiner, samt effektiv kommunikation och utbildning av patienter, anhöriga och hela det multiprofessionella teamet. (Institutet för hälsa och välfärd, 2011; Kommunförbundet, 2019; Westbrook & Talbot, 2019;

American College of Radiology. Committee on MR Safety, 2020; European Society of Radiology [ESR] och European Federation of Radiographer Societies [EFRS], 2019) ESR och EFRS (2019) markerar ytterligare faktorer som kräver fokus inom patientsäkerheten; berättigande av undersökningen med adekvat information om patienten, fungerande uppföljning av patientsäkerhetsincidenter, kartläggning och planering av riskhantering och att undersökningen bör basera sig på patientens medvetna samtycke.

Den medicinska litteraturen om patientsäkerhet fokuserar på överväganden av nyttan och riskerna med diagnostiken, det vill säga berättigande av undersökningen, individuell planering av diagnostiken och optimering av undersökningsmetoder. Gadoliniumbaserade kontrastmedel är en patientsäkerhetsrisk för patienter med olika medicinska tillstånd (Hillengass et al., 2015; Endrikat, Donhanish, Balzer & Breuer, 2015; Endrikat, Schwenke & Prince, 2015; Bruder et al., 2015; Murata et al., 2016; Geller et al., 2016; Seithe et al., 2016; Prince et al., 2017; Naito et al., 2017; Wise-Faberowski et al., 2018). Implantat i MRI-miljö är en patientsäkerhetsrisk som kräver noggrann planering av diagnostiken och fungerande säkerhetsrutiner (Kim & Kim, 2017; Poh et al., 2017; Kaasalainen et al., 2018). Användningen av anestesi bland barn bör övervägas (Masaracchia et al., 2017), likaså förutsätter begränsad forskning om MRI under graviditeten noggranna överväganden av MRI-diagnostikens risker under graviditeten (Kim & Kim, 2017; Seuri et al., 2018; Flanagan & Bell, 2020; Lum & Tsiouris, 2020). Den medicinska litteraturen om patientsäkerhet vid MRI fokuserar också på hjälpmedel vid screening (Weidman et al., 2015), välplanerade utrymmen med barriärer (Childs & Bruch, 2015) optimal placering av patienten (Kim & Kim, 2017) och ljudreduceringstekniker (Yamashiro et al., 2019).

Den hälsovetenskapliga litteraturen om patientsäkerhet behandlar MRI-miljö, nyttan av metalldetektorer i screeningbruk och vikten av välplanerade utrymmen med klara barriärer (Orchard, 2015; Pickup et al., 2019). En artikel diskuterar anestesis bieffekter bland barn och poängterar att vårdvetenskapen har en avgörande roll i promotionen av patient- och familjecentrerade interventioner vid MRI-undersökningar (Mastro et al., 2019). Artikeln öppnar enligt min mening diskussionen om fördelar av simultan forskning inom patientsäkerhet och patientcentrering vid MRI. Patient- och familjecentrerade interventioner ökar patientsäkerheten och patientcentreringen vid MRI-undersökningar. Användningen av patient- och familjecentrerade interventioner bidrar till att anestesi bland barn som tillhör riskgrupper kan undvikas och samtidigt anpassas kommunikation, interventioner, säkerhets- och vådrutiner till patientens behov. Patienten inviteras till vårdrelationen med ett löfte om vård i förtroende och samråd (Holopainen et al., 2015). Vård som utgår från patientens perspektiv där patienten blir delaktig ansvarstagare i vården (Ekman et al., 2011).

Det finns en strävan till multiprofessionell patientsäkerhetskultur inom MRI (Childs & Bruch, 2015; Tsai et al., 2015; Kim & Kim, 2017; Pickup et al., 2019; Huurto & Toivo, 2020), men ingen övergripande forskning om ämnet fanns till hands bland källorna som inkluderades i litteraturöversikten. Millburn och Coyler (2008) konstaterar att interprofessionellt samarbete inom radiografen och radiologen skapas, utvecklas och uppstår i det praktiska arbetet, i kontexten när olika professioner sammanförs med målet att förverkliga patientcentrerad vård. Patientens insiktsfulla och medvetna samtycke till undersökningen nämns endast i några källor (Kim et al., 2015; Bazaweer et al., 2019; Srinivasan et al., 2019) och det finns ingen forskning om fenomenet. Litteraturen inom patientsäkerhet stannar efter att MRI-undersökningen är gjord, vilket också inverkar på erhållen kunskap. Skapandet av kontinuitet inom vården är viktigt och sporrar till ansvar (Ekman et al., 2011). Patientsäkerheten inom MRI är en kontinuerlig utvecklingsprocess. Det behövs mera empirisk forskning om det multiprofessionella teamets verksamhet. Om hur man till exempel samarbetar och planerar undersökningarna. Mera forskning behövs också om hur man inviterar patienter och anhöriga i patientsäkerhetsarbetet med till exempel fungerande rapporteringssystem. Det behövs också långtidsuppföljning av patienter för att kunna kartlägga både fysiska och psykiska bieffekter som patienten bär med sig. För att kunna utveckla verksamheten och lära sig av misstag (Tsai et al., 2015; Pickup et al., 2019; Huurto & Toivo, 2020) bör man forska i den vardagliga verksamheten, också genom empirisk forskning. Deltagande observationer och intervjuer kan bidra till ökad kunskap. Alla incidenter rapporteras inte, vilket döljer faktorer som inverkar på patientsäkerheten (Blankholm & Hansson, 2020; Hansson et al., 2020).

Litteraturen om patientcentrering är likaså medicinskt driven. Den medicinska litteraturen som fokuserar på patientens behov koncentrerar sig på patientens preferenser inför olika undersökningsmetoder (Hobbs et al., 2015; Brandzel et al., 2017; Goense et al., 2018; Pizzoli et al., 2020) och reflekterar över behovet av metoder att anpassa kommunikationen till patientens behov vid MRI (Brandzel et al., 2017; Engels et al., 2018; Gutzeit et al., 2019; Perlis et al., 2020). Kommunikation med radiologen ökar patientens upplevelse av kvaliteten i vården (Gutzeit et al., 2019) och pilotprojektet som utvecklar patientcentrerade radiologiska utlåtanden väntas förbättra patientens möjligheter att diskutera vården (Perlis et al., 2020). Den hälsovetenskapliga litteraturen fokuserar huvudsakligen på att skapa metoder som lindrar ångest och oro bland patienter vid MRI-undersökningen (Tugwell-Allsup & Pritchard, 2018; Tugwell et al., 2018; Kada et al., 2018; Ahlander et al., 2020; Nakarada-Kordic et al., 2020). Interventionerna visar lovande resultat men undersökningspopulationerna är små och vidare utredningar behövs. Patientcentrering är att utgå från patientens behov i ständig dialog med patienten, som är en aktiv ansvarstagare i vården (Ekman et al., 2011; Morgan & Yoder, 2011). Patientcentrerad vård kan uppnås endast genom flexibilitet och

genom att utgå från patientens perspektiv i samråd med patienten (Strand et al., 2018). Den splittrade litteraturen belyser endast delar av fenomenet patientcentrering. Det är utmanande att diskutera resultatet mångsidigt och litteraturen ger inte underlag för övergripande rekommendationer inför god praxis.

Även korta ingreppsorienterade möten inom vården har vårdande element när vårdaren inviterar till en vårdrelation i förtroende och samhörighet och skapar rum för ömsesidig reflektion (Holopainen et al., 2015). Röntgenskötaren bör framstå patientens stödpelare och talesman, som inviterar till konfidentiell kommunikation, respekterar patientens utgångspunkter och värden, genom taktfullt samarbete under hela processen (Nyholm et al., 2018; Kelly et al., 2017). Teman som kräver vidare utredningar är bland annat hur implementering av interventioner som lindrar ångest och oro bidrar till ökad patientsäkerhet och patientcentrering vid MRI-undersökningar. Mycket forskning återstår också om hur vården upplevs av både patienter och hela det multiprofessionella teamet vid MRI-undersökningar. Empirisk forskning med djupintervjuer speciellt om patientens upplevelser av vården behövs för att kunna utveckla interventioner, säkerhets- och vårdsrutiner samt möten som bidrar till patientens välbefinnande, resulterar i kvalitativ vård och goda hälsoreultat. Fokus på patientens preferenser, komfort vid undersökningar och interventioner som lindrar ångest och oro inför undersökningar är endast delar i vårdandet. Forskningen inom patientsäkerhet och patientcentrering stannar oftast när undersökningen är gjord. Det behövs mera omfattande uppföljning för att kunna utreda fysiska och psykiska bieffekter av MRI-diagnostik. Fungerande och mångsidiga möjligheter till rapportering om svagheter i vårdprocessen, bieffekter och incidenter. Hållbar vård tjänar individen, hälsovården och hela samhället på lång sikt (Nyholm et al., 2018).

Den största upptäckten är att patientcentrering och patientsäkerhet inte granskas samtidigt. Endast ett pilotprojekt under utveckling och utanför klinisk praxis integrerar begreppen patientsäkerhet och patientcentrering genom strävan till att anpassa kommunikationen till patientens behov och öka patientsäkerhet med hjälp av patientcentrerade utlåtanden (Perlis et al., 2020). Patientcentrering och patientsäkerhet är starkt integrerade och essentiella delar i strävan till kvalitativ vård (Institutet för hälsa och välfärd, 2011; Kommunförbundet, 2019). Patientsäkerhet och patient-centrerad vård är multiprofessionell planering av MRI-diagnostik i samråd med patienten. Medicinsk planering av diagnostik är en förutsättning för patientcentrerad diagnostik och vård vid MRI (Ekman et al., 2011). Att utföra undersökningar regelrätt och säkert i enlighet med aktuella föreskrifter för god praxis som grundar sig på etablerad evidensbaserad forskning. Patientsäkerhet och patient-centrerad vård är att invitera till kommunikation om patientens restriktioner och resurser inför undersökningen, överväga diagnostiska alternativ, risker och fördelar, lyhördhet för patientens preferenser och att erhålla patientens insiktsfulla och medvetna samtycke till undersökningen. Patientcentrering är att utgå från

patientens behov i kontinuerlig dialog med patienten, som är en aktiv ansvarstagare i vården (Ekman et al., 2011). Att invitera till vård i förtroende och samhörighet (Holopainen et al., 2015). Patientsäkerhet och patientcentrerad vård innebär att anpassa kommunikationen till patientens behov och att anpassa etablerade evidensbaserade säkerhets- och vådrutiner till patientens situation. Patientsäkerhet och patientcentrering kräver också välplanerade utrymmen, vårdtekniska hjälpmedel, vårdåtgärder och interventioner som lindrar ångest och oro under hela undersökningsprocessen. Det är kommunikativa och delaktiggörande interventioner som säkerställer patientsäkerhet och patientens välbefinnande vid MRI. Särskild noggrannhet, planering och säkerhetsprotokoll krävs vid MRI-undersökningar av riskgrupper med särskilda medicinska tillstånd.

Ett ökat samarbete inom medicinsk, teknisk och hälsovetenskaplig forskning som belyser patientsäkerhet och patientcentrering från patientens, vårdpersonalens och hela organisationens synvinkel skulle bidra till en mera övergripande kunskap om verksamhet vid MRI-undersökningar.

## **9 Metodologiska överväganden**

Scoping reviewn styrka är att kartlägga existerande kunskap om patientsäkerhet och patientcentrering vid MRI (Peters et al., 2015), men inklusionskriterierna för litteratursammanställningen inverkar på resultatet, likaså existerande kunskap som var begränsat. Den inkluderade litteraturen var mycket varierande. Litteratursammanställningar, föreskrifter för god praxis, kliniska studier, rapporter från databaser och pilotprojekt utanför klinisk verksamhet behandlades i litteratursammanställningen. Forskningspopulationerna i de empiriska studierna var mycket varierande. Speciellt vid empiriska studier om patientcentrering var forskningspopulationerna små och det var därför svårt att generalisera resultaten. Den inkluderade litteraturen begränsades till litteratur som är skriven på engelska och finska inom medicin och hälsovetenskaper under åren 2015 – 2020. Litteraturen behandlade många teman inom patientcentrering och patientsäkerhet vid MRI i olika länder och olika organisationer vars verksamhet inte alltid går att jämföra. En del av litteraturen hade som målsättning att endast utpeka teman som kräver forskning och interventioner. Majoriteten av forskningen inom patientsäkerhet vid MRI behandlade diagnostisk patientsäkerhet (Hobbs et al., 2015) som tillhör radiologens kompetensområde och exkluderas från litteratursammanställningen. Risken finns att kunskap om undersökningsspecifik patientsäkerhet saknas i litteratursammanställningen. Varierande forskningsdesign, forskningspopulationer, analysmetoder och inklusionskriterier inom scoping reviewn för behandlad litteratur inverkar på kvaliteten av kunskapen.

## 10 Slutsatser

Den inkluderade litteraturen i scoping reviewn demonstrerar att patientsäkerhet inom MRI är multiprofessionell planering av MRI-diagnostik i samråd med patienten, välplanerad MRI-miljö och att anpassa etablerade evidensbaserade säkerhetsrutiner till patientens behov, restriktioner och resurser inför MRI-undersökningen. Patientcentrering är att utgå från medicinsk planering av diagnostik, lyhördhet för patientens preferenser inför diagnostiska alternativ, att anpassa kommunikationen till patientens behov och att anpassa etablerade evidensbaserade säkerhets- och vådrutiner till patientens situation, samt att lindra ångest och oro med vårdtekniska hjälpmedel och genom kommunikativa och delaktiggörande interventioner. Litteraturen om patientcentrering och patientsäkerhet har samma målsättning och fokuserar delvist på samma teman.

Forskning som integrerar patientsäkerhet och patientcentrering vid MRI skulle ge ny insikt i verksamheten och möjligheter att utveckla multiprofessionell säkerhetskultur och radiografisk vård. Verksamhetens mål är att utgå från patientens behov, effektivisera verksamheten utan att äventyra patientsäkerheten i ett målmedvetet arbete för goda hälsoresultat (Niemi, 2006; Sorppanen, 2006; Institutet för hälsa och välfärd, 2011; Walta, 2012; Kommunförbundet, 2019).



## Referenser

- Ahlander, B. M., Engvall, J., & Ericsson, E. (2020). Anxiety during magnetic resonance imaging of the spine in relation to scanner design and size. *Radiography* 26(2):110–116
- Almutlaq, Z. M. (2018). Discussion of the Causes, Effect and Potential Methods of Alleviating Patient Anxiety When Undergoing Magnetic Resonance Imaging (MRI). *Egyptian Journal of Hospital Medicine*, 72(5): 4473–4477
- American College of Radiology. Committee on MR safety (2020). *ACR Manual on MR Safety*. <https://www.acr.org>
- Austin, C. O., Landolfo, K., Parikh, P. P., Patel, P. C., Venkatachalam, K. L., & Kusumoto, F. M. (2017). Retained cardiac implantable electronic device fragments are not associated with magnetic resonance imaging safety issues, morbidity, or mortality after orthotopic heart transplant. *American heart journal*, 190:46–53
- Bariano, G., Culo, B., Shellock, F. G., Sepehrband, F., Martin, K., Stevens, M., Wang, D. J., Toga, A. W., & Law, M. (2019). 7-Tesla MRI of the brain in a research subject with bilateral total knee replacement implants: Case report and proposed safety guidelines. *Magnetic Resonance Imaging* 57:313-316
- Bawazeer, N., Vuong, H., Riehm, S., Veillon, F., & Charpiot, A. (2019). Magnetic resonance imaging after cochlear implants. *Journal of Otology* 14(1): 22–25
- Blankholm A D & Hansson B (2020) Incident reporting and level of MR safety education: A Danish national study. *Radiography* 26: 147-153
- Brandzel, S., Rosenberg, D. E., Johnson, D., Bush, M., Kerlikowske, K., Onega, T., Henderson, L., Nekhlyudov, L., Demartini, W., & Wernli, K. J. (2017). Women's experiences and preferences regarding breast imaging after completing breast cancer treatment. *Patient Preference & Adherence*, 11:199–204
- Bronski, S. M., Goenka, A. H., Kemp, B. J., & Johnson, (2018). Clinical PET/MRI: 2018 Update. *Nuclear Medicine and Molecular Imaging. Review AJR* 211:295-313
- Bruder, O., Schneider, S., Pilz, G., van Rossum, A. C., Schwitter, J., Nothnagel, D., Lombardi, M., Buss, S., Wagner, A., Petersen, S., Greulich, S., Jensen, C., Nagel, E., Sechtem, U., & Mahrholdt, H. (2015). 2015 Update on Acute Adverse Reactions to Gadolinium based Contrast Agents in Cardiovascular MR. Large Multi-National and Multi-Ethnic Population Experience With 37788

Patients From the EuroCMR Registry. *Journal of cardiovascular magnetic resonance: official journal of the Society for Cardiovascular Magnetic Resonance* 17: 58

Childs, S., & Bruch, P. (2015). Successful management of risk in the hybrid OR. *AORN journal*, 101(2):223–234

Ching, C. K., Chakraborty, R. N., Kler, T. S., Pumprueg, S., Ngarmukos, T., Chan, J. Y. S., Anand, S., Yadav, R., Sitthisook, S., Yim, K. W., Jaswal, R. K., & Bhargava, K. (2017). Clinical safety and performance of a MRI conditional pacing system in patients undergoing cardiac MRI. *Pacing & Clinical Electrophysiology* 40(12):1389–1395

Clark, A. (2012). What are the components of complex interventions in healthcare? Theorizing approaches to parts, powers and the whole intervention. *Social Science & Medicine* 93: 185-193)

Davis, K., Drey, N., & Gould, D. (2009). What are scoping studies? A review of the nursing literature. *International Journal of Nursing Studies* 46:1386-1400

Ekman, I., Swedberg, K., Taft, C., Lindseth, A., Nordberg, A., Brink, E., Carlsson, J., Dahlin-Ivanoff, S., Johansson, I-L., Kjellgran, K., Lindén, E., Öhlén, J., Olsson, L-E., Rosén, H., Rydmark, M., & Stibrant Sunnerhagen, K. (2011). Person-centered care – Ready for prime time. *European Journal of Cardiovascular Nursing* 10:248-251

Endrikat, J. S., Dohanish, S., Balzer, T., & Breuer, J. A. M. (2015). Safety of gadoxetate disodium: Results from the clinical phase II-III development program and postmarketing surveillance. *Journal of Magnetic Resonance Imaging*, 42(3): 634–643

Endrikat, J., Schwenke, C., & Prince, M. R. (2015). Gadobutrol for contrast-enhanced magnetic resonance imaging in elderly patients: Review of the safety profile from clinical trial, post-marketing surveillance, and pharmacovigilance data. *Clinical Radiology* 70(7): 743–751

Engels, K., Schiffmann, I., Weierstall, R., Rahn, A. C., Daubmann, A., Pust, G., Chard, D., Lukas, C., Scheiderbauer, J., Stellmann, J., & Heesen, C. (2019). Emotions towards magnetic resonance imaging in people with multiple sclerosis. *Acta Neurologica Scandinavica*, 139(6): 497–504

Eryaman, Y., Kobayashi, N., Moen, S., Aman, J., Grant, A., Vaughan, J. T., Molnar, G., Park, M. C., Vitek, J., Adriany, G., Ugurbil, K., & Harel, N. (2019). A simple geometric analysis method for measuring and mitigating RF induced currents on Deep Brain Stimulation leads by multichannel transmission/reception. *NeuroImage*, 184, 658–668

- European Society of Radiology (ESR) and the European Federation of Radiographer Society (EFRS) (2019). Patient safety in medical imaging: A joint paper of the European Society of Radiology (ESR) and the European Federation of Radiographer Societies (EFRS). *Radiography* 25:e26-e38
- Evans, R. E. C., Taylor, S. A., Kalasthry, J., Sakai, N. S., Miles, A., & Streamline investigators (2020). Patient deprivation and perceived scan burden negatively impact the quality of whole-body MRI. *Clinical Radiology*, 75(4): 308–315
- Flanagan, E., & Bell, S. (2020). Abdominal imaging in pregnancy (maternal and foetal risks). *Best Practise & Research Clinical Gastroenterology* 44-45: 101664
- Fritz, J. (2019). 10-Min 3-D Turbo Spin-Echo MRI of the Knee in Children: Arthroscopy-Validated Accuracy for the Diagnosis of Internal Derangement. *Journal of Magnetic Resonance Imaging* 49(7):139-51
- Geller, J., Kasahara, M., Martinez, M., Soresina, A., Kashanian, F., & Endrikat, J. (2016). Safety and Efficacy of Gadoxetate Disodium-Enhanced Liver MRI in Pediatric Patients Aged >2 Months to <18 Years – Results of a Retrospective. Multicenter Study. *Magnetic Resonance Insights* 9:21-28
- Goense, L., Borggreve, A. S., Heethuis, S. E., Van Lier, A. LHMW., Van Hillegersberg, R., Mook, S., Meijer, G. J., Van Rossum, P. S. N., & Ruurda, J. P. (2018). Patient perspectives on repeated MRI and PET/CT examinations during neoadjuvant treatment of esophageal cancer. *British Journal of Radiology* 91(1086)
- Golestanirad, L., Iacono, M. I., Keil, B., Angelone, L. M., Bonmassar, G., Fox, M. D., Herrington, T., Adalsteinsson, E., LaPierre, C., Mareyam, A., & Wald, L. L. (2017). Construction and modeling of a reconfigurable MRI coil for lowering SAR in patients with deep brain stimulation implants. *NeuroImage*, 147, 577–588
- Gutzeit, A., Heiland, R., Sudarski, S., Froehlich, J. M., Hergan, K., Meissnitzer, M., Kos, S., Bertke, P., Kolokythas, O., & Koh, D. M. (2019). Direct communication between radiologists and patients following imaging examinations. Should radiologists rethink their patient care? *European Radiology*, 29(1): 224–231
- Hansson, B., Olsrud, J., Wilén, J., Owman, T., Höglund, P., & Björkman-Burtscher, I. (2020). Swedish national survey on MR safety compared with CT: a false sense of security? *European radiology* 30(4): 1918-1926
- Heller, S. L., & Moy, L. (2019). MRI breast screening revisited. *Journal of Magnetic Resonance Imaging* 49(5): 1212-21

- Hillengass, J., Stoll, J., Zechmann, C., Kunz, C., Wagner, B., Heiss, C., Sumkauskaitė, M., Moehler, T., Schlemmer, H., Goldschmidt, H., & Delorme, S. (2015). The application of Gadopentate-Dimeneglumin has no impact on progression free and overall survival as well as renal function in patients with monoclonal plasma cell disorders if general precautions are taken. *European Radiology* 25(3): 745–750
- Hirsijärvi, S., Remes, P., & Sajavaara, P. (2010). *Tutki ja kirjoita*. Tammi, Helsingfors
- Hartwig, V. (2015). Engineering for safety assurance in MRI: analytical, numerical and experimental dosimetry. *Magnetic Resonance Imaging* 33(5):681-689
- Hartwig, V., Biagini, C., DeMarchi, D., Flori, A., Gabellieri, C., Virgili, G., Ferrante Vero, L. F., Landini, L., Vanello, N., & Giovannetti, G. (2019). The Procedure for Quantitative Characterization and Analysis of Magnetic Fields in Magnetic Resonance Sites for Protection of Workers: A Pilot Study. *Annals of Work Exposures and Health* 63(3):328-336
- Hobbs, M. M., Taylor, D. B., Buzynski, S., & Peake, R. E. (2015). Contrast-enhanced spectral mammography (CESM) and contrast enhanced MRI (CEMRI): Patient preferences and tolerance. *Journal of Medical Imaging & Radiation Oncology* 59(3): 300–305
- Holopainen, G., Kasén, A., & Nyström, L. (2015). Caring Elements in Short Encounters. *International Journal of Human Caring* 19(4): 50-55
- Huurto, L., & Toivo, T. (2000). *Terveysthuollon laadunhallinta. Magneettitutkimukset ja niiden turvallisuus*. Lääkelaitoksen julkaisusarja 1/2020. [www.valvira.fi](http://www.valvira.fi)
- Hyde, E. & Hardy, M. (2020). Patient centered care in diagnostic radiography (Part 2): A qualitative study of the perceptions of service users and service deliverers. *Radiography*, <https://doi.org/10.106/j.radi.2020.09.08>
- Hälso- och sjukvårdslagen* (2010/1326). Finlex. <http://www.finlex.fi/sv/lakiajantasa/2010/20101326>
- Institutet för hälsa och välfärd (THL) (2011). *Potilasturvallisuusopas. Potilasturvallisuus lainsäädännön ja -strategian tueksi*. <https://thl.fi/documents/10531/104871/Opas%20211%2015.pdf>
- Kaasalainen, T., Holmström, M., Kivistö, S., Hänninen, H., & Pakarinen, S. (2018). Tahdistinpotilaan turvallinen magneettikuvaus on mahdollista. *Duodecim* 134:599-602
- Kaasalainen, T., Pakarinen, S., Kivistö, S., & Hänninen, H. (2015). Sydäntahdistinpotilaan magneettikuvaus - turvallinen toimintamalli. *Duodecim* 131:737-743

Kada, S., Satinovic, M., Booth, L., & Miller, P. K. (2018). Managing discomfort and development participation in non-emergency MRI: Childrens coping strategies during their first procedure. *Radiography* 25:10-15

Karolinska Institutet. Universitetsbiblioteket. (2019). *Referenshanteringsprogram Endnote, Zotero, Mendeley*. <https://kib.ki.se/skriva-referera/referenshanteringsprogram>

Kastner, M., Tricco, A. C., Soobiah, C., Lillie, E., Perrier, L., Horsley, T., Welch, V., Cogo, E., Antony, J., & Straus, S. E. (2012). What is the most appropriate knowledge synthesis method to conduct a review? Protocol for a scoping review. *BMC Medical Research Methodology* 12:114

Kazemivalipour, E., Keil, B., Vali, A., Rajan, S., Elahi, B., Atalar, E., Wald, L. L., Rosenow, J., Pilitsis, J., & Golestanirad, L. (2019). Reconfigurable MRI technology for low-SAR imaging of deep brain stimulation at 3T: Application in bilateral leads, fully-implanted systems, and surgically modified lead trajectories. *NeuroImage*, 199, 18–29

Kelly, M., Duggan, S., & Dornan, T. (2017). How do patients experience caring? Scoping review. *Patient education and Counseling* 100:1622-1633

Kim, B. G. Kim, J. W., Park, J. J., Kim, S. H., Kim, H. N., & Choi, J. Y. (2015). Adverse events and discomfort during magnetic resonance imaging in cochlear implant recipients. *JAMA Otolaryngology - Head and Neck Surgery* 141(1): 45–52

Kim, S. J., & Kim, A. K. (2017). Safety issues and updates under MR environments. *European Journal of Radiology* 89:7-13

Kim L, Lyder C, McNeese-Smith D, Searle Leach L & Needleman J (2015). Defining attributes of patient safety through concept analysis. *Journal of Advanced Nursing* 71(11): 2490-2503

Koivuranta, P. (ed.) (2019). *Terveysthuollon laatuopas*. Kommunförbundet. <https://www.kuntaliitto.fi/julkaisut/2019/1996-terveydenhuollon-laatuopas>

*Lagen om patientens ställning och rättigheter (1992/785)*. Finlex. <http://www.finlex.fi/sv/laki/ajantasa/1992/19920785>

*Lagen om yrkesutbildade personer inom hälso- och sjukvården (1994/559)*. Finlex. <http://www.finlex.fi/sv/laki/ajantasa/1994/19940559>

Lawrence, D. A., Lipman, A. T., Gupta, S. K., & Nacey, N. C. (2015). Undetected intraocular metallic foreign body causing hyphema in a patient undergoing MRI: a rare occurrence

demonstrating the limitations of pre-MRI safety screening. *Magnetic Resonance Imaging* 33(3):358-361

Leithner, D. (2019). Abbreviated MRI of the Breast: Does It Prove Value? *Journal of Magnetic Resonance Imaging* 49(7): 85-100

Link, T. M., & Patel, R. (2019). The need of short MRI examinations: A musculoskeletal perspective. *Journal of Magnetic Resonance Imaging* 49(7):49-50

Lohrke, J., Frenzel, T., Endrikat, J., Caseiro Alves, F. , Grist, T. M., Law, M., Min Lee, J., Leiner, T., Kun-Cheng, L., Nikolaou, K., Prince, M. R., Schild, H. H., Weinreb, J. C., Yoshikawa, K., & Pietsch, H. (2016). 25 Years of Contrast-Enhanced MRI: Developments, Current Challenges and Future Perspectives. *Adv Ther* 33:1-28

Lum, M., & Tsiouris, A. J. (2020). MRI safety considerations during pregnancy. *Clinical Imaging* 62: 69-75

Mango, V., & al (2019). Breast MRI screening for average -risk women: A monte carlo simulation cost benefit analysis. *Journal of Magnetic Resonance Imaging* 49(7):216-21

Mann, R. M., Christiane, K., Kuhl, & Moy, L. (2019). Contrast-enhanced MRI for breast cancer screening. *Journal of Magnetic Resonance Imaging* 50(2): 377-90

Masaracchia, M. M., Tsapakos, M. J., McNulty, N. J., & Beach, M. L. (2017). Changing the paradigm for diagnostic MRI in pediatrics: Don't hold your breath. *Pediatric Anaesthesia* 27:880-884

Mason, S., Osborn, J. S., Dhar, R., Tonkin, A., Ethington, J-D., Le, V., Benuzillo, J., Lappe, D. L., Knowlton, K. U., Bunch, T. J., & Anderson, J. L. (2017). Real world MRI experience with nonconditional and conditional cardiac rhythm devices after MagnaSafe. *Journal of Cardiovascular Electrophysiology*, 28(12):1468–1474

Massat, M. B. (2020). Twenty Years of MRI safety: A Progress Report. *Applied Radiology* 49(4):38-40

Mastro, K. A., Flynn, L., Preuster, C., Summers-Gibson, L., & Stein, M. H. (2019). The Effects of Anaesthesia on the Pediatric Developing Brain: Strategies to Reduce Anaesthesia Use in Pediatric MRI and Nursing's Role in Driving Patient Safety. *Journal of PeriAnaesthesia Nursing* 34(5):900-910

- Millburn, P. C., & Coyler, H. (2008). Professional knowledge and interprofessional practise. *Radiography* 14(4):318-322
- Moeller, T. B., & Reif, E. (2010). *MRI Parameters and Positionings*. 2nd edition. Thieme
- Moghtader, D., Crawak, H-J., Miethke, C., Dörlemann, Z., & Shellock, F. G. (2017). Assessment of MRI issues for a new cerebral spinal fluid shunt, gravitational valve (GV). *Magnetic Resonance Imaging* (0730725X), 44: 8–14
- Morgan, S., & Yoder, L. H. (2011). A Concept Analysis of Person-Centered Care. *Journal of Holistic Nursing* 30(1):6-15
- Munn, Z., Jordan, Z., Pearson, A., Murphy, S., & Pilkington, D. (2014). On their side: Focus group findings regarding the role of MRI radiographers and patient care. *Radiography* 20:246-250
- Murata, N., Murata, K., Gonzalez-Cuyar, L. F., & Maravilla, K. R. (2016). Gadolinium tissue deposition in brain and bone. *Magnetic Resonance Imaging* 34(10): 1359–1365
- Naito, S., Tazaki, H., Okamoto, T., Takeuchi, K., Kan, S., Takeuchi, Y., & Kamata, K. (2017). Comparison of nephrotoxicity between two gadolinium-contrasts, gadodiamide and gadopentetate in patients with mildly diminished renal failure. *Journal of Toxicological Sciences*, 42(3): 379–384
- Nakarada-Kordic, I., Reay, S., Bennett, G., Kruse, J., Lydon, A-M., & Sim, J. (2020). Can virtual reality simulation prepare patients for an MRI experience? *Radiography*, 26(3): 205–213
- Niemi, A. (2006) *Röntgenhoitajan turvallisuuskulttuuri säteilyn lääketieteellisessä käytössä - Kulttuurinen näkökulma* [Doktorsavhandling, Uleåborgs Universitet] Jultika. Oulun yliopiston julkaisuarkisto. Acta Universitatis Ouluensis D905
- Nyholm, L., Salmela, S., Nyström, L., & Koskinen, C. (2018). Sustainability in care through an ethical practise model. *Nursing Ethics* 25(2): 264-272
- Ojala, T., & Martelus, L. (2020). Lasten sydäviköjen kuvantaminen – magneettikuvauksen ja tietokonetomografian merkitys suurenee. *Duodecim* 136(6):685-694
- Okamura, H., Padmanabhan, D., Watson, R. E., Dalzell, C., Acker, N., Jondal, M., Romme, A. L., Cha, Y., Asirvatham, S. J., Felmlee, J. P., & Friedman, P. A. (2017). Magnetic Resonance Imaging in Nondependent Pacemaker Patients with Pacemakers and Defibrillators with a Nearly Depleted Battery. *Pacing & Clinical Electrophysiology*, 40(5):476–481
- Orchard, L. J. (2015). Implementation of a ferromagnetic detection system in a clinical MRI setting. *Radiography* 21(3): 248–253

- Peters, M. D. J., Godfrey, C. M., Khalil BPharm, H., McInerey, P., Parker, D., & Baldini Soares, C. (2015). Guidance for conducting systematic scoping reviews. *International Journal of Evidence-Based Healthcare*. 13:141-146
- Perlis, N., Finelli, A., Lovas, M., Berlin, A., Papadakos, J., Ghai, S., Bakas, V., Alibhai, S., Lee, O., Badzynski, A., Wiljer, D., Lund, A., Di Meo, A. D., Cafazzo, J., & Haider, M. (2020). Creating patient-centered radiology reports to empower patients undergoing prostate magnetic resonance imaging. *Canadian Urological Association Journal*, 15(4)
- Pickup, L., Nugent, B., & Bowie, P. (2019) A preliminary ergonomic analysis of the MRI work system environment: Implications and recommendations for safety and design. *Radiography*, 25(4): 339–345
- Pizzoli, M. S. F., Marton, G., Pricolo, P., Oliveri, S., Summers, P., Petralia, G., & Pravettoni, G. (2020). Patients' experience with MRI-guided in-bore biopsy versus TRUS-guided biopsy in prostate cancer: a pilot study. *ecancer medicalscience*, 14:1127
- Poh, P. G., Liew, C., Yeo, C., Chong, L. R., Tan, A., & Poh, A. (2017). Cardiovascular implantable electronic devices: A review of the dangers and difficulties in MR scanning and attempts to improve safety. *Insights into Imaging* 8(4):405–418
- Polit, D., & Beck, C. (2017). *Nursing Research. Generating an Assessing Evidence for Nursing Practise*. Tenth Edition. Wolters Kluwer
- Prasad, R., Gelder, K., & Wiles, R. (2019). The patient's experience of defaecating proctography: Comparing magnetic resonance with conventional fluoroscopy techniques. *Radiography*, 25(1):24–27
- Prince, M., Lee, H., Lee, C-H., Youn, S., Lee, I., Yoon, W., Yang, B., Wang, H., Wang, J., Shih, T., Huang, G.-S., Lirng, J.-F., Palkowitsch, .P, Prince, M. R., Lee, H. G., Youn, S. W., Lee, I. H., Shih, T. T-F., & GARDIAN study group (2017). Safety of gadobutrol in over 23,000 patients: The GARDIAN study, a global multicentre, prospective, non-interventional study. *European Radiology*, 27(1): 286–295
- Quick, H. H. (2014) Integrated PET/MRI. *Journal of Magnetic Resonance Imaging* 39:243-258
- Rinaldi, C. A., Vitoff, P. J., Nair, D. G., Bernstein, R., Mountantonakis, S. E., Rapacciuolo, A., Carter, N., Tse, H. F., & Green, U. B. (2020). Safety of magnetic resonance imaging scanning in patients with cardiac resynchronization therapy–defibrillators incorporating quadripolar left ventricular leads. *Heart Rhythm*, 17(12):2064–2071



- Schukro, C., & Puchner, S. B. (2019). Safety and efficiency of low-field magnetic resonance imaging in patients with cardiac rhythm management devices. *European Journal of Radiology* 118:96–100
- Seithe, T., Braun, J., Wolf, M., Vahldiek, J., Wolny, D., Auer, J., Pocij, J., Heine, O., Hamm, B., & de Bucourt, M. (2016). Diagnostic efficacy and safety of gadoteric acid MR mammography in 1537 patients. *European Journal of Radiology*, 85(12): 2281–2287
- Serano, P., Angelone, L. M., Katnani, H., Eskandar, E., & Bonmassar, G. (2015). A Novel Brain Stimulation Technology Provides Compatibility with MRI. *Scientific Reports*, 9805.
- Seuri, R., Kalajoki-Helmiö, T., Palomäki, M., Räsänen, J., & Kuusela, L. (2018) Sikiön magneettikuvaus. Teema. Magneettikuvaus näin tutkin. *Duodecim* 134(6):641-648
- Shah, A. D., Patel, A. U., Knezevic, A., Hoskins, M. H., Hirsh, D. S., Merchant, F. M., El Chami, M. F., Delurgio D. B., Patel, A. M., Leon, A. R., Langberg, J. J., & Lloyd, M. S. (2017). Clinical Performance of Magnetic Resonance Imaging Conditional and Nonconditional Cardiac Implantable Electronic Devices. *Pacing & Clinical Electrophysiology* 40(5):467–475
- Soimakallio, S., Kivisaari, L., Manninen, H., Svedström, E., & Tervonen, O. (red.) (2005). *Radiologia*. WSOY
- Sorppanen, S. (2006). *Kliinisen radiografiatieteen tutkimuskohde. Käsiteanalyttinen tutkimus kliinisen radiografiatieteen tutkimuskohdetta määrittävistä käsitteistä ja käsitteiden välisistä yhteyksistä*. [Doktorsavhandling, Uleåborgs Universitet] Jultika. Oulun yliopiston julkaisuarkisto. Acta Universitatis Ouluensis D874
- Sosiaali- ja terveystieteiden ministeriö (2020). *Potilas- ja asiakasturvallisuusstrategia 2017-2021. Toimeenpanosuunnitelma Sosiaali- ja terveystieteiden ministeriön julkaisuja* (2020:1) <http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/162019>
- Srinivasan, R., So, C. W., Amin, N., Jaikaransingh, D., D'Arco, F., & Nash, R. (2019). A review of the safety of MRI in cochlear implant patients with retained magnets. *Clinical Radiology* 74(12): 972e9-972e16
- Stichler, J. (2016). Patient Safety: A Priority for Healthcare and Healthcare Design. *Health Environments Research & Design Journal* 9(4): 10-15
- Strand, T., Törnqvist, E., Rask, M., & Roxberg, Å. (2018). Caring for patients with spinal metastasis during an MRI examination. *Radiography* 24:79–83

Suomen Röntgenhoitajaliitto. (2020). *Code of Ethics*. <https://www.sorf.fi/index.php?k=8468>

Thompson, R. M., Fowler, E., Culo, B., & Shellock, F. G. (2020). MRI safety and imaging artifacts evaluated for a cannulated screw used for guided growth surgery. *Magnetic Resonance Imaging* (0730725X) 66: 219–225

Todt, I., Rademacher, G., Grupe, G., Stratmann, A., Ernst, A., Mutze, S., & Mittmann, P. (2018). Cochlear implants and 1.5 T MRI scans: The effect of diametrically bipolar magnets and screw fixation on pain. *Journal of Otolaryngology - Head and Neck Surgery* 47(11)

Tsai, L. L., Grant, A. K., Mortelet, K. J., Kung, J. W., & Smith, M. P. (2015). A Practical Guide to MR Imaging Safety: What Radiologists Need to Know. *RadioGraphics* 35:1722-1737

Tugwell, J. R., Goulden, N., & Mullins, P. (2018). Alleviating anxiety in patients prior to MRI: A pilot single-centre single-blinded randomised controlled trial to compare video demonstration or telephone conversation with a radiographer versus routine intervention. *Radiography* 24(2):122–129

Tugwell-Allsup, J., & Pritchard, A. W. (2018). The experience of patients participating in a small randomised control trial that explored two different interventions to reduce anxiety prior to an MRI scan. *Radiography* 24(2): 130–136

Viggiano, M. P., Giganti, F., Rossi, A., Feo, D. D., Vagnoli, L., Calcagno, G., & Defillippi, C. (2015). Impact of psychological Interventions on reducing anxiety, fear and the need for sedation in children undergoing magnetic resonance imaging. *Pediatric Reports* 7:5682

Walta, L. (2012). *Potilaan hoitaminen diagnostiassa radiografiassa ja sen kuormittavuus röntgenhoitajan arvioimana – tavoitteena inhimillinen ja turvallinen kuvantamistapahtuma* [Doktorsavhandling, Åbo Universitet] UTUPub. Turun yliopiston avoin julkaisuarkisto. Annales Universitatis Turkuensis C337

Weidman, E. K., Dean, K. E., Rivera, W., Loftus, M. L., Stokes, T. W., & Min, R. J. (2015). MRI safety: A report of current practice and advancements in patient preparation and screening. *Clinical Imaging*, 39(6):935–937

Westbrook, C., & Talbot, J. (2019). *MRI in Practise*. Wiley, Blackwell

Wise-Faberowski L, Velasquez N, Chan F, Vasanaula S, McElhinney D B & Ramamoorthy C (2018) Safety of Ferumoxytol in children undergoing cardiac MRI under general anaesthesia. *Cardiology in the Young* 28:916-921

Wollmann C G, Steiner E, Kleinjung F & Mayr H (2015) A detailed view on pacemaker lead parameters remotely transmitted after magnetic resonance. *Pacing and clinical electrophysiology: PACE* 38(6):746–757

Väisänen, H., & Metsälä, E. (2016). Aloittelevan röntgenhoitajan osaaminen magneettikuvatussessa – osaamisen itsearviointivälineen laatiminen Etelä-Karjalan keskussairaalan magneettikuvantamisyksikköön. *Kliininen radiografiatiede* 11(1):4-13  
[https://www.sorf.fi/doc/Kl\\_radiografialehdet/Kliininen-Tiede\\_2016\\_VALMIS\\_4.pdf](https://www.sorf.fi/doc/Kl_radiografialehdet/Kliininen-Tiede_2016_VALMIS_4.pdf)

Yamashiro, T., Morita, K., & Nakajima, K. (2019). Evaluation of magnetic resonance imaging acoustic noise reduction technology by magnetic gradient waveform control. *Magnetic Resonance Imaging* 63:170–177

YÜKSEL ASLIER, N. G., SAATÇI, Ö., & YILDIZ, S. (2020). The Effects of 1.5 Tesla Contrast-enhanced Temporal Bone MRI on the Auditory Functions and Complaints of Geriatric Patients with Tinnitus. *Turkish Journal of Geriatrics* 23(2): 230–240

## Bilaga 1. Använda hälsovetenskapliga databaser och sökord

| Databas | Sökord                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SCOPUS  | <p>mri OR magnetic resonance imaging OR mri scan OR mr AND patient safe* OR patient secur* OR patient protec*</p> <p>mri OR magnetic resonance imaging OR mri scan OR mr AND event* OR incident* AND patient safe* OR patient secur* OR patient protec*</p> <p>mistakes OR errors OR failure OR failures OR failures OR incidents OR events OR rections AND mri OR magnetic resonance imaging OR mri scan OR mr AND patient safe* OR patient secur* OR patient protec*</p> <p>mri OR magnetic resonance imaging OR mri scan OR mr AND patient experience OR patient perception OR patient opinions OR patient attitudes OR patient views OR patient feelings OR patient discomfort</p> <p>mri OR magnetic resonance imaging OR mri scan OR mr AND patient centered care AND patient safety</p> <p>mri OR magnetic resonance imaging OR mri scan OR mr AND patient centered care</p> <p>mri OR magnetic resonance imaging OR mri scan OR mr AND patientcentered care</p> <p>mri OR magnetic resonance imaging OR mri scan OR mr AND patientcenter*</p> <p>mri OR magnetic resonance imaging OR mri scan OR mr AND multiprofessional OR multi-professional OR multidisciplinary OR interdisciplinary OR interprofessional</p> |
| CINAHL  | <p>mri OR magnetic resonance imaging OR mri scan OR mr AND patient safe* OR patient secur* OR patient protec*</p> <p>mri OR magnetic resonance imaging OR mri scan OR mr AND event* OR incident* AND patient safe* OR patient secur* OR patient protec*</p> <p>mistakes OR errors OR failure OR failures OR failures OR incidents OR events OR rections AND mri OR magnetic resonance imaging OR mri scan OR mr AND patient safe* OR patient secur* OR patient protec*</p> <p>mri OR magnetic resonance imaging OR mri scan OR mr AND patient experience OR patient perception OR patient opinions OR patient attitudes OR patient views OR patient feelings OR patient discomfort</p> <p>mri OR magnetic resonance imaging OR mri scan OR mr AND patient centered care AND patient safety</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

mri OR magnetic resonance imaging OR mri scan OR mr AND patient centered care

mri OR magnetic resonance imaging OR mri scan OR mr AND patientcentered care

mri OR magnetic resonance imaging OR mri scan OR mr AND patient center\*

mri OR magnetic resonance imaging OR mri scan OR mr AND patientcenter\*

mri OR magnetic resonance imaging OR mri scan OR mr AND multiprofessional OR multi-professional OR multidisciplinary OR interdisciplinary OR interprofessional

Academic Search Complete

---

mri OR magnetic resonance imaging OR mri scan OR mr AND patient safe\* OR patient secur\* OR patient protec\*

mri OR magnetic resonance imaging OR mri scan OR mr AND event\* OR incident\* AND patient safe\* OR patient secur\* OR patient protec\*

mistakes OR errors OR failure OR failures OR failures OR incidents OR events OR rections AND mri OR magnetic resonance imaging OR mri scan OR mr AND patient safe\* OR patient secur\* OR patient protec\*

mri OR magnetic resonance imaging OR mri scan OR mr AND patient experience OR patient perception OR patient opinions OR patient attitudes OR patient views OR patient feelings OR patient discomfort

mri OR magnetic resonance imaging OR mri scan OR mr AND patient centered care AND patient safety

mri OR magnetic resonance imaging OR mri scan OR mr AND patient centered care

mri OR magnetic resonance imaging OR mri scan OR mr AND patientcentered care

mri OR magnetic resonance imaging OR mri scan OR mr AND patient center\*

mri OR magnetic resonance imaging OR mri scan OR mr AND patientcenter\*

mri OR magnetic resonance imaging OR mri scan OR mr AND multiprofessional OR multi-professional OR multidisciplinary OR interdisciplinary OR interprofessional

Medline

---

mri OR magnetic resonance imaging OR mri scan OR mr AND patient safe\* OR patient secur\* OR patient protec\*

mri OR magnetic resonance imaging OR mri scan OR mr AND event\* OR incident\* AND patient safe\* OR patient secur\* OR patient protec\*

mistakes OR errors OR failure OR failures OR failures OR incidents OR events OR rections AND mri OR magnetic resonance imaging OR mri scan OR mr AND patient safe\* OR patient secur\* OR patient protec\*

mri OR magnetic resonance imaging OR mri scan OR mr AND patient experience OR patient perception OR patient opinions OR patient attitudes OR patient views OR patient feelings OR patient discomfort

mri OR magnetic resonance imaging OR mri scan OR mr AND patient centered care AND patient safety

mri OR magnetic resonance imaging OR mri scan OR mr AND patient centered care

mri OR magnetic resonance imaging OR mri scan OR mr AND patientcentered care

mri OR magnetic resonance imaging OR mri scan OR mr AND patient center\*

mri OR magnetic resonance imaging OR mri scan OR mr AND patientcenter\*

mri OR magnetic resonance imaging OR mri scan OR mr AND multiprofessional OR multi-professional OR multidisciplinary OR interdisciplinary OR interprofessional

Medic

---

mri OR magnetic resonance imaging OR mri scan OR mr AND patient safe\* OR patient secur\* OR patient protec\*

mri OR magnetic resonance imaging OR mri scan OR mr AND event\* OR incident\* AND patient safe\* OR patient secur\* OR patient protec\*

mistakes OR errors OR failure OR failures OR failures OR incidents OR events OR rections AND mri OR magnetic resonance imaging OR mri scan OR mr AND patient safe\* OR patient secur\* OR patient protec\*

mri OR magnetic resonance imaging OR mri scan OR mr AND patient experience OR patient perception OR patient opinions OR patient attitudes OR patient views OR patient feelings OR patient discomfort

mri OR magnetic resonance imaging OR mri scan OR mr AND patient centered care AND patient safety

mri OR magnetic resonance imaging OR mri scan OR mr AND patient centered care

mri OR magnetic resonance imaging OR mri scan OR mr AND patientcentered care

mri OR magnetic resonance imaging OR mri scan OR mr AND patient center\*

mri OR magnetic resonance imaging OR mri scan OR mr AND patientcenter\*

mri OR magnetic resonance imaging OR mri scan OR mr AND multiprofessional OR multi-professional OR multidisciplinary OR interdisciplinary OR interprofessional

magneettikuva\* OR magneettikutki\* AND potilasturva\* OR potilassuoj\*

haittatapahtum\* OR virhe\* OR reaktio\* AND magneettikuva\* OR magneettitutki\* AND potilasturva\* OR potilassuoj\*

magneettikuva\* OR magneettitutki\* AND tapahtu\* AND potilasturva\* OR potilassuoj\*

magneettikuva\* OR magneettitutki\* AND potilaan kokemus OR potilaan mielipide OR potilaan näkemys OR potilaan tunne OR potilaan epämukavuus

magneettitutk\* OR magneettikuva\* AND potilaskeskeinen hoito\* AND potilasturva\*

magneettikuva\* OR magneettitutk\* AND moniammatillinen

magnetundersökn\* OR magnetkamera\* OR MRI OR MR AND patientsäker\* OR patientskydd\*

misstag\* OR fel\* OR incident\* OR händelse\* OR reaktio\* AND magnetundersökn\* OR magnetkamera\* OR MRI OR MR AND patientsäker\* OR patientskydd\*

magnetundersökn\* OR magnetkamera\* OR MRI OR MR AND incident\* OR händelse\* AND patientsäker\* OR patientskydd\*

magnetundersökn\* OR magnetkamera\* OR MRI OR MR AND patientens upplevelse OR patientens åsikt OR patientens känsla OR patientens syn OR patientens obehag

magnetundersökn\* or magnetkamera\* MRI OR MR AND patientcentrerad vård AND patientsäker\*

magnetundersökn\* or magnetkamera\* MRI OR MR AND multiprofessionell

---

| <b>Bilaga 2. Presentation av subkategorier och kategorier som bildar ett tema i innehållsanalysen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Vad vet man om patientsäkerhet vid MRI undersökningar?</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                             |
| <b>Subkategorier/koder med kursiv</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Kategorier</b>                                                                                                                                                                                                            | <b>Teman</b>                                                                                                |
| <p><i>The number of MR-related adverse events has increased steadily since its introduction to clinical use. Probably due to the increase in the number of MR examinations and stronger electromagnetic fields. For specific health conditions, tissue temperature may increase, such as reduced thermoregulatory capacity involving obesity, diabetes, old age, patients that are unable to communicate heat, have extensive tattoos, or have implanted organs and devices. The same type of implant MR safety may differ according to the implant components and anatomic location. (Kim &amp; Kim, 2017)</i></p> <p><i>Although regulations and standards help form the backbone of MR imaging safety policies, the development of a culture of safety ultimately relies on the ability of radiologists, technologists, and administrators to tailor their policies to suit their individual facility and the needs of their patients. (Tsai et al., 2015)</i></p> <p><i>This explanatory study suggests the need of national co-ordination and standardization of MRI safety management strategies, based on safety science and HFE evidence and approaches to improve system design and reduce risk of patients, staff and others. (Pickup et al., 2019)</i></p> <p><i>Henkilövahinkoja ja läheltä piti- tapauksia ei ole myöskään ilmoitettu Lääkelaitokselle, vaikka niin tulisi tehdä. Potilaiden ja heidän saattajiensa haastattelua ei voida aina pitää riittävän luotettavana. Suurin osa magneettiin karanneista pikkuesineistä on peräisin ulkopuoliselta henkilökunnalta. Sen takia on kiinnitettävä riittävää huomioita vierailijan henkilökunnan opastukseen ja valvontaan. Potilaille on tehty magneettitutkimus tietämättä, että heillä on implantti, kertoo tiedonkulun puutteista potilaiden lähettävien yksiköiden ja magneettikuvantamisyksiköiden välillä. (Huurto &amp; Toivo, 2020)</i></p> <p><i>Achieving the benefits of intraoperative MRI can occur with multidisciplinary interdepartmental approach to the design and layout of the hybrid environment and through implementation of education and safety protocols. (Childs &amp; Bruch, 2015)</i></p> <p><i>Kuvaukset on toistaiseksi syytä rajoittaa yliopistollisiin ja keskussairaaloihin, jotta riittävä tahdistinkardiologinen osaaminen voidaan varmistaa. On kuitenkin varmistettava, että kuvausindikaatio täyttyy eikä vaadittua diagnostista informaatiota saada muulla menetelmällä. (Kaasalainen et al., 2018)</i></p> <p><i>Knowledge of the hazard of imaging non-MRI compatible devices is required as well as how to correctly identify and manage the imaging of patients</i></p> | <p><b>Patientens kliniska tillstånd kan vara en risk vid MRI-diagnostik</b></p> <p><b>Ständig utveckling av en positiv multiprofessionell säkerhetskultur behövs</b></p> <p><b>Patientsäkerhet är att hantera risker</b></p> | <p><b>7.1 Tema 1: Patientsäkerhet är multiprofessionell kunskap om risker och förberedelser vid MRI</b></p> |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                          |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|--|
| <p>with MR conditional CIEDs. Back-up therapy should be available during MRI-examinations. (Poh et al., 2017)</p> <p>Tahdistinkardiologin on säädettävä jokainen sydämentahdistin ennen ja jälkeen magneettikuvauksen ja riittävä tahdistinpotilaan valvonta kuvauksen aikana on varmistettava. (Kaasalainen et al., 2018)</p> <p>Pulse oximetry and ECG are standard devices that are integrated into the MRI room. Back-up therapy should be available, some of which may have to be placed outside the MRI room. (Poh et al., 2017)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                          |  |
| <p>Tehosteaineetonta magneettikuvausta voidaan käyttää äidin tutkimuksen kaikissa raskauden vaiheissa ja äidin vartalo vaimentaa hyvin melua. Erotuskyvyn ja sikiön koon ja jatkuva liikkeen vuoksi tutkimusta ei kannata tehdä ennen raskausviikkoa 18. (Seuri et al., 2018)</p> <p>There is no known adverse effect of MR imaging exposure on pregnant woman and the human fetus. One recent study shows that gadolinium-enhanced MRI at any time during the pregnancy was reported to be associated with rheumatologic, inflammatory, or infiltrative skin conditions, MR contrast agents should be used only if it is considered critical. (Kim &amp; Kim, 2017)</p> <p>There have been no documented adverse events on the human fetus. Contrast-enhanced MRI in pregnant woman is only performed when considered critical for the diagnosis and should be delayed until post-partum. There are also concerns regarding tissue heating and fetal hearing. (Flanagan &amp; Bell, 2020)</p> <p>No studies have demonstrated the teratogenic effects of MRI suggested by earlier animal models. There are no human studies that have examined the degree of gadolinium deposition associated with in utero exposure. Few studies have addressed the safety of 3 T in pregnancy. MRI during pregnancy should be made on individual basis. (Lum &amp; Tsiouris, 2020)</p> <p>GBCAs safety in humans has not been proven, possible teratogenic effects and acoustic damage, are real. (Tsai et al., 2015)</p> <p>Magneettitutkimuksia tehdään raskaana oleville. (Huurto &amp; Toivo, 2020)</p> | <p><b>MRI vid graviditet bör övervägas p g a begränsad forskning</b></p> |  |
| <p>MRI is not without risk in children. What is often overlooked is the need for controlled ventilation and breath-holding to minimize motion artifacts. Additionally, these young patients are frequently unable to remain cooperative for the length of an exam. Anesthetic complications are more difficult to detect because direct patient observation is compromised by physical separation. Breath-holding for MRI can cause hypoxemia, worsen a preexisting shunt, and significantly impact hemodynamic stability. (Masaracchia et al., 2017)</p> <p>Increasingly complex pediatric patient populations and improvements in technology warrant reevaluation of the risk associated with anesthesia for diagnostic imaging. (Masaracchia et al., 2017) Physiological and biological side effects of anesthesia in children is substantial. (Mastro et al., 2019)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <p><b>Sedation av barn vid MRI är en patientsäkerhetsrisk</b></p>        |  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                              |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|--|
| <p><i>There has been sporadic interest for more than the past 20 years to reduce the use of sedation in children during MRI. Nursing plays an important role in designing, implementing, and evaluating interventions that reflect a patient- and family-centered approach to individualized MRI preparations. The evidence is still developing, a multipronged yet structured methodology to create an individualized patient-centered plan to prepare a child for MRI appears to be successful. (Mastro et al., 2019)</i></p> <p><i>The safety risks and side effects of anesthetic agents used in children requiring an MRI include ED, respiratory depression, oxygenation, nausea, vomiting, agitation and cardiovascular bradycardia. There is an emerging interest to explore and test effective strategies to support children. Moch (practice) MRI, AV-systems, play-based therapy, interviews with parents and children. Patient- and family-centered care approach decreases the need for sedation. (Mastro et al., 2019)</i></p> <p><i>Cardiac indications, most thoracic and abdominal pelvic MRI require a breath-holding. Observation is complicated by physical separation. Concerns in a sedated patient is unrecognized respiratory depression. Limiting exposure to ionizing radiation should not always be of most importance. (Masarachchia et al., 2017)</i></p> <p><i>There are situations when the risk of not performing a procedure, surgery, or radiological test outweighs the risk of anesthesia for children. Physiological and biological side effects of anesthesia in children are substantial and nursing plays an important role in designing, implementing and evaluating interventions that reflect patient- and family-centered approach. (Mastro et al., 2019)</i></p> | <p><b>Patienter som behöver sedation evalueras av anestesipersonalen</b></p> |  |
| <p><i>The magnet's electromagnetic field has the potential to interact with implantable active devices Recently produced aneurysm clips since 1995 have little or no ferromagnetic material and they are concerned MR conditional. Cardiac and vascular stents are stable and become securely embedded 6 weeks after implantation. The same type of implant MR safety may differ according to the implant components and anatomic location. Patients with possible unintended ballistic implant, metallic foreign bodies and patients with history of metalworking or trauma may need radiographic examination in advance. (Kim &amp; Kim, 2017) Patients with cardiac devices must wait 6 weeks after implantation. (Poh et al., 2017)</i></p> <p><i>Unintended metallic foreign objects can be located inside the human body, such as ballistic implants and intra-ocular metallic foreign objects. (Kim &amp; Kim, 2017)</i></p> <p><i>If the medical history is incomplete, recent CT or radiography studies can be reviewed, or screening radiographs can be obtained to ensure implant location and character. physical examination of the patient to look for surgical scars (Tsai et al., 2015)</i></p> <p><i>Even with protective head bandage, 1.5 T MRI in patients with Cis (Cohelar implants) led to a variety</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <p><b>MRI undersökningar för patienter med implantat, bör övervägas</b></p>  |  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                        |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <p><i>of adverse events. Artifacts induced by the CIs internal magnet comprised the diagnosis. (Kim et al., 2015)</i></p> <p><i>MRI scan-related artifacts, dislodging magnets and pain are often the most frequent complications. Patients undergoing 1,5 T MRIs with devices including a diametrically bipolar magnet or a rigid implant screw fixation, experienced no pain. (Todt et al., 2018)</i></p> <p><i>The complication rate is around 15-20 %. Complications still occur despite nearly all studies adhering to manufacturer protocol. A significant proportion of patient experience pain. Implant manufacturers are increasingly developing devices that are firmly secured or have freely rotating magnets. There are still risks and CIs continue to have problematic artefacts. (Srinivasan et al., 2019)</i></p> <p><i>There are cases of serious complications from MRI where magnet had rotated under the skin, implant magnet had been demagnetized and the examination was stopped due to experienced considerable pain. (Bazaweer et al., 2019)</i></p> <p><i>Sydämentahdistinpotilaan magneettikuvaus – turvallinen toimintamalli. (Kaasalainen et al., 2015)</i></p> <p><i>Tahdistinta pidettiin pitkään ehdottomana magneettikuvauksen vasta-aiheena (Kaasalainen et al., 2018) mutta magneettikuvaus on tärkeä menetelmä synnynnäisten sydänvikojen jatkok seurannassa, sydämen tilavuuden ja toiminnan mittaamisessa. (Ojala &amp; Martelius, 2020)</i></p> <p><i>MRI studies at 1,5 Tesla under a strict protocol of device interrogation, programming, monitoring, and follow-up was safe across a broad range of patients and device models and types and MRI sites. (Mason et al., 2017)</i></p> <p><i>CRT-D systems with quadripolar LV leads undergoing 1,5 T MRI confirmed that scanning was safe. (Rinaldi et al., 2019)</i></p> <p><i>Pacing impedances are not affected in a clinically relevant way by MR. (Wollman et al., 2015)</i></p> <p><i>Patients with pacemakers and ICDs with nearly depleted battery can safely undergo MRI when patients are not pacemaker dependent. (Okamura et al., 2017)</i></p> <p><i>MRI scanning with 1.5 T scanner is safe in patients with the Accent MRI conditional pacing system. (Chiang et al., 2017)</i></p> <p><i>1.5 T MRI scanning in patients with MRI conditional or non-conditional cardiac devices was performed with low clinical risk. (Shah et al., 2017)</i></p> <p><i>Diagnostic MRI has been safely performed in patients with retained CIED fragments. (Austin et al., 2017)</i></p> <p><i>Low-field MRI examinations (0.2 T) were efficient and safe regarding clinical and technical complications. (Schukro &amp; Puchner, 2019)</i></p> <p><i>Knowledge of the hazard of imaging non-MRI compatible devices is required as well as how to correctly identify and manage the imaging of patients with MR conditional CIEDs. Back-up therapy should</i></p> | <p><b>Patienter med pacemaker eller defibrillator<br/>evalueras av kardiologen</b></p> |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|--|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                      |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--|
| <p>be available during MRI-examinations. (Poh et al., 2017)</p> <p>Kuvaukset on toistaiseksi syytä rajoittaa yliopistollisiin ja keskussairaaloihin, jotta riittävä tahdistinkardiologinen osaaminen voidaan varmistaa. On kuitenkin varmistettava, että kuvausindikaatio täyttyy eikä vaadittua diagnostista informaatiota saada muulla menetelmällä. (Kaasalainen et al., 2018)</p> <p>Tahdistinkardiologin on säädettävä jokainen sydämentahdistin ennen ja jälkeen magneettikuvauksen riippumatta siitä onko kyseessä magneettiyhteensopiva vai -sopimaton tahdistinlaitteisto. Riittävä valvonta kuvauksen aikana on varmistettava. (Kaasalainen et al., 2018)</p> <p>A cardiologist or pacemaker technician should be present for the device to be switched into MR compatible-mode. (Poh et al., 2017)</p> <p>Pulse oximetry and ECG are standard devices that are integrated into the MRI room. Back-up therapy should be available, some of which may have to be placed outside the MRI room. (Poh et al., 2017)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                      |  |
| <p>Gadolinium (Gd)-based contrast media have been found to be nephrotoxic. The nephrotoxicity of Gd may be dependent on types of chelates. Molecularly Gd chelates may be cyclic or linear in structure. The recommended dose for Gd-contrast agent for non-vascular MRI in healthy patients is 0,1 mmol/kg. (Naito et al., 2017)</p> <p>Until the recognition and association of nephrogenic systemic fibrosis (NSF) and gadolinium-based contrast agents (GBCA) in 2006, these agents were considered extremely safe and without major adverse effects. Implications for possible unrecognized toxicity is discussed. (Murata et al., 2016) Postmarketing surveillance database encompassed more than 2,2 million patients. Nausea was the most frequent ADR with reporting rate of 0,00652%, all other symptoms were below 0,004%. (Endrikat Dohanish, Balzer &amp; Breuer, 2015)</p> <p>37 788 doses of Gadolinium produced forty-five adverse reactions, most of them classified as mild (43 of 45). (Bruder et al., 2015)</p> <p>A total of 52 patients were administered with gadoxetate. No SAE or AE were related to gadoxetate disodium injection. (Geller et al., 2016)</p> <p>A study of 95 children undergoing cardiac gadolinium-enhanced MRI revealed a low complication rate (3%). (Wise-Feberowski et al., 2018)</p> <p>Adverse drug reactions occurred in 5 of 1537 patients (0,3%) and were classified as serious in one case (takycardia). (Seithe et al., 2016)</p> <p>23708 patients undergoing routine gadobutrol-enhanced MRI the overall incidence of adverse drug reactions (ADRs) was 0,7%. (Prince et al., 2017)</p> <p>Contrast-enhanced magnetic imaging showed no significant prognostic impact on overall survival in patients with symptomatic myeloma, where renal impairment is a frequent complication. (Hillengass et al., 2015)</p> | <p><b>Gadoliniumadministrering för riskgrupper bör övervägas</b></p> |  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                      |                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| <p>Serious ADRs occurred infrequently in clinical trials and PMS populations (too low for statistical comparison). A greater proportion of ADRs were reported in female versus male adults aged &lt;65 years, while in elderly patients the incidence of ADRs was similar. Female gender is a known risk factor due to altered hormone and enzyme activities. Further research of the phenomenon may be required. (Endrikat, Schwenke &amp; Prince, 2015)</p> <p>Small amounts of Gd were safe in patients with normal or mildly diminished renal failure. Gadopentate, did not affect renal function and gadodiamide, affected renal function transiently. Focus should be therefore paid to renal function when using nonionic linear GD chelates in patients with normal or mildly diminished renal failure. (Naito et al., 2017)</p> <p>Limitations of the GARDIAN study project include the potential for underreporting of AEs. Standards of monitoring and recognition of AEs varied largely between centers. (Prince et al., 2017)</p> <p>Spontaneous reporting of ADRs following gadobutrol administration may have resulted in under-reporting of mild or moderate ADRs. (Endrikat, Schwenke &amp; Prince, 2015)</p> <p>Follow-ups of these reports is often difficult (Endrikat, Dohanish, Balzer &amp; Breuer, 2015)</p> <p>Patients at the highest risk of reactions for GDCAs are those with a history of reactions. Careful screening is required to identify these risk patients. In addition to a known history of renal insufficiency, other risk factors outlined by the ACR include history of diabetes or hypertension requiring therapy, age older than 60 years and prior renal surgery or malignancies. (Tsai et al., 2015)</p> <p>Small amounts of Gd were safe in patients with normal or mildly diminished renal failure. (Naito et al., 2017)</p> <p>ACR consider MR imaging to be relatively risk-free during pregnancy, the risk-benefit ratio should be considered. In one recent study, Gadolinium MRI at any time during the pregnancy was reported to be associated with increased risk of rheumatologic, inflammatory, or infiltrative skin conditions and for stillbirth or neonatal death. (Kim &amp; Kim, 2017)</p> <p>Gadoliniumtehostusta ei sikiödiagnostiikassa käytetä. (Seuri et al., 2018)</p> <p>Gadolinium deposition in the pediatric patient, and perhaps by extension the fetal patient, is of special concern. (Lum &amp; Tsiouris, 2020)</p> <p>Safety of Gadobutrol in at-risk populations with previous CM reactions, allergy, asthma, renal impairment or cardiac disease and for pediatric patients was comparable with the total population. (Prince et al., 2017)</p> | <p><b>Användningen av gadoliniumbaserade kontrastmedel planeras och doseras individuellt</b></p>                     |                                                                    |
| <p>Authorised practitioners are heavily relied upon to maintain staff, patient and visitor safety. Checking procedures, warning notices and continual reminders ensure safety. Physical barriers indicating need for greater safety precautions e. g. stereotypical safety indicators recognized by all users is essential. All</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <p><b>Utrymmen med standardiserade barriärer, varningsskyltar och passagekontroll, samt MRI-säker utrustning</b></p> | <p><b>7.2 Tema 2: Patientsäkerhet är välplanerad MRI-miljö</b></p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                     |                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| <p><i>equipment within the controlled zone, if mobile, should be MRI-safe. Introduction of a specific MRI uniform, pocket-free for all MRI staff should be done. (Pickup et al., 2019)</i></p> <p><i>Magneettikuvausyksikön henkilökunnan on varmistettava, että ei sisään tulevilla henkilöillä ei ole mukanaan ferromagneettisia esineitä. Kulunvalvonnalla kontrolloidaan ensisijaisesti potilaiden ja ulkopuolisten henkilöiden pääsyä magneettiyksikköön. Magneetikentän sijainti on merkittävä laiteippauksin tai muulla näkyvällä tavalla missä 0,5mT raja todella kulkee. (Huurto &amp; Toivo, 2020)</i></p> <p><i>The FMDS (ferromagnetic detection system) identified ferromagnetic objects that may otherwise have been missed. Patients who fail to follow verbal or written instructions and who may provide communications challenges benefits from FMSS systems. Staff error was a factor, this was due to non-compliance of following the correct screening procedure. (Orchard, 2015)</i></p> <p><i>Equipment entering the MRI-unit should be assessed and labelled MRI safe. MRI Conditional patient transfer trolleys mechanism can produce an alarm which creates a false positive alarm. This does not make them unsafe. The installation of ferromagnetic detectors and MRI safe labelling ensures patientsafety. (Pickup et al., 2019)</i></p> <p><i>Vain yhdessä kuvausyksikössä on metalli-ilmaisimportti rutiinikäytössä. (Huurto &amp; Toivo, 2020)</i></p> <p><i>A novel lights of alarmsystem create a hard stop for technologists from proceeding with an exam in alerting situations addressing alarm fatigue. (Weidman et al., 2015)</i></p> | <p><b>Metallidetektorer är en effektiv förbättring</b></p>          |                                                                                   |
| <p><i>Patients with Cis must be fully understand not only the potential complications but also the potential discomforts during MRI. (Kim et al., 2015) Patients must be clearly informed about the risks of the MRI. (Bazaweer et al., 2019)</i></p> <p><i>It is important that all patients with Cis are appropriately counselled with regards to these adverse events. (Srinivasan et al., 2019)</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <p><b>Erhålla patientens insiktsfulla och medvetna samtycke</b></p> | <p><b>7.3 Tema 3: Patientsäkerhet är samarbete med patienter och anhöriga</b></p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                            |                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><i>Magneettikuvauksessa koskevilla standardeissa ja ohjeissa vaaditaan, että alueelle, jossa staattinen magneettikenttä on vaarallisen voimakas, ei viedä ferromagneettisia esineitä ja, että henkilöt, joilla on sydämentahdistin tai muita implantteja, eivät pääse tälle alueelle. Magneettikuvausyksikön henkilökunnan on varmistettava kulunvalvonta. (Huurto &amp; Toivo, 2020)</i></p> <p><i>Timevarying magnetic fields induce electrical currents in tissues that are sufficient to stimulate nerve cells and muscle fiber which produce (Kim &amp; Kim, 2017) peripheral painful neurostimulation. (Tsai et al., 2015)</i></p> <p><i>Dermal drug delivery patches with metallic backing have caused skin burns, injuries linked to monitoring systems including sensors, cables have been reported. Due to the increase in stronger electromagnetic fields symptoms including vertigo, nausea and metallic taste are reported. 7T scanner can affect neurocognitive performance and result in reduced verbal memory and visual activity, leading to nystagmus. Heating tends to be problematic for conductive objects that have an elongated shape. Inappropriate positioning of the patient can make conductive loops if the hands are clasped or the inside of the thighs or calves are in contact. (Kim &amp; Kim, 2017)</i></p> <p><i>Skin contact against radiofrequency transmit ja receive coils and cables can result in direct burns. Sheet covering and nonconducting pads are used to provide additional separation between the skin and all the electric elements. (Tsai et al., 2015)</i></p> <p><i>While manufacturers recommend a headband during the MRI scan of patients with CIs to prevent pain and dislocation, it has shown to be ineffective in many cases. (Todt et al., 2018)</i></p> <p><i>The use of head bandage is recommended and the patient should enter the tunnel head first. Complications may still occur despite nearly all studies adhering to manufacturer protocol. (Srinivasan et al., 2019)</i></p> <p><i>Appropriate sedation and head positioning can alleviate patient discomfort or pain during MRI. The patient should be carefully monitored and measures should be taken to minimize the likelihood of adverse events. (Kim et al., 2015)</i></p> <p><i>A time interval between device implantation and MRI of at least six months is essential. The bandage should be 10 cm wide and should pass around the head at least two layers. The presence of a experienced physician is important to prevent iatrogenic complications. The angle between the B0 MRI magnetic field and the implant's internal magnet B1 must remain less than 90 degrees to eliminate the risk of implant magnet demagnetization. We recommend the use of a splint to protect the CI. (Bazaweer et al., 2019)</i></p> <p><i>Rapid motion of a patient with implant perpendicular to the magnetic field may result in forces on the implant. Slow movement into and out of the magnet bore is needed. (Kim &amp; Kim, 2017)</i></p> | <p><b>Muntlig och skriftlig screening</b></p> <p><b>Optimal placering av patienten</b></p> | <p><b>7.4 Tema 4: Patientsäkerhet är att anpassa etablerade evidensbaserade säkerhetsrutiner till patientens behov</b></p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                |                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Noise originates from gradient coils because they are subject to rapid changes in current, which in turns interacts with the main magnetic field through Lorentz forces. (Tsai et al., 2015) 3T magnet is twice as noisy as a 1.5T magnet. Ear plugs, headphones and earmuffs have been used for hearing protection. (Kim &amp; Kim, 2017) Acoustic noise due to 1.5Tesla temporal bone magnetic resonance imaging caused hearing threshold shifts and deterioration in intensity and disturbance of the tinnitus especially in elderly. Hearing protection is essentially required for all patients. (Yuksel Aslier et al., 2020)</p> <p>ComforTone is a noise reduction technology that operates by modifying pulse sequences, which appropriately changes the magnetic field gradient waveforms. Noise reduction technologies should be used by considering their possible influence on the image quality. (Yamashiro et al., 2019)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <p><b>Malignt buller kräver hörselskydd</b></p>                                                                                                                                |                                                                                                                    |
| <p><b>Vad vet man om patientcentrerig vid MRI-undersökningar?</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                |                                                                                                                    |
| <p>For specific health conditions tissue temperature may increase, such as reduced thermoregulatory capacity involving obesity, diabetes, old age, patients that are unable to sense or communicate heat, have extensive tattoos, or have implanted organs or devices. (Kim &amp; Kim, 2017)</p> <p>The GARDIAN study shows that gadobutrol at the recommended dose is well tolerated across large, diverse patient populations. (Prince et al., 2017)</p> <p>The review article discusses MR imaging safety in patients with implanted CIEDs. Guidelines on safe use and indications of imaging patients with MRI conditional CIEDs are described. (Poh et al., 2017)</p> <p>HUS:n toimintamalli mahdollistaa tahdistinpotilaiden kattavan (magneettikuvauksen) MK:n, vaikka sydämentahdistimet ovat erityyppisiä. (Kaasalainen et al., 2015)</p> <p>Increasingly complex pediatric populations and improvements in technology warrant reevaluation of the risk associated with anesthesia for diagnostic imaging. Each patient should be evaluated on a case-by case basis. (Masaracchia et al., 2017)</p> <p>To date, research has focused exclusively on diagnostic performance. Patient experience is also an important factor when comparing and deciding on which of these modalities is preferable. (Hobbs et al., 2015)</p> <p>A significantly higher overall preference towards CESH (contrast enhanced spectral mammography) was demonstrated, with faster procedure time, greater comfort and lower noise level AND significantly lower rates of anxiety. (Hobbs et al., 2015)</p> <p>Women had better experience with breast MRI than with mammography, but also emphasized the facility's sensitivity to women's needs and their experience conducting the imaging as being a high priority regardless of imaging modality. (Brandzel et al., 2017)</p> <p>If diagnostic non-inferiority of CESH to CEMRI (contrast enhanced MRI) is confirmed, patient</p> | <p><b>Medicinskt individuell planering av diagnostik möjliggör patientcentrerad diagnostik</b></p> <p><b>Patientcentrerad vård är lyhördhet för patientens preferenser</b></p> | <p><b>7.5 Tema 5: Patientcentrerig är multiprofessionell planering av diagnostik i samarbete med patienten</b></p> |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                           |                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><i>preference in CESM will provide further evidence to support the adoption of CESM as an alternative. (Hobbs et al., 2015)</i></p> <p><i>Patients preferred MRI over PET/CT. (Goense et al., 2018)</i></p> <p><i>Fluoroscopy proctography and MRI are currently used to investigate defaecation and pelvic floor dysfunction. The mean scores for all aspects of the test were slightly higher for fluoroscopy than MR, scoring higher for comfort and dignity maintained, the patients who underwent fluoroscopy thought it was easier to replicate symptoms. Clinicians and radiologists should take into account risks of radiation exposure as well as potential surgical management, but if the patient is unable to replicate their symptoms in MR fluoroscopy should be performed. (Prasad et al., 2019)</i></p> <p><i>Ultrasound-guided magnetic resonance imaging (MRI)-fusion biopsy and in-bore MRI-guided (MRBG) have improved the diagnostic pathway in patients with suspected prostate cancer. Participants were significantly more satisfied with MRBG than TRUS-Bx, rating it less painful and more comfortable, necessary and tolerable. (Pizzoli et al., 2020)</i></p> <p><i>Patients must be clearly informed about the risks of the MRI. (Bazaweer et al., 2019)</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <p><b>Patientens insiktsfulla och medvetna samtycke är essentiell</b></p> |                                                                                                                                 |
| <p><i>The feeling which is evoked by several causes may develop into anxiety reactions by the patients either before, during or after the examination, which alters the image quality, financial losses and depriving the patient of the opportunity to benefit from the diagnosis of illness. (Almutlaq, 2018)</i></p> <p><i>Greater deprivation level and higher patient-reported scan burden were both associated with a higher likelihood of having a sub-optimal versus optimal scan. (Evans et al., 2020)</i></p> <p><i>The routine appointment letter did not contain enough information to satisfy most patients, which argues strongly for a change in current practice. (Tugwell et al., 2018)</i></p> <p><i>Sedation techniques, acoustic noise reduction and adequate patient preparation for the MRI scan are possible methods that can alleviate patient's anxiety. (Almutlaq, 2018)</i></p> <p><i>Tailored protocols and individualized patient management before and during WB-MRI may improve image quality. The findings further strengthen the need for in-depth understanding of patient motivation and experience in order to better refine patient preparations and scan protocols. (Evans et al., 2020)</i></p> <p><i>More noise reduction than provided in the current study should be made available. Careful patient preparation including detailed verbal information a recognition of patients' emotions during the imaging exam, will likely improve patient compliance required for recording adequate images. Shorter acquisition times and altered body positioning during scanning may likely improve patient experience. (Goence et al., 2018)</i></p> |                                                                           | <p><b>7.6 Tema 6:<br/>Patientcentrerad är att anpassa etablerade evidensbaserade säkerhetsrutiner till patientens behov</b></p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                         |                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><i>All themes highlighted the need for an inclusive and individually tailored approach to pre-scan information provision. (Tugwell &amp; Pritchard, 2018)</i></p> <p><i>Preferring CESM to CEMRI, with the commonest reasons being shorter relative duration, of CESM, greater comfort and lower noise levels. (Hobbs et al., 2015)</i></p> <p><i>VR offers clinicians a new cost-effective tool to prepare patients for an MRI examination. Most participants in this study considered VR to be as useful in preparing patients for an MRI experience as a mock scanner if they had an option to do the VR simulation at home. Gamification can be used to make the program suitable for preparing children. VR offers clinicians a new tool to use with those patients screened in advance of a real MRI scan as likely to experience challenges, and thus minimize aborted scan sessions that are very costly. It is very likely that patients who require a real MRI scan for diagnostic purposes will experience additional anxiety associated with potential outcomes. A larger study on a sample of real patients, investigating the value of VR simulation as preparation for a real MRI exam is therefore warranted. (Nakarada-Kodic et al., 2020)</i></p> <p><i>ComforTone acoustic noise reduction technique that control the magnetic field gradients waveforms should be used by considering their possible influence on the image quality. (Yamashiro et al., 2019)</i></p> <p><i>Even with general good practice in terms of screening procedures, there is a scope for continuous improvement and there will undoubtedly be patients who will fail to follow verbal and written instructions and who may provide communication challenges. (Orchard, 2015)</i></p> <p><i>Ferrous metal detectors in conjunction with verbal and questionnaire screening are used to reduce the risk of unsuspected ferrous material from entering Zone IV. coupled with our institutions novel lights off strategy addressing alarm fatigue, serve as a additional screening safety net, less prone to human error. (Weidman et al., 2015)</i></p> <p><i>Magnetic resonance imaging in closed-bore scanners sometimes provokes anxiety but closed-bore designs have gradually become wider and shorter. MRI in a open scanner may be the only way for patients with anxiety problems to endure an examination. If open scanners are not available, different interventions are needed to enable these patients to undergo examinations. Patient anxiety connection with MRI is a challenge for the radiographers necessitating constant improvements in coaching as well as in investigative technology. (Ahlander et al., 2020)</i></p> | <p><b>Patientcentrerad vård är att lindra ångest och oro med vårdtekniska hjälpmedel</b></p>                            |                                                                                                                  |
| <p><i>Radiographers have an important role in how the quality of care is experienced by the patients during an MRI examination. Radiographers who practiced care based on standard procedures were less inclined to adjust the information to meet the individual needs. Having good knowledge and experience about the underlying disease affected their degree of empathy</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <p><b>Patientcentrerad vård är att lindra ångest och oro genom kommunikativa och delaktiggörande interventioner</b></p> | <p><b>7.7 Tema 7: Patientcentrering är interventioner som anpassar kommunikationen till patientens behov</b></p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| <p><i>and consequently influenced the radiographer to provide person-centered care. Routines can maintain and improve quality of care, but strict adherence to procedures will affect the degree of acting in a person-centered manner. It is important to be flexible when providing care. A person-centered care is achieved when the caring perspective is based on the patient's view and adjustments are made in agreement with the patient. (Strand et al., 2018)</i></p> <p><i>Interventions can significantly reduce pre-MRI anxiety, with the video performing slightly better than the phone call. (Tugwell et al., 2018)</i></p> <p><i>Children undergoing MRI examinations frequently experience negative emotion. Interventions can have beneficial effects by reducing negative emotions. (Viaggiano et al., 2015)</i></p> <p><i>Restricted space, noise and strong lights, the need to remain perfectly still and crucially, the children's right to choose are factors that can have negative impact on children during MRI-examinations. MRI-examinations on young persons can result in negative responses to such examinations in adulthood.</i></p> <p><i>Preparative participation, enabling participation and sustaining participation is needed. (Kada et al., 2019)</i></p> <p><i>Children undergoing MRI examinations frequently experience negative emotions. The unknown staff, noise and unfamiliar environment (Viggiano et al., 2015) restricted space, strong lights, the need to remain perfectly still and crucially, the children's right to choose, which can result in negative responses in adulthood, Preparative, enabling and sustaining participation (Kada et al., 2019) has been tested. Open MRI, Mock (practice) MRI, AV-systems, play based therapy, patient- and family-centered approach decreases the need for sedation. (Viggiano et al., 2015, Mastro et al., 2019)</i></p> <p><i>Activities had high effectiveness in reducing the level of anxiety and fear and decreased the need for sedation. (Viaggino et al., 2015)</i></p> <p><i>Patient-centered care is an ongoing interactive process across interlinked social contexts, involving active cooperation from a range of significant others. Pediatric patients who feel empowered during a medical process often have better overall health outcomes than those who consider themselves largely uninvolved, (Kada et al., 2019)</i></p> <p><i>This study aimed to illustrate how a child's practical investment in becoming a full, cooperative participant in an MRI is not simply an output of a series of discrete events or something that can be managed through one-size-fits-all reasoning but is, rather, an ongoing interactive process three interlinked social contexts, involving active cooperation from a range of significant others. Pediatric patients who feel empowered during a medical process often have better overall healthcare outcomes. (Kada et al., 2019)</i></p> <p><i>MRI is still the imaging modality of choice in children and the anesthesia provided for it is relatively safe for the majority of pediatric patients. What we hope to highlight is the utility of alternative imaging modalities for specific pediatric populations that are</i></p> |  |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <p><i>already at high risk of adverse events. Limiting exposure to ionizing radiation should not always be of utmost importance. (Masaracchia et al., 2017)</i></p> <p><i>Most radiologists have distanced themselves from patient communication for many years and patient's stress associated with uncertainty of radiology diagnosis is very high. In addition to providing psychological support for patients, patient-oriented medicine can improve care quality and more efficient use of economic resources. Direct communication of imaging findings from radiologists to patients after an MRI-examination leads to increased confidence in the radiology service. (Gutzeit et al., 2019)</i></p> <p><i>Patient perspectives on repeated MRI and PET/CT examinations during neoadjuvant treatment of esophageal cancer. (Goence et al., 2018)</i><br/> <i>To support the psychological and physical experience of breast cancer surveillance imaging is important for survivorship care. Many women experienced discomfort during breast imaging an anxiety related to the examination, primarily because they feared subsequent cancer detection. Women wanted more information about the treatment surveillance transition to improve their care. (Branzel et al., 2017)</i><br/> <i>People with multiple sclerosis (pwMS) often have MRI surveillance and do not feel competent when discussing the role MRI plays in their care and provides some pwMS with a- perhaps false – feeling of control over the disease. Receiving the MRI results, but not undergoing the procedure was associated with anxiety. Fear of MRI result and feeling of competence was low in participants with a short disease duration and little MRI experience. (Engels et al., 2019)</i></p> <p><i>Medical records in real-time, patient autonomy and shared decision-making are highly valued and there is a need to also have effective patient-centered communications tools. We present a novel patient-centered prostate MRI prototype report, that is designed to be used alongside the traditional report. The overarching goal was to better inform patients, without overburdening them with medical terminology, hence allowing better preparation and sufficient space for directed conversation with professionals. (Perlis et al., 2020)</i></p> | <p><b>Kommunikation med radiologen ökar patienternas upplevelser av kvaliteten i vården</b></p> <p><b>Återkommande MRI-undersökningar kräver effektiv kommunikation och handledning av patienten</b></p> <p><b>Radiologiska patientcentrerade utlåtanden som anpassar kommunikationen till patientens behov</b></p> |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

### Bilaga 3. Inkluderad forskning (n=57) ordningsföljden enligt den första författarens efternamn

| Författare/ år                                                                                                      | Land                       | Titel                                                                                                                                                                                | Forskningssyfte                                                                                                                                                                                 | Forskningsmetod, deltagarantal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Centrala resultat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Ahlander, B. M., Engvall, J. &amp; Ericsson, E. (2020).</b>                                                      | Sverige                    | Anxiety during magnetic resonance imaging of the spine in relation to scanner design and size                                                                                        | Jämföra mängden av ångest bland patienter som genomgår MRI-undersökningar i 60 cm och 70 cm vida MRI-system och att utforska mängden ångest bland patienter som undersöks med öppna system.     | Original artikel. Patienter (N=155) som genomgick MRI-undersökning av ryggen med diverse MRI-system fyllde i en enkät innan, direkt efter (n=155) och en vecka efter (n=109) undersökningen för att mäta ångest, rädsla och depression bland deltagare. Statistisk analys, medeltal, standard deviation, Student's t test, Kolmogrov-Smirnov test, Mann-Whitney U-test, Chi square test och p-värden | Det finns ingen statistisk skillnad i mängden ångest bland patienter som undersöks med 60 cm och 70 cm vida system. Patienter som undersöktes med öppna system upplevde mera ångest. Patienterna föredrar öppna system och patientcentrerade kommunikativa interventioner behövs för att patienter med rädsla och ångest kan genomgå en diagnostisk MRI-undersökning. |
| <b>Almutlaq, Z. M. (2018).</b>                                                                                      | Egypten                    | Discussion of the Causes, Effect and Potential Methods of Alleviating Patient Anxiety When Undergoing Magnetic Resonance Imaging (MRI)                                               | Undersöka orsaker och effekter av patientångest vid MRI-undersökningar och att diskutera metoder för reducering av patientångest.                                                               | Litteratursammanställning, review n=20                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Patientångest kan reducera diagnostisk och ekonomisk effektivitet samt ha negativa effekter på patientens välbefinnande. Sedation, ljudreduceringstekniker och adekvata patientförberedelser behövs. Patientcentrerad vård är kommunikativa och delaktiggörande interventioner.                                                                                       |
| <b>Austin, C. O., Landolfo, K., Parikh, P. P., Patel, P. C., Venkatachalam, K. L. &amp; Kusumoto, F. M. (2017).</b> | USA                        | Retained cardiac implantable electronic device fragments are not associated with magnetic resonance imaging safety issues, morbidity, or mortality after orthotopic heart transplant | Undersöka om kvarblivna delar av implanterbara defibrillatorer efter hjärttransplantation är en säkerhetsrisk för patienter som remitteras till MRI-undersökningar                              | Original artikel. Retrospektiv undersökning av (n=10) patienters bilder och patientjournaler som genomgått hjärttransplantation och därefter MRI-undersökning med kvarblivna delar av defibrillatorn, som varit i bruk innan transplantationen                                                                                                                                                       | Kvarblivna delar av implanterbara defibrillatorer efter hjärttransplantation är ingen säkerhetsrisk för patienter vid MRI-undersökningar. Diagnostiska MRI-undersökningar kan utföras säkert.                                                                                                                                                                         |
| <b>Bawazeer, N., Vuong, H., Riehm, S., Veillon, F. &amp; Charpiot, A. (2019).</b>                                   | Saudi-Arabien<br>Frankrike | Magnetic resonance imaging after cochlear implants                                                                                                                                   | Presentera egna erfarenheter av incidenter och evaluera aktuell forskning om patientsäkerhet vid MRI-undersökningar av patienter med protes i innerörat, för att utöka förståelse för fenomenet | Original artikel. Fallstudier på (n=3) säkerhetsincidenter under åren 2008-2015                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Av 6 MRI-undersökningar med patienter som hade protes i innerörat inträffade 3 säkerhetsincidenter, 2 depolariseringar och 1 fall av svår smärta och avbruten undersökning. Säkerhetsprotokoll i enlighet med tillverkaren bör följas. Patientens medvetna samtycke till undersökningen är ytterst viktig.                                                            |
| <b>Brandzel, S., Rosenberg, D. E., Johnson, D., Bush, M., Kerlikowske,</b>                                          | USA                        | Women's experiences and preferences regarding breast                                                                                                                                 | Undersöka kvinnors upplevelser och preferenser av radiografiska                                                                                                                                 | Original artikel. Diskussionstillfällen med hjälp av ett semi- strukturerat intervju-schema med 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Kvinnor med bröstcancer i olika stadier upplever ångest inför kontroller och behöver stöd, information                                                                                                                                                                                                                                                                |

|                                                                                                                                                                                                                             |                 |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>K., Onega, T., Henderson, L., Nekhlyudov, L., Demartini, W. &amp; Wernli, K. J. (2017).</b>                                                                                                                              |                 | imaging after completing breast cancer treatment                                                                                                                                                           | bröstcancer kontroller, med målet att finna luckor i vårdprocessen som kräver åtgärder.                                                                          | fokusgrupper, totalt (n=41) kvinnor i USA. Innehållsanalysen kombinerade deduktiv och induktiv tematisk analys och uppdelning i underteman efter transkribering                                                                                                                                                                             | och förståelse av kontinuiteten i vården, vilket stöder patientens välbefinnande och helande. Patientcentrerad är att anpassa kommunikationen till patientens behov.                                                                                                                  |
| <b>Bruder, O., Schneider, S., Pilz, G., van Rossum, A. C., Schwitzer, J., Nothnagel, D., Lombardi, M., Buss, S., Wagner, A., Petersen, S., Greulich, S., Jensen, C., Nagel, E., Sechtem, U. &amp; Mahrholdt, H. (2015).</b> | Tyskland        | 2015 Update on Acute Adverse Reactions to Gadolinium based Contrast Agents in Cardiovascular MR. Large Multi-National and Multi-Ethnic Population Experience With 37788 Patients From the EuroCMR Registry | Uppföljning av tidigare forskning angående säkerhet av gadolinumbaserade kontrastmedel inom kardiovaskulära MRI-undersökningar                                   | Europeisk undersökning i 15 olika länder bland (n=37788) patienter. Data från EuroCMR registret dit kontrastmedelreaktioner vid kardiovaskulära MRI-undersökningar rapporteras                                                                                                                                                              | Gadoliniumbaserade kontrastmedel är säkra inom kardiovaskulära MRI-undersökningar, endast 0,12% av kontrastmedelsreaktioner bland 37 788 administreringar kunde konstateras. Säkra kontrastmedel och medicinsk planering av diagnostik möjliggör patient-centrerad vård.              |
| <b>Childs, S. &amp; Bruch, P. (2015).</b>                                                                                                                                                                                   | USA             | Successful management of risk in the hybrid OR                                                                                                                                                             | Beskriva säkerhetsrutinerna vid intraoperativa MRI-undersökningar                                                                                                | Rapporten beskriver säkerhetsrutinerna vid Smilow Cancer at Yale – New Haven Hospital, Connecticut, USA                                                                                                                                                                                                                                     | Intraoperativa MRI undersökningar ökar patientsäkerheten vid kirurgiska ingrepp, men kräver multiprofessionellt kunnande, robust säkerhetsutbildning, välplanerade utrymmen, klara säkerhetsprotokoll och arbetsrutiner                                                               |
| <b>Ching, C. K., Chakraborty, R. N., Kler, T. S., Pumprueg, S., Ngarmukos, T., Chan, J. Y. S., Anand, S., Yadav, R., Sitthisook, S., Yim, K. W., Jaswal, R. K. &amp; Bhargava, K. (2017).</b>                               | USA             | Clinical safety and performance of a MRI conditional pacing system in patients undergoing cardiac MRI                                                                                                      | Undersöka säkerheten av den MRI-villkorliga pacemakern Accent MRI                                                                                                | Original artikel. Prospektiv studie vid flera MRI-enheter. Patienterna med pacemakern Accent MRI (n=283) delades slumpmässigt i en MRI-grupp (n=140) och en kontrollgrupp (n=143), som inte genomgick MRI-undersökning. Klinisk evaluering av pacemakern gjordes i båda grupperna innan, genast efter och 1 månad efter MRI-undersökningen. | Inga komplikationer kunde påvisas i pacemakerns funktion. MRI-undersökningar med 1,5 Teslas magnetfält är säkra. MRI-villkorliga implantat är en förutsättning för patient-centrerad diagnostik och vård.                                                                             |
| <b>Endrikat, J. S., Dohanish, S., Balzer, T. &amp; Breuer, J. A. M. (2015).</b>                                                                                                                                             | Tyskland<br>USA | Safety of gadoxetate disodium: Results from the clinical phase II-III development program and postmarketing surveillance                                                                                   | Sammanställa patientsäkerhetsdata från 12 kliniska undersökningar och uppföljningsstudier av kontrastmedlet Gadoxetate disodium vid MRI-undersökningar av levern | Data från 12 kliniska undersökningar och uppföljningsundersökningar som innehåller över 2 200 000 administreringar                                                                                                                                                                                                                          | Gadoxetate disodium är ett säkert kontrastmedel bland patienter med nedsatt njur- och leverfunktion: Bieffekter såsom illamående (0,000652%) och anafylaktiska reaktioner (0,00256%) är sällsynta. Säkra kontrastmedel är en förutsättning för patient-centrerad diagnostik och vård. |
| <b>Endrikat, J., Schwenke, C. &amp; Prince, M. R. (2015),</b>                                                                                                                                                               | Tyskland<br>USA | Gadobutrol for contrast-enhanced magnetic resonance imaging in elderly patients: Review of the safety profile                                                                                              | Undersöka patientsäkerheten vid administrering av Gadobutrol för patienter över 65 år,                                                                           | Sammanställning av säkerhetsdata från kliniska försök (38 prospektiva fas 2-4 studier), klinisk användning (6 undersökningar i 11 länder) och rapporter av                                                                                                                                                                                  | Antalet kontrastmedelsreaktioner var mindre bland patienter över 65 år. Kontrastmedelsreaktioner bland patienter alla                                                                                                                                                                 |

|                                                                                                                                                                         |                                         |                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                         |                                         | from clinical trial, post-marketing surveillance, and pharmacovigilance data                                                                                     | genom att jämföra antalet kontrastmedelreaktioner med patienter under 65 år som administrerats Gadobutrol vid MRI-undersökningar     | kontrastmedelsreaktioner till Bayer (tillverkaren). Statistisk analys, absoluta och relativa frekvenser, tvåsidiga p-värden, odds ratio på alla varianter av kontrastmedelsreaktioner                    | patienter var ovanliga. Gadobutrol är säkert att använda bland båda åldersgrupperna. Säkra kontrastmedel är en förutsättning för patientcentrerad diagnostik och vård.                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Engels, K., Schiffmann, I., Weierstall, R., Rahn, A. C., Daubmann, A., Pust, G., Chard, D., Lukas, C., Scheiderbauer, J., Stellmann, J. &amp; Heesen, C. (2019).</b> | Tyskland<br>Storbritannien              | Emotions towards magnetic resonance imaging in people with multiple sclerosis                                                                                    | Undersöka MS-patienters attityder och känslor till återkommande MRI-kontroller                                                       | Original artikel. Ett frågeformulär testades och förfinades under två pilotstudier och utfördes bland (n=457) MS-patienter. Statistisk analys: förklarande faktoranalys                                  | Rädslan och ångesten inför undersökningen och diagnosen är större i början av sjukdomen. Vid återkommande kontroller är patienterna rädda för resultatet, men kan samtidigt få en falsk känsla av kontroll, eftersom patienterna inte kände sig kompetenta att diskutera resultatet med vårdade läkare. Patienterna behöver kunskap om MRI för att lindra ångesten. Patientcentrering är att anpassa kommunikationen till patientens behov. |
| <b>Evans, R. E. C., Taylor, S. A., Kalasthry, J., Sakai, N. S., Miles, A. &amp; Streamline investigators (2020).</b>                                                    | Storbritannien                          | Patient deprivation and perceived scan burden negatively impact the quality of whole-body MRI                                                                    | Undersöka sambandet mellan MRI-bildkvalitet och påfrestande omständigheter samt upplevd börda vid undersökningar vid cancergradering | Prospektiv studie vid flera MRI-enheter med en enkät med 7-gradig Likert skala före och efter undersökningen (n=114). Bildkvaliteten evaluerades av en röntgenskötare och en radiolog. Statistisk analys | Påfrestande omständigheter och upplevd börda vid MRI inverkar på bildkvaliteten och diagnostiken. Patientcentrerad vård under hela processen och skraddarsydd protokoll efterlyses.                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Flanagan, E. &amp; Bell, S. (2019).</b>                                                                                                                              | Australien                              | Abdominal Imaging in pregnancy (maternal and foetal risks)                                                                                                       | Säkerhetsföreskrift för god praxis                                                                                                   | Litteratursammanställning<br>Review n=25                                                                                                                                                                 | MRI-undersökningar utan Gadolinium kan användas för att undersöka djupliggande intraabdominala tillstånd hos mamman under graviditeten, om diagnosen inverkar på hanteringen av tillståndet och graviditeten. Patientcentrering är multiprofessionell planering av diagnostik i samråd med patienten.                                                                                                                                       |
| <b>Geller, J., Kasahara, M., Martinez, M., Soresina, A., Kashanian, F. &amp; Endrikat, J. (2016),</b>                                                                   | USA,<br>Japan,<br>Tyskland,<br>Italien, | Safety and Efficacy of Gadoxetate Disodium-Enhanced Liver MRI in Pediatric Patients Aged >2 Months to <18 Years – Results of a Retrospective. Multicenter Study. | Undersöka Gadoxetate disodium diagnostiska säkerhet och patientsäkerhet vid MRI-undersökningar av levern på pediatrika patienter     | Original artikel. Retrospektive multicenterforskning som rapporterar diagnostiska fördelar och antalet biefekter in % vid n=52 pediatrika MRI-undersökningar av barn i åldern 2-18                       | Pediatrika patienter drar nytta av diagnostiska fördelar och exaktare fortsatt vård utan kontrastmedelrelaterade biefekter. Säkra kontrastmedel ger diagnostiska alternativ, skraddarsydd och patientcentrerad vård.                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Goense, L., Borggreve, A. S., Heethuis, S. E., Van Lier, A.L.H.M.W., Van</b>                                                                                         | Nederländerna                           | Patient perspectives on repeated MRI and PET/CT examinations during neoadjuvant                                                                                  | Undersöka upplevd börda vid återkommande MRI och PET/CT undersökningar hos                                                           | Original artikel. Prospektiv undersökning på (n=27) patienter med matstrupscancer med hjälp av en 5-gradig Likert enkät som mäter                                                                        | MRI- och PET/CT undersökningar tolereras väl, men majoriteten av patienterna föredrar MRI-undersökningar. Forskarna                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

|                                                                                                                                                                          |                                                           |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Hillegersberg, R., Mook, S., Meijer G. J., Van Rossum, P. S. N. &amp; Ruurda, J. P. (2018).</b>                                                                       |                                                           | treatment of esophageal cancer                                                                                                                                                                                   | patienter som genomgår behandling för matstrupscancer                                                                                          | obehag, smärta, ångest och förlägenhet under den 3:e kontrollen. Statistisk analys i %, medeltal, median, standard deviation och Wilcoxon's test                                                                                                                                                                                                          | efterlyser kortare undersökningsprotokoll, ljudreduceringstekniker fokus på patientens komfort samt inviterande kommunikation under hela undersökningen. Patientcentrering är att lindra ångest med vårdtekniska hjälpmedel och med delaktiggörande interventioner.                                                                                                                                                                          |
| <b>Gutzeit, A., Heiland, R., Sudarski, S., Froehlich, J. M., Hergan, K., Meissnitzer, M., Kos, S., Bertke, P., Kolokythas, O. &amp; Koh, D. M. (2019).</b>               | Österrike<br>Tyskland<br>Storbritannien<br>USA<br>Schweiz | Direct communication between radiologists and patients following imaging examinations. Should radiologists rethink their patient care?                                                                           | Att undersöka patientens upplevelser av konversation med radiologen efter en rutin MRI-undersökning vid en MRI-enhet                           | Original artikel. En enkät delades ut både till försöks- (n=101) och kontrollgruppen (n=101). Statistisk analys: medeltal, standard deviation, relativ %, Fisher's test, Mann-Whitney U-test och t-test                                                                                                                                                   | Majoriteten av patienterna som gavs tillfälle att (81%/14%) diskutera undersökningens resultat med en radiolog uppskattade möjligheten och kompetensen av vården (93%/75%)<br>Patientcentrering är att anpassa kommunikationen till patientens behov.                                                                                                                                                                                        |
| <b>Hillengass, J., Stoll, J., Zechmann, C., Kunz, C., Wagner, B., Heiss, C., Sumkauskaitė, M., Moehler, T., Schlemmer, H., Goldschmidt, H. &amp; Delorme, S. (2015),</b> | Tyskland                                                  | The application of Gadopentate-Dimeneglumine has no impact on progression free and overall survival as well as renal function in patients with monoclonal plasma cell disorders if general precautions are taken | Undersöka Gadopentate-Dimeneglumine kontrastmedlets inverkan på njurfunktionen bland patienter med myelom och medföljande nedsatt njurfunktion | Original artikel. Jämförande prospektiv undersökning bland n=263 patienter som administrerades Gadopentate-Dimeneglumine och n=335 patienter som undersöktes utan kontrastmedel                                                                                                                                                                           | Ingen inverkan på njurfunktion kunde påvisas. Generella säkerhetsriktlinjer räcker för screening och uppföljning av patienter med myelom och nedsatt njurfunktion vid MRI-undersökningar med Gadopentate-Dimeneglumine. Säkra kontrastmedel är en förutsättning för patientcentrerad diagnostik och vård.                                                                                                                                    |
| <b>Hobbs, M. M., Taylor D. B., Buzynski, S. &amp; Peake, R. E. (2015).</b>                                                                                               | Australien                                                | Contrast-enhanced spectral mammography (CESM) and contrast enhanced MRI (CEMRI): Patient preferences and tolerance                                                                                               | Att undersöka och jämföra patientens upplevelser av kontrastförstärkt mammografi och bröst MRI vid preoperativa bröstcancerundersökningar      | Original artikel. Försökspersonerna (n=49) genomgick både kontrastförstärkt mammografi och kontrastförstärkt bröst MRI och gavs ett frågeformulär med en 5-gradig Likert skala som mätte patientens upplevelser av undersökningen. Statistisk analys av kvantitativ data, Wilcoxon rank-test, chi-square-test. Deskriptiv rapportering av kvalitativ data | Preoperativa bröstcancerpatienter föredrog kontrastförstärkt mammografi p g a kortare undersökningstid, mindre buller och ångest samt högre komfort. Endast kompressionen vid mammografi var ett problem. Om kontrastförstärkt mammografi visar sig vara diagnostiskt likvärdig med kontrastförstärkt bröst MRI bör patientens preferenser styra valet av undersökningsprotokoll. Patientcentrering är lyhördhet för patientens preferenser. |
| <b>Huurto, L. &amp; Toivo, T. (2020).</b>                                                                                                                                | Finland                                                   | Terveysturvallisuuden laadunhallinta. Magnettiin-                                                                                                                                                                | Säkerhetsföreskrift för god praxis                                                                                                             | Litteratursammanställning Review n=44                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Kvalitetssäkring av MRI-utrustning, arbetsprocesser och patientvård samt uppföljningen av avvikande                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |



|                                                                                              |                       |                                                                                                                                   |                                                                                                                                             |                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                              |                       | tutkimukset ja niiden turvallisuus                                                                                                |                                                                                                                                             |                                                                                                                                                       | händelser bidrar till ökad patientsäkerhet inom MRI. Patientsäkerhet är en förutsättning för patientcentrerad diagnostik och vård.                                                                                                              |
| <b>Kaasalainen, T., Holmström, M., Kivistö, S., Hänninen, H. &amp; Pakarinen, S. (2018).</b> | Finland               | Tahdistinpotilaan turvallinen magneettikuvaus on mahdollista                                                                      | Säkerhetsföreskrift för god praxis                                                                                                          | Helsingfors universitetssjukhus rapport om säkerhetsprotokoll för MRI-diagnostik av patienter med pacemakers och defibrillatorer                      | MRI-diagnostik av patienter med pacemakers och defibrillatorer är säkert vid samarbete mellan kardiologi och radiologi och när säkerhetsprotokoll följs. Patientcentrering är multiprofessionell planering av diagnostik.                       |
| <b>Kaasalainen, T., Pakarinen, S., Kivistö, S. &amp; Hänninen, H. (2015).</b>                | Finland               | Sydäntahdistinpotilaan magneettikuvaus - turvallinen toimintamalli                                                                | Säkerhetsföreskrift för god praxis                                                                                                          | Helsingfors universitetssjukhus rapport om säkerhetsprotokoll för MRI-diagnostik av patienter med pacemakers och defibrillatorer                      | MRI-diagnostik av patienter med pacemakers och defibrillatorer är säkert vid samarbete mellan kardiologi och radiologi och när säkerhetsprotokoll följs                                                                                         |
| <b>Kada, S., Satinovic, M., Booth, L. &amp; Miller, P. K. (2018).</b>                        | Norge, Storbritannien | Managing discomfort and development participation in non-emergency MRI: Childrens coping strategies during their first procedure. | Analysera praktiska strategier som barn utvecklar för att klara av en MRI-undersökningar bland barn som tidigare genomgått MRI-undersökning | Grounded teori. Semistrukturerade intervjuer med n=22 barn i åldern 8-16 efter undersökningen, triangulerade med föräldrarnas synpunkter              | Förberedande, upprätthållande och möjliggörande interventioner aktiverar barn till aktiva deltagare vid MRI-undersökningar. Patientcentrering är kommunikativa och delaktiggörande interventioner.                                              |
| <b>Kim, B. G., Kim, J. W., Park, J. J., Kim, S. H., Kim, H. N. &amp; Choi, J. Y. (2015).</b> | Sydkorea              | Adverse events and discomfort during magnetic resonance imaging in cochlear implant recipients                                    | Undersöka säkerheten och effektiviteten av MRI-undersökningar på patienter med protes i innerörat.                                          | Original artikel. Retrospektiv studie av patientjournaler av (n=18) patienter med protes i innerörat som genomgick MRI-undersökningar vid ett sjukhus | Fem av 18 patienter var tvungna att avbryta undersökningen p g a smärta. I ett fall förflyttades protesen och i ett annat fall vände polariteten i magneten.                                                                                    |
| <b>Kim, S. J. &amp; Kim, A. K. (2017).</b>                                                   | Sydkorea              | Safety issues and updates under MR environments                                                                                   | Säkerhetsföreskrift för god praxis                                                                                                          | Litteratur-sammanställning Review n=54                                                                                                                | Högre magnetfält och snabbare pulssekvenser i kliniskt bruk inverkar på patientsäkerheten vid MRI-undersökningar och kräver uppmärksamhet på säkerhetsåtgärder.                                                                                 |
| <b>Lum, M. &amp; Tsiouris, A. J. (2020).</b>                                                 | USA                   | MRI safety considerations during pregnancy                                                                                        | Säkerhetsföreskrift för god praxis                                                                                                          | Litteratur-sammanställning Review n=84                                                                                                                | MRI-undersökningar kan utföras under hela graviditeten. Gadolinium administreras endast vid avgörande diagnostik vid behandling under graviditeten. Patientcentrering är multiprofessionella överväganden av diagnostik i samråd med patienten. |
| <b>Masaracchia, M. M., Tsapakos, M. J., McNulty, N. J. &amp; Beach, M. L. (2017).</b>        | USA                   | Changing the paradigm for diagnostic MRI in pediatrics: Don't hold your breath                                                    | Diskutera anestesi effekter på riskabla patientfall inom pediatri och ifrågasätta                                                           | Litteratur-sammanställning n= 29                                                                                                                      | MRI som ofta kräver sedation är inte riskfritt p g a hemodynamiska och vasovagala effekter. Exponering av ioniserande                                                                                                                           |

|                                                                                                                                                                          |                          |                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                          |                          |                                                                                                                                                                  | diagnostiken som primärt besparar barn för ioniserande strålning med MRI                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                       | strålning som primär riskfaktor vid diagnostik av barn ifrågasätts. Patientcentrering är multiprofessionella överväganden av diagnostik i samråd med patienten.                                                                                                                                                            |
| <b>Mason, S., Osborn, J. S., Dhar, R., Tonkin, A., Ethington, J-D., Le, V., Benuzillo, J., Lappe, D. L., Knowlton, K. U., Bunch, T. J. &amp; Anderson, J. L. (2017).</b> | USA                      | Real world MRI experience with nonconditional and conditional cardiac rhythm devices after MagnaSafe                                                             | Undersöka patientsäkerheten vid MRI-undersökningar av patienter med pacemakers och defibrillatorer när även undersökningar av throax-regionen inkluderas            | Prospektiv deskriptiv undersökning av (n=178) patienter vid en MRI-enhet                                                                                                                                                              | MRI-undersökningar av hela kroppen på patienter med MRI-villkorliga och konventionella pacemakers och defibrillatorer är säkert när säkerhetsprotokoll för undersökningen fullföljs. Patientcentrering är multiprofessionell planering av diagnostik i samråd med patienten.                                               |
| <b>Mastro, K. A., Flynn, L., Preuster C., Summers-Gibson, L. &amp; Stein, M. H. (2019).</b>                                                                              | USA                      | The Effects of Anaesthesia on the Pediatric Developing Brain: Strategies to Reduce Anaesthesia Use in Pediatric MRI and Nursing's Role in Driving Patient Safety | Forskningen utreder effekten av förberedande patient- och familjecentrerade interventioner för att reducera behovet av anestesi vid MRI-undersökningar av barn      | Integrativ litteratur-sammanställning /review av n= 20 forskningar                                                                                                                                                                    | Patient- coh familjecentrerade förberedande interventioner reducerar behovet av anestesi vid MRI-undersökningar och vårdpersonalens promotion av interventionerna är viktig. Patientcentrering är multiprofessionell planering av diagnostik i samråd med patienten.                                                       |
| <b>Murata, N., Murata, K., Gonzalez-Cuyar, L. F. &amp; Maravilla, K. R. (2016).</b>                                                                                      | Japan<br>USA             | Gadolinium tissue deposition in brain and bone                                                                                                                   | Sammanställa forskningsresultat från tidigare forskning om Gadolinium- upptaget i hjärnan, skelettet och huden för vidareforskning av hälsoeffekterna av Gadolinium | Litteratur-sammanställning n=38                                                                                                                                                                                                       | Gadoteridol (Pro Hance) med makrolycyklisk gelat upptas mindre i hjärnan och skelettet än de mindre stabila lineära gelaten gadodiamide (Omniscan) och gadopentetate (Magnevist)                                                                                                                                           |
| <b>Naito, S., Tazaki, H., Okamoto, T., Takeuchi, K., Kan, S., Takeuchi, Y. &amp; Kamata, K. (2017).</b>                                                                  | Japan                    | Comparison of nephrotoxicity between two gadolinium-contrasts, gadodiamide and gadopentetate in patients with mildly diminished renal failure                    | Jämföra njurbelastningen mellan gadodiamide (n=59) och gadopentetate (n=43) vid MRI-undersökningar av patienter med mildt nedsatt njurfunktion                      | Original artikel. Prospektiv undersökning av kontrastmedel i kliniskt bruk bland slumpmässigt utvalda deltagare. Statistisk analys Mann-Whitney U-test, chi-square test, Wilcoxon's test                                              | Gadopentetate är mindre belastande för njurarna än Gadodiamide, hos patienter med mildt nedsatt njurfunktion. Administrering av Gadodiamide och andra kontrastmedel med mindre stabila gelat bör användas med varsamhet och uppföljning. Säkra kontrastmedel är en förutsättning för patientcentrerad diagnostik och vård. |
| <b>Nakarada-Kordic, I., Reay, S., Bennett, G., Kruse, J., Lydon, A-M. &amp; Sim, J. (2020).</b>                                                                          | Australia<br>Nya Zeeland | Can virtual reality simulation prepare patients for an MRI experience?                                                                                           | Undersöka om virtuella simulationer kan effektivt förbereda patienter för MRI-undersökningar, genom att jämföra simulationer med                                    | Original artikel. Personal och studeranden vid Universitetet i Auckland (n=20) genomgick båda simulationerna. En 5-gradig Likert enkät utfördes genast efter simulationen, för att mäta rädsla, obehag och avslappning. Frågeformulär | Forskningen visar ingen statistisk skillnad i graden av rädsla och obehag mellan virtuell och "låtsas" MRI. Virtuella simulationer kan vara ett kostnadseffektivt sätt att förbereda patienter,                                                                                                                            |

|                                                                                                                                                                                                           |                |                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                           |                |                                                                                                                                 | apparat utan magnetfält.                                                                                                                                                                                         | med öppna som returnerades efter simulationerna användes. Statistisk analys, Friedman tvåsidig analys av varians, Wilcoxon-test, p-värden                                                                               | men mera och utvidgad forskning behövs. Patientcentrering är att lindra ångest med vårdtekniska hjälpmedel.                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Ojala, T. &amp; Martelius, L. (2020).</b>                                                                                                                                                              | Finland        | Lasten sydänvikojen kuvantaminen - magneetti-tutkimuksen ja tietokone-tomografian merkitys suurenee                             | Säkerhetsföreskrift för god praxis. Teema. Lasten-kardiologia katsaus                                                                                                                                            | Litteratur-sammanställning Review n=25                                                                                                                                                                                  | MRI:ns betydelse inom pediatrik ökar. Kontraindikationerna är få. Implantatens karaktär och läge utreds och ultraljud är alltid den primära undersökningsmetoden dels på en framstående artefakter. Patientcentrering är multiprofessionell planering av diagnostik.                                                                                                                     |
| <b>Okamura, H., Padmanabhan, D., Watson, R. E., Dalzell, C., Acker, N., Jondal, M., Romme A. L., Cha, Y., Asirvatham, S. J., Felmler, J. P. &amp; Friedman, P. A. (2017) .</b>                            | USA            | Magnetic Resonance Imaging in Nondependent Pacemaker Patients with Pacemakers and Defibrillators with a Nearly Depleted Battery | Undersöka patientsäkerheten bland patienter som genomgår MRI-undersökningar med konventionella pacemakers och defibrillatorer, med låg batterinivå. Pacemaker- och defibrillator-beroende patienter exkluderades | Original artikel. Prospektiv studie bland (n=9) identifierade konventionella defibrillatorer med låg batterinivå.                                                                                                       | En defibrillator installerad innan år 2005 var inte programmerbar efter undersökningen och två defibrillatorer omstartades automatiskt. Patienter med konventionella pacemakers och defibrillatorer kan med låg säkerhetsrisk genomgå MRI-undersökningar om de inte är beroende av utrustningens funktion. Speciell säkerhetsfokus bör riktas till utrustning installerad innan år 2005. |
| <b>Orchard, L. J. (2015).</b>                                                                                                                                                                             | Storbritannien | Implementation of a ferromagnetic detection system in a clinical MRI setting                                                    | Att evaluera effekten av en metalldetektor som ytterligare screeningmetod för patienter innan tillträde till MRI-undersökningen                                                                                  | Original artikel 1000 MRI-patienter roterade 360 grader i en metalldetektor, 977 resultat inkluderades, 93% var sanna negativa, 0% falska negativa, 2% falska positiva och 5% sanna positiva                            | Korrekt användning av metalldetektorer som ytterligare screeningmetod förbättrar patientsäkerheten genom att identifiera ferromagnetiska implantat som inte kommer fram i traditionell screening                                                                                                                                                                                         |
| <b>Perlis, N., Finelli, A., Lovas, M., Berlin, A., Papadakos, J., Ghai, S., Bakas, V., Alibhai, S., Lee, O., Badzynski, A., Wiljer, D., Lund, A., Di Meo, A. D., Cafazzo, J. &amp; Haider, M. (2020),</b> | Canada         | Creating patient-centered radiology reports to empower patients undergoing prostate magnetic resonance imaging                  | Pilotprojektets mål är att utveckla ett radiologiskt utlåtande från patientens perspektiv vid MRI-undersökningar av prostatan                                                                                    | Original artikel. Patienter (n=15) och hälsovårdspersonal (n=8) intervjuades om viktiga teman i utvecklingen av prototypen till utlåtandet. Prototypen utvecklades i samarbete med informatiker, radiologi och ergonomi | Utlåtandet fungerar som hjälpmedel för patienten vid diskussioner om vården. Den ökar möjligheterna till medvetet samtycke om vården. Tydligt språk krävs som inte i onödan ökar ångesten och oron bland patienter. Utlåtandet kommer att testas bland patienter. Patientcentrering är att anpassa kommunikationen till patientens behov.                                                |
| <b>Pickup, L., Nugent, B. &amp; Bowie, P. (2019).</b>                                                                                                                                                     | Storbritannien | A preliminary ergonomic analysis of the MRI work system environment: Implications and recommendations for safety and design     | Identifiera säkerhetsrisker vid MRI-enheter och ge rekommendationer som ökar säkerheten                                                                                                                          | Original artikel. Multi-metod etnografisk insamling av data och triangulation med SEIPS modellen, observationer och intervjuer med personalen vid n=2 akutsjukhus                                                       | Nationellt multiprofessionellt samarbete behövs för att skapa optimala utrymmen och utrustning samt skapandet av positiv säkerhetskultur som                                                                                                                                                                                                                                             |

|                                                                                                                                                                                                                                                              |                                               |                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                              |                                               |                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | rapporterar och förutser risker i vardagen.                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Pizzoli, M. S. F., Marton, G., Pricolo, P., Oliveri, S., Summers, P., Petralia, G. &amp; Pravettoni, G. (2020).</b>                                                                                                                                       | Italien                                       | Patients' experience with MRI-guided in-bore biopsy versus TRUS-guided biopsy in prostate cancer: a pilot study                                                  | Jämföra patientens upplevelser av MRI-guidad och ultraljudsguidad biopsi av prostatan                                                                             | Original artikel. Enkätundersökning med VAS skala efter biopsin på (n=47) patienter varav 23 genomgick endast MRI-guidad biopsi. Statistisk analys:t-test, Cohen's d                                                                                                                                | Patienterna föredrar MRI-guidade biopsier av prostatan p g a utärdligare smärta, mindre ångest och grundligare kommunikation. Patientcentrerad är lyhördhet för patientens preferenser.                                                                                                                                            |
| <b>Poh, P. G., Liew, C., Yeo, C., Chong, L. R., Tan, A., &amp; Poh, A. (2017).</b>                                                                                                                                                                           | Singapore                                     | Cardiovascular implantable electronic devices: A review of the dangers and difficulties in MR scanning and attempts to improve safety                            | Säkerhetsföreskrift för god praxis                                                                                                                                | Rapport från Changi General Hospital I Singapore om säkerhetsprotokoll för patientsäkerhet vid MRI-diagnostik av patienter med pacemakers och defibrillatorer                                                                                                                                       | Patientersäkerheten säkerställs vid MRI-diagnostik av patienter med pacemakers och defibrillatorer genom grundlig kunskap och farorna och genom att utveckla effektiva och fungerande säkerhetsprotokoll.                                                                                                                          |
| <b>Prasad, R., Gelder, K., &amp; Wiles, R. (2019).</b>                                                                                                                                                                                                       | Storbritannien                                | The patient's experience of defaecating proctography: Comparing magnetic resonance with conventional fluoroscopy techniques                                      | Undersökningen jämför patienternas upplevelser av proktografi med genomlysning eller MRI-teknik, för att säkerställa patientvänligare val av undersöknings-teknik | Original artikel. Prospektiv studie vid en röntgenenhet där (n=24) patienter genomgick proktografi med genomlysning och (n=17) patienter med MRI-teknik De fyllde i en enkät angående tillfredsställelse med undersökningen. Statistisk analys: medeltal, median, Mann-Whitney U-test och p-värden. | Proktografi med genomlysningsteknik var populärare bland patienterna, även om skillnaden var marginal. Strålsäkerhet bör beaktas, men om patienten inte kan återskapa symtomen i liggande ställning med MRI-teknik bör genomlysning användas för preoperativ evaluering. Patientcentrerad är lyhördhet för patientens preferenser. |
| <b>Prince, M., Lee, H., Lee, C-H., Youn, S., Lee, I., Yoon, W., Yang, B., Wang, H., Wang, J., Shih, T., Huang, G.-S., Lirng, J.-F., Palkowitsch, P., Prince, M. R., Lee, H. G., Youn, S. W., Lee, I. H., Shih, T. T-F. &amp; GARDIAN study group (2017).</b> | USA<br>Sydkorea<br>Kina<br>Taiwan<br>Tyskland | Safety of gadobutrol in over 23,000 patients: The GARDIAN study, a global multicentre, prospective, non-interventional study                                     | Undersöka patientsäkerheten och toleransen för Gadobutrol vid MRI-undersökningar                                                                                  | Prospektiv uppföljningsundersökning utan interventioner av 23078 MRI-undersökningar med Gadobutrol vid 272 organisationer i Europa, Asien och Afrika, sammanlagt 17 olika länder                                                                                                                    | Gadobutrol som administreras inom rekommenderade doser är säker och tolereras väl bland olika patientpopulationer. Medicinskt planering av diagnostik är en förutsättning för patientcentrerad diagnostik och vård.                                                                                                                |
| <b>Rinaldi, C. A., Vitoff, P. J., Nair, D. G., Bernstein, R., Mountantonakis, S. E., Rapacciuolo, A., Carter, N, Tse, H. F. &amp; Green, U. B. (2020).</b>                                                                                                   | Storbritannien<br>USA<br>Italien<br>Hong Kong | Safety of magnetic resonance imaging scanning in patients with cardiac resynchronization therapy–defibrillators incorporating quadripolar left ventricular leads | Undersöka patientsäkerheten av patienter med CRT-defibrillatorer som har ledningar i vänster ventrikel vid MRI-undersökningar med 1,5 T magnetfält                | Original artikel. ENABLE MRI pilotstudien evaluerade patientsäkerheten på defibrillatorer med ledningar i vänster ventrikel bland (n=159) patienter som genomgick en MRI-undersökning                                                                                                               | Patienter med defibrillatorer som har ledningar i vänster ventrikel kan undersökas med MRI-utrustning, utan att defibrillatorns funktion påverkas negativt. Säkra implantat är en förutsättning för patientsäkerhet och patient-centrerad diagnostik.                                                                              |
| <b>Schukro, C. &amp; Puchner, S. B. (2019).</b>                                                                                                                                                                                                              | Österrike                                     | Safety and efficiency of low-field magnetic resonance                                                                                                            | Undersöka patientsäkerheten av patienter med                                                                                                                      | Original artikel. Prospektiv studie av (n=338) patienter som genomgick MRI-                                                                                                                                                                                                                         | MRI-undersökningar med låga magnetfält (0,2 Tesla) är säkra för patienter med                                                                                                                                                                                                                                                      |

|                                                                                                                                                                                                        |                |                                                                                                                          |                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                        |                | imaging in patients with cardiac rhythm management devices                                                               | defibrillatorer och pacemakers vid MRI-undersökningar i låga magnetfält, 0,2 Tesla                                                                                    | undersökning med lågt magnetfält (0,2T)                                                                                                                                                                                                         | pacemakers och defibrillatorer, även om patienten är beroende av utrustningen och med kvarblivna delar efter avlägsnande                                                                                                                           |
| <b>Seithe, T., Braun, J., Wolf, M., Vahldiek, J., Wolny, D., Auer, J., Pocij, J., Heine, O., Hamm, B. &amp; de Bucourt, M. (2016).</b>                                                                 | Tyskland       | Diagnostic efficacy and safety of gadoteric acid MR mammography in 1537 patients.                                        | Analysera diagnostisk effektivitet och säkerhet av det gadoliniumbaserade kontrastmedlet Gadoteric acid (Dotarem) vid MRI-mammografi undersökningar med kontrastmedel | Uppföljningsundersökning utan interventioner av klinisk användning av kontrastmedel inom 15 organisationer i Tyskland Radiologerna rapporterade totalt (n= 1537) patientfall med en strukturerad enkät                                          | Gedoteric acid (Dotarem) är ett säkert och diagnostiskt effektivt kontrastmedel vid MRI-mammografier                                                                                                                                               |
| <b>Seuri, R., Kalajoki-Helmiö, T., Palomäki, M., Räisänen, J. &amp; Kuusela, L. (2018).</b>                                                                                                            | Finland        | Sikiön magneettikuvaus.                                                                                                  | Säkerhetsföreskrift för god praxis Teema. Magneettikuvaus näin tutkin                                                                                                 | Litteratur-sammanställning Review n=13                                                                                                                                                                                                          | MRI-undersökningar utan Gadolinium kan utföras som komplement till ultraljudsdiagnostik. MRI-undersökningar innan graviditetsvecka 24 kan inverka på fostret. Patientcentrering är multiprofessionellt planerad diagnostik i samråd med patienten. |
| <b>Shah, A. D., Patel, A. U., Knezevic, A., Hoskins, M. H., Hirsh, D. S., Merchant, F. M., El Chami, M. F., Delurgio, D. B., Patel, A. M., Leon, A. R., Langberg, J. J. &amp; Lloyd, M. S. (2017).</b> | USA            | Clinical Performance of Magnetic Resonance Imaging Conditional and Nonconditional Cardiac Implantable Electronic Devices | Att jämföra patientsäkerheten mellan MRI-villkorliga och konventionella pacemakers och defibrillatorer vid MRI-undersökningar                                         | Original artikel. Genom att analysera pacemaker- och defibrillatorparametrar före och efter MRI-undersökningen med 1,5 Teslas magnetfält bland (n=97) patienter med konventionell utrustning och (n=16) patienter med MRI-villkorlig utrustning | Inga betydelsefulla förändringar i utrustningen kunde påvisas bland konventionella och MRI-villkorliga pacemakers och defibrillatorer. MRI-undersökningar med 1,5 Teslas magnetfält är säkra.                                                      |
| <b>Srinivasan, R., So, C.W., Amin, N., Jaikaransingh, D., D'Arco, F. &amp; Nash, R. (2019).</b>                                                                                                        | Storbritannien | A review of the safety of MRI in cochlear implant patients with retained magnets                                         | Sammanfatta säkerhetsföreskrifter från olika tillverkare och aktuell forskning om patientsäkerhet vid MRI-undersökningar av patienter med protes i innerörat          | Litteratur-sammanställning n= 37                                                                                                                                                                                                                | Moderna proteser med roterande magneter och stabil fixering är säkrare vid MRI-undersökningar, men riskerna återstår. Patientens medvetna samtycke till undersökningen är ytterst viktig.                                                          |
| <b>Strand, T., Törnqvist, E., Rask, M. &amp; Roxberg, Å. (2018).</b>                                                                                                                                   | Sverige        | Caring for patients with spinal metastasis during MRI examination                                                        | Undersöka röntgenskötarens perspektiv på vården av patienter med ryggs metastaser under MRI-undersökningar                                                            | Original artikel. Fenomenologisk studie. Semi-strukturerade djupintervjuer med 10 röntgenskötare vid 2 MRI-enheter. Kategorisk analys enligt Dahlgren och Fallberg (7-steps process)                                                            | Flexibilitet i vården som utgår från patientens perspektiv är viktigt för att åstadkomma patientcentrerad vård vid MRI-undersökningar. Patientcentrering är att anpassa etablerade vård- och säkerhetsrutiner till patientens behov.               |
| <b>Todt, I., Rademacher, G., Grupe, G., Stratmann, A., Ernst, A., Mutze,</b>                                                                                                                           | Tyskland       | Cochlear implants and 1,5 T MRI scans: the effect of diametrically bipolar magnets and screw fixation on pain            | Undersöka förekomsten av smärta hos patienter med protes i innerörat vid MRI-undersökningar med fältstyrkan 1,5 T                                                     | Original artikel. Prospektiv fallstudie av (n=10) patienter med protes i innerörat med roterande magnet och/ eller skruvfixering i kraniet. Smärtan evaluerades m hj a en                                                                       | Patienterna med protes i innerörat kände ingen smärta vid MRI-undersökningar med fältstyrkan 1,5 Tesla                                                                                                                                             |

|                                                                                                                    |                |                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>S. &amp; Mittmann, P. (2018).</b>                                                                               |                |                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                        | VAS-enkät (visual analog scale) genast efter undersökningen                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Tsai, L.L., Grant, A. K., Morteale, K. J., Kung, J. W. &amp; Smith, M. P. (2015).</b>                           | USA            | A Practical Guide to MR Imaging Safety: What Radiologists Need to Know                                                                                                                                                  | Säkerhetsföreskrift för god praxis<br>SA-CME Learning Objectives                                                                                                                                       | Litteratur-sammanställning<br>Review n=63                                                                                                                                                                                                                                              | Patientsäkerhet inom MRI består av regler och standarder, men säkerhetskulturen bör utvecklas i enlighet med organisationens och patientens behov.                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Tugwell, J. R., Goulden, N. &amp; Mullins, P. (2018).</b>                                                       | Storbritannien | Alleviating anxiety in patients prior to MRI: A pilot single-centre single-blinded randomised controlled trial to compare video demonstration or telephone conversation with a radiographer versus routine intervention | Original artikel.<br>Jämföra två kostnadseffektiva och enkelt genomförda interventioner med standard-interventioner inför MRI-undersökningar, vars mål är att reducera ångesten bland patienter        | Pilot-undersökning vid en MRI-enhet, randomiserad kontrollerad studie bland (n=74) patienter som delades i 2 interventionsgrupper och en kontrollgrupp med standardförberedelser. STAI-fågeformuläret utfördes före och efter undersökningen. Statistisk analys ANOVA, chi square-test | Ångesten reducerades mest i videodemonstrationsgruppen, märkbar reduktion kunde påvisas även i gruppen som fick ett telefonsamtal av röntgenskötaren jämfört med kontrollgruppen. Interventioner reducerar ångest. Patienterna upplevde att standardinformations-brevet inte var tillräckligt. Ingen skillnad i rörelseartefakta bland grupperna kunde påvisas. Patientcentrering är att lindra ångest genom kommunikativa och delaktiggörande interventioner. |
| <b>Tugwell-Allsup, J. &amp; Pritchard, A. W. (2018).</b>                                                           | Storbritannien | The experience of patients participating in a small randomised control trial that explored two different interventions to reduce anxiety prior to an MRI scan.                                                          | Original artikel.<br>Rapportera kvalitativa resultat från en jämförande undersökning där två interventioner (video och telefon-samtal med röntgenskötaren) jämfördes med standard förberedelser (brev) | Frågeformulär som utreder patientens upplevelser delades ut efter undersökningen (n=74), ytterligare (n=6) djupintervjuer med 2 deltagare från varje grupp utfördes och analyserades med induktiv tematiskt innehållsanalys i grupper och undergrupper                                 | Visuella video-presentationer klargör MRI-undersökningarnas förlopp och invitation till patientcentrerad konversation innan undersökningen reducerar ångesten inför MRI-undersökningar. Patientcentrering är att lindra ångest med kommunikativa och delaktiggörande interventioner.                                                                                                                                                                           |
| <b>Viggiano, M. P., Giganti, F., Rossi, A., Feo, D. D., Vagnoli, L., Calcagno, G. &amp; Defillippi, C. (2015).</b> | Italien        | Impact of psychological Interventions on reducing anxiety, fear and the need for sedation in children undergoing magnetic resonance imaging                                                                             | Reducerar förberedande psykologiska interventioner rädsla och ångest samt behovet av sedation vid MRI-undersökningar av barn                                                                           | Original artikel. Retrospektiv jämförande undersökning av n=40 barn<br>n= 65 kontrollgrupp<br>Statistisk analys<br>chi-square test och t-test                                                                                                                                          | Förberedande interventioner reducerar barnets rädsla och ångest och behovet av anestesi. Patientcentrering är inviterande och delaktiggörande interventioner.                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Weidman, E. K., Dean, K. E., Rivera, W., Loftus, M., Stokes, T. W. &amp; Min, R. J. (2015).</b>                 | USA            | MRI safety: a report of current practice and advancements in patient preparation and screening                                                                                                                          | Evaluera aktuella screeningmetoder av MRI-patienter och beskriva ett nytt alarmsystem, en metalldetektor med dämpad belysningen vid ferromagnetiska                                                    | Litteratursammanställning<br>n=24                                                                                                                                                                                                                                                      | Metalldetektorer med ljuddämpande effekt vid upptäckten av ferromagnetiska föremål presenterar en ny metod som bekämpar alarmtrötthet bland personalen och tvingar till reaktion innan                                                                                                                                                                                                                                                                         |

|                                                                                                                     |          |                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                     |          |                                                                                                                                          | föremål innan tillträde till zon 4                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                            | tillträde till MRI-undersökningsrummet.                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Wise-Faberowski, L., Velasquez, N., Chan, F., Vasanawla, S., McElhinney, D. B. &amp; Ramamoorthy, C. (2018).</b> | USA      | Safety of Ferumoxytol in children undergoing cardiac MRI under general anaesthesia                                                       | Evaluera säkerheten av kontrastmedlet Ferumoxytol för barn i åldern 1-7 år som genomgår MRI av hjärtat under anestesi.                                           | Original artikel. Retrospektiv jämförande undersökning av n=61 barn som administrerades Ferumoxytol jämfört med n=34 barn (kontrollgrupp) som administrerades gadolinium                                                                                   | Ferumoxytol förkortar undersökningstiden, behovet av andningspauser och ger bättre bildkvalitet. Lågt blodtryck i samband med administreringen är inte statistiskt signifikant. Säkra kontrastmedel är en förutsättning för patient-centrerad diagnostik.                                 |
| <b>Wollmann, C. G., Steiner, E., Kleinjung, F. &amp; Mayr, H. (2015).</b>                                           | Tyskland | A detailed view on pacemaker lead parameters remotely transmitted after magnetic resonance                                               | ProMRI undersökningen evaluerade funktionen av pacemakern Evia utrustad med Safio ledningar vid exponering av magnetfält styrkan 1,5 Tesla.                      | Original artikel. Pilot studie vid en MRI-enhet på (n= 30) patienter som bar mätutrustning för mätning av funktionsparameter av pacemaker ledningar i 3 månaders tid efter exponering av magnetfält av styrkan 1,5 Tesla.                                  | Parametrarna visar att ledningarna i pacemakern inte påverkas av magnetfältet och har ingen signifikant betydelse för patientsäkerheten.                                                                                                                                                  |
| <b>Yamashiro, T., Kosuke, M. &amp; Nakajima, K. (2019).</b>                                                         | Japan    | Evaluation of magnetic resonance imaging acoustic noise reduction technology by magnetic gradient wavefrom control                       | Evaluera effektiviteten, säkerheten och inverkan på bildkvalitet av ComforTone, som är en ny ljudreducerande teknik inom MRI-apparat                             | Original artikel. Subjektiv evaluering av ljudreducering n=18 friska volontärer, 24 - 51 år. Subjektiv evaluering av bildkvalitet av en radiolog och objektiv evaluering av bildkvalitet med Signal-to-Noise Ratio (SNR) och contrast-to noise-ratio (CNR) | Bullret från gradienterna dämpas väl, men ComforTone bör användas med särskild försiktighet eftersom tekniken förorsakar förvrängningar i bilderna. Patientcentrering är att öka välbefinnandet med vårdtekniska hjälpmedel.                                                              |
| <b>Yuksel Aslier, N. G., Saatci, Ö. &amp; Yildiz, S. (2020).</b>                                                    | Turkiet  | The Effect of 1.5 Tesla Contrast-enhanced Temporal Bone MRI on the Auditory Functions and Complaints of Geriatric Patients with Tinnitus | Jämföra effekterna av bullret vid 1,5 Tesla MRI undersökningar av tinningsbenet på patienter med tinnitus i två åldersgrupper. Grupp 1 >65 år och grupp 2 >65 år | Original artikel. Audiometriska hörseltester och patientenkäter 24 timmar före och efter MRI-undersökningen, samt 1 månad senare, n=63 öron med tinnitus på n=55 patienter                                                                                 | Bullret vid 1,5 Tesla MRI-undersökningar överskrider gränsvärden och förorsakar hörselörluster speciellt i grupper över 65 åringar. Hörselskydd bör användas på patienter i alla lägen vid MRI-undersökningar. Patientcentrering är att öka välbefinnandet genom vårdtekniska hjälpmedel. |