

Inverkan av bröstdiagnostik med MR inför  
kirurgisk behandling

*En litteraturstudie*

Madeleine Eriksson  
Sofie Eriksson

**Röntgensjuksköterska  
2018**

Luleå tekniska universitet  
Institutionen för hälsovetenskap

# Inverkan av bröstdiagnostik med MR inför kirurgisk behandling

## - En litteraturstudie

Madeleine Eriksson och Sofie Eriksson

### Abstrakt

**Inledning:** Bröstcancer är en vanlig cancerform hos kvinnor och årligen drabbas 1,5 miljoner kvinnor världen över. Screeningprogram och tidig upptäckt är två faktorer som leder till ökad överlevnad. För kvinnor där en ökad cancerriks föreligger såsom förhöjd ärftlighet och BRCA-mutation rekommenderar socialstyrelsen att mammografiscreening kompletteras med MR. MR kan komplettera bröstdiagnostik till en mer individanpassad behandling. **Syftet:** Syftet med denna litteraturstudie var att beskriva hur bröstdiagnostik med magnetkamera (MR) inverkar på den kirurgiska behandlingen av bröstcancer. **Metod:** En litteraturstudie genomfördes, där 11 kvantitativa artiklar användes för att svara på studiens syfte. **Resultat:** Preoperativ MR detekterade ytterligare maligna lesioner som inte tidigare var kända vilket medförde en förändrad behandling till mer omfattande kirurgi såsom mastektomi och lumpektomi. MR visade generellt en överskattning av tumörstorlek vid bedömning av tumörutbredning. Utöver den redan diagnostiserade bröstcancern detekterades med MR ytterligare lesioner vilka ej var synliga vid mammografi både i det primära och det kontralaterala bröstet. MR i kombination med biopsi konstaterar maligna lesioner. **Slutsats:** Fakta tyder på att MR har hög sensitivitet men en lägre specificitet vid detektering av förändringar i bröstvävnaden. Resultatet är ej entydigt och behov finns av ytterligare studier inom ämnet.

**Nyckelord:** magnetresonanstomografi, bröstcancer, lesion, preoperativ, kirurgisk behandling

## The impact of breast MRI before surgical treatment

### - A literature review

Madeleine Eriksson and Sofie Eriksson

#### **Abstract**

**Introduction:** Breast cancer is a common form of cancer in women, annually, 1.5 million women are affected worldwide. Screening programs and early detection lead to increased survival. In women where there is increased cancer risk with increased heredity and in BRCA mutation, the National Board of Health recommends that mammography screening be supplemented with Magnetic resonance imaging (MRI). MRI can supplement breast diagnosis and can lead to a more personalized treatment. **Purpose:** The purpose of this literature study was to describe how breast diagnosis with MR affects the surgical treatment of breast cancer. **Method:** A literature study was conducted, where 11 quantitative articles were used to respond to the purpose of the study. **Results:** Preoperative MRI detected additional malignant lesions not previously known which resulted in a change in treatment for more extensive surgery such as mastectomy and lumpectomy. MRI generally showed an overestimate of tumor size in the assessment of tumor proliferation. In addition to the already diagnosed breast cancer, MR was detected additional lesions which were not visible in mammography in both the primary and the contralateral breast. MRI in combination with biopsy notes malignant lesions. **Conclusion:** Facts suggest that MRI has high sensitivity but a lower specificity in detecting changes in the breast tissue. The results are not unambiguous and there is a need for further studies on the subject.

**Keywords:** magnetic resonance imaging, breast cancer, lesion, preoperative, surgical treatment

Bröstcancer är en vanlig cancerform hos kvinnor och 30 % av de cancerdiagnoser som ställs hos kvinnor är bröstcancer (Cancerfonden, 2018). Risken för att utveckla bröstcancer ökar efter 40 års ålder och sedan stiger den risken med ökad ålder (Eriksson, 2012, s. 792). Årligen drabbas runt 1,5 miljoner kvinnor världen över av bröstcancer och år 2015 låg dödssiffran på 570 000. Tidig upptäckt och screening är de två viktigaste faktorerna för högre överlevnad. I Sverige insjuknar cirka 9400 kvinnor och ett 60 tal män årligen i bröstcancer (Cancerfonden, 2018; World Health Organization [WHO], 2018).

Genom screeningprogram med mammografi minskas dödligheten i bröstcancer med 16 - 25% och Socialstyrelsen rekommenderar att mammografiscreening bör erbjudas till kvinnor mellan 40 - 74 år med ett tidsintervall på 18 - 24 månader. Socialstyrelsens nationella program för mammografiscreening visar att vissa landsting erbjuder tätare kontroller än så främst för yngre kvinnor då de kan ha tätare bröst som gör att det kan vara svårare att diagnosticera förändringar (Socialstyrelsen, 2018a). För kvinnor med BRCA--mutation (bröstcancerogen) eller på annat sätt kraftigt förhöjd ärftlig risk för bröstcancer rekommenderar socialstyrelsen att mammografiscreening kompletteras med MR screening från 25 års ålder (Socialstyrelsen, 2018b).

Vid misstanke om malign förändring i bröst utreds patienten enligt ett *standardiserat vårdförlopp* (SVF) vilket innebär att utredning sker stegvis enligt ett nationellt flödesschema. I SVF undersöks patienten initialt med trippeldiagnostik, klinisk undersökning och bilddiagnostik av bröst och armhåla (Regionala cancercentrum i samverkan, 2015). Trippeldiagnostik innebär klinisk undersökning, bilddiagnostik och cytologprov eller biopsi (vävnadsprov). Vid klinisk undersökning palperas bröstet och dess närliggande lymfkörtelområde. I undersökningen ingår anamnes där ärftlighet, endokrin behandling och menstruationsstatus berörs. Förstahandsval vid bilddiagnostik är mammografi där fynd klassificeras enligt fem kategorier, där normalt fynd klassificeras I, benigt II, ospecificerat III, misstänkt malignt IIII och maligna fynd V. Diagnostik kan försvåras vid lobulär<sup>1</sup> cancer och hos kvinnor med tät bröstvävnad där undersökning med magnetresonans (MR) kan vara värdefull (Regionala cancercentrum i samverkan, 2018). Vid MR bröstdiagnostik hos premenopausala kvinnor bör undersökningen med fördel utföras mellan den 7 - 14 dagen under menstruationscykeln. Då den normala fibro glandulära vävnaden i bröstet är lägre.

---

<sup>1</sup> Cancer startar i celler i de mjölkproducerande körtlarna.

Bättre förutsättning ges för detektering av förändring av bröstvävnaden och lägre risk för falsk positiva fynd (Mann et al., 2015). När tumören växer lokalt begränsat i bröstets körtelgång benämns den *cancer in situ* och om den engagerar den omkringliggande vävnaden benämns den *invasiv cancer*. Den kirurgiska behandlingen av bröstcancer grundar sig på tumörens utbredning. När tumörens utbredning inte sträcker sig över en kvadrant i bröstet och dess omfattning inte överstiger 3 - 4 cm behandlas bröstcancer med bröstbevarande kirurgi, partiell mastektomi, men om tumören växer i ett större fält genomförs en mastektomi då hela bröstet och även lymfkörtelvävnad i axillen tas bort (Eriksson, 2012, s.720).

Magnetresonans (MR) eller magnetic resonance imaging (MRI) är benämningen på medicinsk bildtagningen där snittbilder tas av kroppen utan användning av röntgenstrålning (Ehrlich, 2009, s.369). Magnetkamerateknik använder magnetfält och radiovågor för att avbilda objekt i kroppen (Strålskyddsmyndigheten, 2018) genom att påverka kroppens väteatomer som avger signaler vilka sedan registreras och omvandlas till bild. En magnetkamera består av ett gantry, där magneten är placerad, och ett patientbord. Gantryt har vanligtvis formen av en cylinder men den kan även ha en öppen form och för att avbilda olika kroppsdelar används så kallade spolar som fungerar som mottagare och sändare av signal för avbildning av den specifika kroppsdelens (Ehrlich, 2009, s.369). MR-tekniken har utvecklats till att bli en av de viktigaste teknikerna för att avbilda diagnostiska bilder då MR-tekniken kan göra små detaljer synliga och kontrastrika (Bergh Lund, 2007, s.98).

Inför en magnetkameraundersökning är särskilda säkerhetsrutiner nödvändiga eftersom den starka magneten i kameran kan orsaka skada då kamerans magnet påverkar metaller i och utanför kroppen (Tsai, Grant, Mortelet, Kung & Smith, 2015). Idag är flera medicinska implantat av icke-magnetiskt material och påverkas därmed inte av den starka magneten men vid osäkerhet finns databasen MRI safety med information och säkerhetsrekommendationer listade för flera medicinska implantat (Shellock, 2018).

MR för diagnos av bröstcancer vid preoperativt syfte har ökat under de senaste årtionden och enligt Corte et al. (2014) ökade användandet av MR-tekniken från 20% till 50% bara mellan åren 2005 - 2008. Röntgensjuksköterskan initierar och medverkar i forskning och utveckling, detta i samspel med sin humanistiska människosyn där omvårdnadshandlingar sker utifrån individens specifika behov och integritet (Örnberg & Andersson, 2012). Trots den ökade

användningen av MR inför kirurgisk behandling visar Corte et al. (2014) via tidigare forskning att bröstdiagnostik med MR blivit ett ifrågasatt och kontroversiellt ämne både för dess fördelar vid bedömning inför behandling och nyttan för patienten.

Under vår verksamhetsförlagda utbildning vid magnetkameran närvarade vi vid ett flertal bröstundersökningar. Det väckte vår nyfikenhet och vi ville få en ökad kunskap och insikt om bröstdiagnostik med MR samt vad bildiagnostik med MR kan medföra för den terapeutiska utgången. Detta för att vi som röntgensjuksköterskor ska kunna ge ett professionellt bemötande och omhändertagande av patienten. Med vår litteraturstudie ville vi studera och göra en sammanställning av vad den befintliga forskningen säger om preoperativ MR vid bröstcancerdiagnostik.

Syftet med studien var att beskriva hur bröstdiagnostik med MR inverkar på den kirurgiska behandlingen av bröstcancer.

## **Metod**

Studien genomfördes som en allmän litteraturöversikt för att skapa en bild över det valda området. Utvalda vetenskapliga artiklar har granskats och analyserats för att presentera befintlig forskning (Friberg, 2017, s.141).

## **Litteratursökning**

En inledande sökning av vetenskapliga artiklar gjordes med lämpliga sökord som var relaterade till syftet. De sökord som användes i den inledande sökningen var breast, breast cancer, mri, magnetic resonance imaging, diagnose, preoperative, detect, lesions, breast neoplasms och treatment. Under sökningsprocessen framkom flertalet artiklar som berörde modaliteterna positron emission tomography (PET) och computed tomography (CT). Dessa modaliteter stod inte i relation till vårt syfte vilket medförde att de exkluderades i sökningen.

Sökorden kombinerades med de booleska söktermerna AND som kopplar samman flera sökord för att styra sökningen i databasen och NOT för att begränsa sökningen till de termer för information som är relaterat till studiens syfte (Friberg, 2017, s.72). Då avsikten var att ej beröra modaliteterna PET och CT önskades dessa uteslutas i sökningen. En övervägning

gjordes att använda den booleska sökterm NOT vilket medförde att den ansågs nödvändig att ta med i sökningen och risken att relevanta artiklar skulle sällas bort ansågs som liten.

I studien exkluderades artiklar äldre än 10 år då MR tekniken är så snabbt växande samt en begränsning gjordes till enbart engelska språket, endast originalartiklar samt peer reviewed och artiklar i fulltext. Artiklar rörande teknik och parametrar inom MR sällades ut. De egentliga, systematiska sökningarna av vetenskapliga artiklar gjordes i databasen CinAhl för att få fram artiklar som var relevanta och stämde överens med vårt syfte. Sökorden användes som CinAhl headings och fritext. Sökningar för de vetenskapliga artiklarna visas enligt Tabell 1.

**Tabell 1: Litteratursökning**

**Syfte med sökningen: MR's inverkan på den kirurgiska behandlingen vid bröstcancer**

**CinAhl**

<b>Sökning</b>	<b>*)</b>	<b>Sökterm</b>	<b>Antal träffar</b>	<b>Valda artiklar</b>
1 2018- 09-20	FT	“Magnetic Resonance Imaging” AND “breast neoplasms”	798	
2	FT	“Magnetic Resonance Imaging” AND “breast neoplasms“ AND lesion	228	
3	FT	2 NOT CT or computed tomography NOT positron emission tomography or pet	208	1
4 2018- 09-21	CH	breast AND detection AND lesions AND magnetic resonance imaging	56	1
5 2018-09-24	CH	breast AND lesion AND preoperative AND “magnetic resonance imaging”	44	3
6 2018-09-24	FT	breast AND lesion AND preoperative AND magnetic resonance imaging AND (diagnosis and treatment)	10	4

\* CH - CINAHL Headings i databasen CINAHL, FT - Fritextsökning

## **Kvalitetsgranskning**

Alla titlar från resultaten av de olika sökkombinationerna granskades, vid passande titel lästes artikelns abstrakt för att se om artikeln passade studiens syfte. En överblick av forskningsområdet gavs. De artiklar vars abstrakt passade syftet skrevs ut och lästes i sin helhet, för att utvärdera vilka artiklar som skulle gå till vidare granskning innan resultat. De utvalda artiklarna lästes och kvalitets granskades. Artiklarna granskades utifrån studiens deltagarantal, eventuella bortfall och författarnas metod för att nå resultatet (Willman, Bahtsevani, Nilsson & Sandström, 2016, s.93) samt kvalitetsgranskades med hjälp av granskningsfrågor för kvantitativa studier för att bedöma studiernas kvalitet. Frågorna för kvalitetsgranskningen av artiklarna berörde problemformuleringen, syftet, metoden, resultatet, om etiska resonemang fanns med i artikeln samt hur urvalet gått tillväga med bortfall och studiens population (Friberg, 2017, s.187).

Fyra kvantitativa studier i resultat hade kvalitetsbedömning som medel, bedömningen gjordes utifrån en liten studiepopulation och det begränsade geografiska området i studierna. Dessa faktorer bedömdes minska trovärdigheten i studiernas resultat sett i ett vidare perspektiv. Studiernas syfte och resultat värderades som betydelsefulla och viktiga för denna litteraturstudie vilket gjorde att de trots detta valdes att ta med för resultatet. Två artiklar valdes vid sekundär sökning.

## **Dataanalys**

Artiklarna analyserades för dess likheter och skillnader i syfte, metod, analys och resultat (Friberg, 2017, s.149) och en sammanställning av analysen visas i artikelöversikt, Tabell 2. Vidare studerades artiklarna och sammanfattades i text för att förstå innehåll och tydliggöra det väsentliga i varje artikel. Enligt Friberg (2017, s.150) gjordes en sammanfattande översikt och kategorisering av de centrala fynden i artiklarna resultat vilka ansågs svara på studiens syfte. Den sammanfattade översikten redovisas utifrån tre kategorier och presenteras i Tabell 3. Dataanalysen gjordes av båda författarna individuellt och diskuterades gemensamt.



**Tabell 2** Artikelöversikt av de 11 stycken valda artiklar för analys

<b>Författare, År, Land</b>	<b>Typ av Studie</b>	<b>Deltagare</b>	<b>Syfte</b>	<b>Huvudfynd</b>	<b>Kvalitet</b>
Ayoola et al., 2012, USA	Kvantitativ Retrospektiv studie.	178	Utvärderade om användningen av MR ledde till ett ökat antal mastektomier.	Av de patienter som opererades med mastektomi hade en signifikant större andel genomgått preoperativ MR.	Medel
Crowe et al., 2009, USA	Kvantitativ Prospektiv studie.	327	Beskriver preoperativa MR resultat hos en studiepopulation med bröstcancerdiagnos för att bedöma och bestämma vilken effekt MR kan ha haft på terapeutiska alternativ och val av kirurgi.	Nyupptäckt och icke palpabel misstänkt lesion som detekterades med preoperativ MR hos 25% av patienterna. Det var trettiofyra patienter som fick ändrad kirurgi efter MR.	Hög
Fan et al., 2013, USA	Kvantitativ Retrospektiv studie	445	Betydelse av MR för ytterligare upptäckt av lesioner hos kvinnor med bröstcancer.	MR var fördelaktig vid detektering av tidigare ej upptäckta lesioner i det kontralaterala bröstet med 4,9% (andra bröstet än den påvisade primärtumören) och det ipsilaterala bröstet med 10,8% (bröstet med primärtumör)	Medel
Fancellu et al., 2014, Kina	Kvantitativ Retrospektiv Studie	237, varav 109 genomgick MR preoperativt.	MR's påverkan för upptäckt av ytterligare lesion och vidare behandling studerades hos kvinnor med invasiv bröstcancer (IBC) diagnos där bröstbevarande kirurgi planerats.	Ytterligare maligna fynd utöver bröstcancer upptäcktes i MR gruppen vid 9,2% (10/109). Ändring av behandling från bröstbevarande kirurgi till mer omfattande kirurgi eller till mastektomi skedde i 16,5% av fallen.	Medel
Gonzalez et al., 2014, Sverige	Kvantitativ Randomiserad kontrollerad studie	440, varav 220 genomgick MR preoperativt	MR's påverkan på behandling, re-operationer och påverkan för adjuvant behandling preoperativt för kvinnor under 56 år.	83 (38%), av de 220 patienter i MR gruppen hade ytterligare fynd av lesioner. En signifikant högre grad för ändring av bröstbevarande kirurgi till mastektomi, 20% vs 10%.	Hög  Sekundär källa
Hollingsworth et al., 2012, USA	Kvantitativ Prospektiv studie.	1171 patienter varav 290 hade diagnos DCIS genom biopsi.	Preoperativ kartläggning av tumörutbredning med MR bröst bilateralt hos patienter med Duktal cancer in situ.	Utöver den tidigare diagnostiserade bröstcancer fann MR antingen cancer spridd i bröstet och/eller cancer bilateralt hos 3,5 % av studiedeltagarna.	Hög

<i>Författare, År, Land</i>	<i>Typ av Studie</i>	<i>Deltagare</i>	<i>Syfte</i>	<i>Huvudfynd</i>	<i>Kvalitet</i>
Kropcho et al., 2012, USA	Kvantitativ Prospektiv studie.	158 kvinnor, varav 60 genomgått MR preoperativt.	Utvärderar noggrannheten med preoperativ MR i jämförelse med preparat för bedömning av tumörstorlek, och om preoperativ MR kan påverka för att uppnå en tumörfri marginal hos patienter som genomgått partiell mastektomi.	MR underskattade eller överskattade tumörens storlek med 70,7 %. Ingen signifikant skillnad kunde ses i grad av tumörfri marginal i preparaten efter partiell mastektomi mellan icke-MR gruppen och MR gruppen.	Medel
Peters et al., 2011, Nederländerna	Kvantitativ Randomiserad kontrollerad studie	418, varav 207 genomgick MR preoperativt	Val av kirurgi efter preoperativ MR hos kvinnor med icke palpabel bröstcancer.	Den primära behandlingen mellan bröstbevarande kirurgi och mastektomi skiljde sig inte signifikant mellan grupperna. Det visade sig att ytterligare behandling efter bröstbevarande kirurgi ökade i MR-gruppen.	Hög
Seely et al., 2015, Kanada	Kvantitativ Retrospektiv Studie	582	MR's påverkan på kvinnor med tät bröstvävnad med en diagnostiserad bröstcancer.	En fem gånger högre chans att hitta ytterligare lesioner hos kvinnor med tät bröstvävnad.	Medel
Selvi et al., 2017, Italien	Kvantitativ Retrospektiv studie	155	Betydelsen av MR för kvinnor diagnostiserade med Invasiv lobulär cancer (ILC) och invasiv duktal cancer (IDC).	MR upptäckte ytterligare cancer multifokalt/multicentrisk och i det kontralaterala bröstet.	Medel
Turnbull et al., 2010, England	Kvantitativ Randomiserad kontrollerad studie	1623, varav 816 genomgick MR preoperativt	Preoperativ MR och dess påverkan på behandling	Någon signifikant reduktion av re-operationer sågs ej för de kvinnor som genomgick MR preoperativt.	Hög Sekundär källa

## Etiska överväganden

Vid litteraturstudie där ej etisk prövning behöver göras vidtogs därför etiska aspekter under kvalitetsgranskning och urvalet av artiklar. Det var ej en inklusionskriterie vid valet av artiklar, men i första hand valdes artiklar ut där etiska resonemang förts. Det valda ämnet är av betydelse för patient och samhälle då författarna ville undersöka om MR som preoperativ bröstdiagnostik kan förbättra behandlingen vid bröstcancer till en individanpassad behandling och mindre lidande för patient (Kjellström, 2017, s.76 - 77).

## Resultat

Dataanalysen utifrån de 11 artiklarnas resultat sammanfattades i 3 kategorier för att kunna ge en överskådlig presentation av resultatet. De 3 kategorierna är "detektering av ytterligare, ej tidigare känd lesion", "förändrad terapi efter preoperativ MR" och "tumörutbredning med MR och dess effekt på teapeutisk metod". Dessa områden valdes eftersom de var centrala fynd i

artiklarnas resultat och svarade på studiens syfte. Kategorierna redovisas i Tabell 3 utifrån tillhörande artikel.

**Tabell 3** Sammanfattande översikt av resultaten i artiklarna

<b>Artiklar</b>	<b>Detektering av ytterligare, ej tidigare kända lesion</b>	<b>Förändrad terapi efter preoperativ MR</b>	<b>Tumörutbredning med MR och dess effekt på terapeutisk metod</b>
Ayoola et al., 2012			X
Crowe et al., 2009	X	X	
Fan et al., 2013	X	X	
Fancellu et al., 2014	X	X	
Gonzalez et al., 2014	X	X	
Hollingsworth et al., 2012	X		
Kropcho et al., 2012			X
Peters et al., 2011	X	X	
Seely et al., 2015	X	X	
Selvi et al., 2017	X	X	X
Turnbull et al., 2010		X	

### **Detektering av ytterligare, ej tidigare känd lesion**

8 av 11 studier visar att med MR kunna detektera ytterligare lesioner i bröstvävnaden och även bilaterala lesioner. Crowe, Patrick & Rim, (2009), Fan et al. (2013), Fancellu et al. (2014), Gonzalez et al. (2014), Hollingsworth och Stough, (2012), Peters et al. (2011), Seely, Lamb, Malik & Lau, (2015) och Selvi et al. (2018) fann utöver den redan diagnostiserade bröstcancer med MR även cancer spridd i bröstet och/eller cancer i andra bröstet.

Crowe et al. (2009) detekterade icke palpabel lesion<sup>2</sup> med preoperativ MR hos 25 % (82) av studiedeltagarna. Av dessa hade 41 ytterligare ipsilateral<sup>3</sup> lesion, 31 kontralateral<sup>4</sup> lesion och 10 bilateral lesion. Efter ytterligare diagnostisk utvärdering visade det sig att 43 icke palpabla lesioner detekterade med preoperativ MR var cancer, varav två bilaterala fynd (Crowe et al., 2009). Hollingsworth et al. (2012) granskade preoperativ MR hos patienter med duktal<sup>5</sup> cancer in situ (DCIS), det upptäcktes ytterligare 11 fynd ipsilateralt och kontralateralt i bröstet som visade sig vara invasiv cancer. Det påvisades med MR invasiv cancer på en separat ipsilateral plats från den primära DCIS hos 5 av fynden (1,8%) och i 6 av fynden (2,1%) påträffades kontralaterala invasiva cancerformer. Dessa 11 invasiva cancer upptäcktes påträffades hos 10 patienter, där en patient hade både ett invasivt multicentrisk<sup>6</sup> fokus och ett invasivt kontralateralt fokus av malignitet (Hollingsworth et al., 2012).

Fan et al. (2013) detekterade ytterligare 266 (38,4%) misstänkta lesioner. MR i kombination med biopsi påvisade 84 maligna lesioner hos 66 kvinnor. 48 (10,8%) i ipsilaterala bröstet motsvarande 22 kvinnor i kontralaterala bröstet (4,9%). Utifrån resultatet av ytterligare funna lesioner löpte äldre kvinnor (medelålder 67.5) en högre risk för bilateral malignitet medan yngre kvinnor (medelålder 59.7) löpte högre risk för ensidig multifokal<sup>7</sup>, multicentrisk cancer. Sensibiliteten med MR uppskattades till 99% (Fan et al., 2013).

### *MR diagnostik hos kvinnor med invasiv bröstcancer.*

2 av 8 studier granskade förmågan att detektera ytterligare lesioner med MR hos kvinnor diagnostiserade med invasiv bröstcancer (Fancellu et al., 2014; Selvi et al., 2018). Fancellu et

---

<sup>2</sup> Onormal förändring i vävnad

<sup>3</sup> Bröst varvid primärtumör besitter

<sup>4</sup> Andra bröst vid jämförelse mot primärtumör

<sup>5</sup> Cencern startar i och är begränsad till mjölkgångarna

<sup>6</sup> Lesioner upptäckt i annan lob än primärtumör, bröstet består av omkring 15-20 lobar

<sup>7</sup> Lesion upptäckt i samma lob som primärtumör

al. (2014) påvisade ytterligare detektering av lesioner hos 30 patienter (27,5%), av de totalt 109 i MR gruppen, 20 i det ipsilaterala bröstet och 16 i det kontralaterala bröstet. MR i kombination med biopsi och ultraljud påvisade malignitet hos tio av kvinnorna, nio i det ipsilaterala motsvarande 1 i det kontralaterala. Selvi et al. (2017) MR detekterade ytterligare fynd hos 93 av 155 (60%) hos kvinnor där MR preoperativt utfördes. MR i kombination med biopsi och ultraljud visade upptäckt med 29,7% av multifokala/multicentriska lesioner i ipsilaterala bröstet respektive 9,7% i kontralaterala bröstet. Sensibilitet uppskattades till 91% (Selvi et al., 2017).

#### *Nyttan med MR hos kvinnor med tät bröstvävnad.*

2 av 8 studier granskade förmågan att detektera ytterligare lesioner med MR hos kvinnor med tät bröstvävnad (Gonzalez et al., 2014; Seely et al., 2015). Gonzalez et al. (2014) inkluderade kvinnor under 56 år, författarna menade att yngre kvinnor generellt har tätare bröst och därför fördelaktig för preoperativ MR. MR detekterade 83 (38%) ytterligare lesioner i det ipsilaterala bröstet respektive 24 i det kontralaterala bröstet. Totalt 43 multifokala fynd. Studien visade inte någon signifikant skillnad av ytterligare detektering i tät bröstvävnad. Seely et al. (2015) klassade vävnaden efter fyra kategorier: fet bröstvävnad (61 kvinnor), spridd fibro glandulär vävnad<sup>8</sup>, heterogent och tät vävnad (42 kvinnor). MR detekterade 20 misstänkta lesioner hos kvinnor med fet bröstvävnad, 16 av de funna lesionerna visade malignitet. Vid tät bröstvävnad detekterade MR 30 misstänkta lesioner varvid 19 påvisade malignitet. Enligt Seely et al. (2015) löpte tät bröstvävnad en fem gånger högre risk att detektera ytterligare lesioner i jämförelse mot fetare vävnad.

#### *Kvinnor med icke palpabel bröstcancer.*

1 av 8 artiklar inkluderade kvinnor med icke palpabel bröstcancer och utvärderade MRs förmåga att detektera ytterligare lesioner (Peters et al., 2011). Kvinnorna kategoriserades enligt BIRADS 3 - 5 (bilaga 1) för att se hur effektiv MR undersökningen var inför behandling av bröstcancer. MR upptäckte elva nya misstänkta lesioner som inte uppmärksammades vid mammografi. Vid fem av lesionerna utfördes ultraljudsledd biopsi, och för de sex resterande lesionerna gjordes en MR ledd biopsi. Två av de elva lesionerna, båda i det kontralaterala bröstet visade sig vara duktal cancer in situ (DCIS) (Peters et al., 2011).

---

<sup>8</sup> Blandad vävnad med hög och låg densitet

### *Sammanfattning*

Resultatet i artiklarna visar att MR detekterade ytterligare lesioner i bröstvävnaden och även bilaterala lesioner. Det är inte entydigt hur effektiv diagnostisering med MR är vid specifikt tät bröstvävnad då artiklarna påvisade olika resultat. Vid icke palpabel bröstcancer upptäcktes med MR elva nya misstänkta lesioner som inte uppmärksammades vid mammografi. Sensitiviteten hos MR är hög medan specificiteten är lägre eftersom de med MR påfunna lesionerna inte alltid har malignitet.

### **Förändrad terapi efter preoperativ MR.**

8 av 11 artiklar granskade förändringar i den terapeutiska metoden efter preoperativ MR (Crowe et al., 2009; Fan et al., 2013; Fancellu et al., 2014; Gonzalez et al., 2014; Peters., 2011; Seely et al., 2015; Selvi et al., 2017; Turnbull., 2010).

MR detekterade ytterligare misstänkta lesioner som inte tidigare var kända och i den efterföljande behandlingen kunde ses att 36 patienter fick ändrad kirurgi efter MR (Crowe et al., 2009). Preoperativ MR utmynnade till ändrad behandling i det ipsilaterala respektive kontralaterala bröstet med 23,6%. MR i kombination med biopsi resulterade i att ytterligare malignitet påträffades i det ipsilaterala bröstet hos 48 kvinnor, vilket föranledde till en förändrad behandling med 44 mastektomier respektive 4 mer omfattande lumpektomier<sup>9</sup>. För de 22 kvinnor med upptäckt av lesioner i det kontralaterala bröstet ändrades behandlingen till 14 kontralaterala lumpektomier respektive 8 mastektomier (Fan et al., 2013).

Gonzalez et al. (2014) och Seely et al. (2017) påvisade ändrad behandling till följd av MR-bröst hos 18 % respektive 62 % av kvinnorna. En ändrad behandling sågs i högre grad hos kvinnor i MR gruppen från bröstbevarande kirurgi till mastektomi, men visar i slutändan ett likartat resultat av mastektomier i MR gruppen respektive kontrollgruppen (Gonzalez et al., 2014).

### *Förändringar i den terapeutiska metoden efter preoperativ MR hos kvinnor med diagnostiserad invasiv bröstcancer.*

2 artiklar beskrev förändringar i den terapeutiska metoden efter preoperativ MR hos kvinnor med diagnostiserad invasiv bröstcancer (IBC) (Fancellu et al., 2014; Selvi et al., 2018).

---

<sup>9</sup> Partiell mastektomi, bröstbevarande kirurgi

Preoperativ MR vid svårupptäckt invasiv lobulär carcinoma (ILC) och invasiv ductal carcinoma (IDC) resulterade i en ändrad terapeutisk metod i 37% av fallen (Selvi et al., 2018). Fancellu et al. (2014) visade ändrad behandling till följd av preoperativ MR hos totalt 18 kvinnor av de 109 deltagande i MR gruppen (16,5%).

#### *Följden av reoperation hos patienter som genomgått MR.*

3 av 9 artiklar beskrev följderna av reoperation hos patienter som genomgått MR där Gonzalez et al. (2014) Peters et al. (2011) och Turnbull et al. (2010) påvisar varierande resultat för reoperation hos kvinnor som genomgick MR. Turnbull et al. (2010) ser inte någon signifikant skillnad mellan grupperna, 153 (19%) respektive 156 (19%) MR gruppen jämfört kontrollgruppen. Vidare visades ingen signifikant skillnad i re-operation hos kvinnor med tät bröstvävnad däremot sågs en högre risk för yngre kvinnor och för de med lobulär carcinoma. En förändrad behandling från bröstbevarande kirurgi till mastektomi skedde hos 7% av kvinnorna (Turnbull et al., 2010).

Gonzalez et al. (2014) visade en minskning av re-operation med 5% i MR gruppen mot 15% i kontrollgruppen medan Peters et al. (2011) visade en ökning av re-operation hos MR gruppen respektive kontrollgruppen med 34% respektive 12%. Behandling för MR grupp respektive kontrollgrupp visade inte någon specifik skillnad mellan bröstbevarande kirurgi och mastektomi. (Peters et al., 2011).

#### *Sammanfattning*

Resultatet visar att MR detekterade ytterligare lesioner vilket föranledde till en mer omfattande kirurgi. Artiklarna som berörde kvinnor diagnostiserade med invasiv bröstcancer visade ändrad behandling till följd av preoperativ MR hos 37 % respektive 16,5% av deltagarna. Följden av reoperation hos patienter som genomgått MR visar på ett varierande resultat i artiklarna.

#### **Tumörutbredning och dess effekt på terapeutisk metod.**

3 av 11 artiklar studerade MR's förmåga att avbilda tumörstorlek (Ayoola et al., 2011; Kropcho et al., 2012; Selvi et al., 2017) varav 2 av dessa 3 artiklar även studerade valet av terapeutisk metod till följd av den med MR uppskattade tumörbilden (Ayoola et al., 2011; Kropcho et al., 2012). Kropcho et al. (2012) ses en överskattning av tumörstorlek med MR och enligt Selvi et al. (2017) gav MR en överskattning av tumörstorlek med 26%. Kropcho et

al. (2012) utvärderade noggrannheten med preoperativ MR i jämförelse med vävnadsprov vid duktal cancer in situ (DCIS) där en underskattning av tumörstorlek med 30 % i 53,5% av fallen och en överskattning med 30% i 17,2% påvisades vilket medförde att MR inte positivt påverkat kirurgens förmåga att uppnå tydliga marginaler vid kirurgi. Ayoola et al. (2011) visade att av de som genomgått mastektomi hade en signifikant större andel diagnostiserats med MR (78%) jämfört de som enbart diagnostiserats med mammografi (22%) samt de med MR påvisade lesioner korrelerade ej signifikant med antalet patologiska lesioner som hittades i efterföljande kirurgiska vävnadsprov, 143 mot 115.

### *Sammanfattning*

Artiklarna visar att den med MR uppskattade tumörbilden både överskattades och underskattades vilket medförde att tydliga marginaler vid kirurgi inte kunde uppnås.

## **Diskussion**

### **Metoddiskussion**

En litteraturstudie valdes som metod för att granska data från tidigare forskning inom MR bröstdiagnostik. Enligt Friberg (2017, s.99) var metoden passande för att skapa ett perspektiv över kunskapsläget inom valt område.

Utvalda elva valda artiklar svarade till syfte. I relation till den tidsram projektet hade anses de elva utvalda artiklarna ge tillräcklig relevans för att svara på syftet.

Resultatet visade sig vara spretigt, vilket liknar tidigare forskning, och gör MR-bröst till ett kontroversiellt ämne. Denna studie granskade inte MR tekniken samt de olika sekvenser som används vid bildtagning vilket kan vara en bidragande faktor till olikheter av resultat. Vissa studier i artiklarna begränsas till en viss typ av cancer vilket andra inte gjorde som även det kan beaktas då det kan vara en orsak till skiftande resultat. Ett mer enhetligt resultat hade eventuellt kunnat ses vid studerande av viss specifik cancertyp, men syftet var att få en bredare kunskap inom MR vid bröstdiagnostik. Vid framtida examensarbeten och studier skulle området kunna avgränsas till subtyper inom bröstcancer.

MR 1,5 Tesla (T) användes vid de flesta av våra inkluderade studier. Gonzalez et al. (2014) och Peters et al. (2011) använde MR 3T, som kan ha bidragit till olikheter av resultat.



Då MR tekniken är en ständigt utvecklande teknik kan tio år vara en lång period med den snabba teknikutveckling som sker och därför kunde en avgränsning till en fem år skett för ett nyanserat resultat av artiklar. Den valda gränsen på tio år medförde dock ett bredare utbud av artiklar med vetenskapliga studier inom det valda problemområdet. Inför den inledande litteratursökningen diskuterades sökord passande till syftet. I databasen CinAhl hittades de inkluderade artiklarna som var lämpade för det område som skulle studeras. Sökningar gjordes initialt även i databasen Pubmed. Vid granskning av dessa sökresultat baserades artiklarna på MR tekniken och var inte relevant för litteraturstudiens syfte. Urvalet av artiklar baserades på studiens syfte och inklusions- respektive exklusionskriterierna. De valda artiklarna har ett brett geografiskt område, från Norden, Nordamerika, Europa och Asien vilket kan ge styrka till resultatet. Enligt Willman et al. (2016, s.111) utformades kategorier utformades som var passande utifrån studiens syfte och fynd i artiklarna.

Flertalet MR studier för bröstdiagnostik är retrospektiva studier. Billhult (2017, s.104) menar att studera retrospektiv visar sig ha lägre bevis eftersom insamlade uppgifter kan vara ofullständiga och leda till felaktiga slutsatser. Då ett flertal av inkluderade studier är retrospektiva kan det därför medföra en svaghet i resultatet. Inom det studerade området fanns endast tre randomiserade studier.

De valda artiklarna granskades och analyserades av båda författarna individuellt för att sedan gemensamt diskutera resultatet i skillnader/olikheter och likheter enligt Friberg (2017, s.91). Då det är första gången författarna utför denna typ av litteraturstudie kan analys och granskning av artiklarna ha påverkats av denna oerfarenhet hos författarna.

### **Resultatdiskussion**

Syftet med denna litteraturstudie var att beskriva hur bröstdiagnostik med MR inverkar på den kirurgiska behandlingen av bröstcancer. Författarna ville få en ökad kunskap om bröstdiagnostik med MR samt hur preoperativ MR påverkar den fortsatta behandlingen av bröstcancer. Under arbetet definierades centrala fynd vilka indelades i tre kategorier: förändrad terapeutisk metod efter preoperativ MR, tumörutbredning och dess effekt på terapeutisk metod och detektering av ytterligare lesion.

Flera av de inkluderade artiklarna beskriver ytterligare upptäckt av lesioner med MR och Plana et al. (2012) visade i korrelation med studiens resultat i deras metaanalys ytterligare detektering hos 20% av de kvinnor som genomgick preoperativ MR i det ipsilaterala bröstet respektive 5,5% vid det kontralaterala bröstet.

Hollingswort et al. (2012) påträffade utöver den redan diagnostiserade bröstcancern med MR antingen cancer spridd i bröstet och/eller cancer även i andra bröstet vilket är i likhet med resultatet i studien. MR kan vara till hjälp för att lösa utvalda diagnostiska problem som inte kan lösas med standardbilder och perkutan bröstbiopsi (Haywang-Köbrunner et al., 2013) vilket även ses hos Corsia et al. (2010) där MR beskrivs som fördelaktigt både vid diagnostisering av icke palpabel lesion och vid kartläggning av tumör preoperativt för adekvat terapi. I rapporten beskrivs diagnostik med MR resultera i en mer exakt diagnos och skulle kunna vara fördelaktigt vid lokalisation av tumör inför behandling med partiell mastektomi (Corsia et al., 2010).

I likhet med flera resultat i litteraturstudien visar Mann et al. (2015) sensitivitet för MR-bröst upp till omkring 90%. MR kan med fördel differentiera förändringar och lesioner av bröstvävnad och är användbar modalitet för detektering av ytterligare fynd i ipsilaterala respektive kollaterala bröstet, då MR kan påvisa ytterligare lesioner ej synliga på mammografi. Påvisade misstänkta lesioner vid MR kan visa sig vara benigna, falsk positiva, vilket kan skapa oro hos patienten. Mann et al., (2015) menar att upp till 50 - 70% av de ytterligare detekterade lesionerna med MR där biopsi rekommenderas kan visa sig vara benigna. Risken ökar för maligna fynd med upp till 75% då en redan påvisad cancer föreligger. För exkludering av sjukdom och för lättare diagnos utförs MR med hjälp av kontrastmedel (Mann et al., 2015). Typiskt vid maligna lesioner är en snabb uppladdning av kontrastmedlet och efterföljande snabb utspädning (washout) med en snabb ökning av signalintensitet. Benigna lesioner påvisar ett senare upptag av kontrastmedlet och benigna lesioner kan även simulera maligna vilket kan försvåra diagnostiken (O'Flynn & deSouza, 2011).

Yabuuchi et al. (2011) ser ingen statistiskt signifikant skillnad mellan mammografi och MR diffusionsviktade bilder (MR DWI + T2WI) samt mellan kontrastförstärkt MR och en kombination av mammografi och MR DWI + T2WI. Genom användning av kontrast vid MR undersökning av bröst påvisas en sensibilitet mellan 89 - 100%. Graden av kontrast upptag vid bröstlesion är icke linjär och ter sig olika hos benign, malign och normal vävnad

(O'Flynn & deSouza, 2011). Dedekterbarheten av icke-palpabel bröstcancer hos asymtomatiska kvinnor är högre på MR DWI + T2WI än vid mammografi, men lägre än vid kontrastförstärkt MR. Kombinationen av mammografi och MR DWI + T2WI visade känslighet (69%) och specificitet (86%) (Yabuuchi et al., 2011).

Flera av de inkluderade artiklarna visade i resultatet en förändring av behandling efter diagnostik med MR. Chirita (2017) menar att den preoperativa bedömningen med MR bröst ger viktiga fördelar genom en bättre kirurgisk terapeutisk behandling. Preoperativ MR minskar risk för recidiv av bröstcancer genom att använda MR vid kirurgisk planering vilket möjliggör en tidig identifiering av patienter som i slutändan kräver en mastektomi (Chirita, 2017).

Genom att med MR komplettera diagnostik vid misstänkta lesioner leder det till minskad oro och ångest hos patienten, minska antalet onödiga biopsier, bidrar till en minskad stråldos genom att minska onödiga kontroller med mammografi samt reducera arbetsbelastningen som blir i samband med uppföljning och efterkontroller med mammografi och ultraljud. Dock menas att MR inte är ett alternativ till biopsi om inte kriterierna för benign lesion är fullständigt definierade (Oztekin & Kosar, 2014).

I likhet med resultat av MR förmåga att bedöma tumörstorlek i bröst, visar metaanalys av Heywang-Köbrunner, Hacker and Sedlacek, (2013) att preoperativ MR medförde ett ökat antal mastektomier från 18,2% till 25,5 % men graden av inkomplett marginal i PAD hade inte signifikant betydelse då förändringen var endast från 11,6% till 11,4%. Corsa et al. (2010) beskriver att MR preoperativt visade ett typiskt mönster för malign lesion vilket överensstämde med det slutliga svaret från patologisk anatomisk diagnos (PAD) efter kirurgi. Fakta tyder på att MR har hög sensitivitet men lägre specificitet vid detektering av förändringar i bröstvävnaden (Ayoola et al., 2011).

Baur et al. (2013) jämförde sensitiviteten för mammografi med MR bröst för att diagnostisera och kategorisera tumör vid duktal cancer in situ (DCIS). I studien uppmättes sensitiviteten för MR vid diagnostisering av DCIS till 79,3 % och för mammografi uppmättes sensitiviteten till 69% (Baur et al., 2013). Enligt Mann et al. (2015) uppvisas sensitiviteten vid detektering av duktal cancer in situ (DCIS) av varierad grad. Tumörstorlek kan i hög grad påvisas med MR, dock har den med MR uppmätta storleken av DCIS inte något samband med typ av lesion

men kan vara användbart i preoperativt syfte för att minska antalet reoperationer hos patienter med DCIS (Baur et al., 2013).

Enligt Monticciolo et al. (2017) leder MR till en förbättrad preoperativ diagnostik med ett lägre antal positiva marginaler av tumör vid första operation vilket leder till minskat antal reoperationer för de i MR gruppen. Monticciolo et al. (2017) visar resultat av en International prospektiv meta analys där 14 Europeiska länder deltog (totalt 34 centra) omfattningen av reoperation hos MR gruppen respektive kontrollgruppen 8% respektive 13,4%. Där ökning till mastektomi för MR gruppen skedde med endast 1%.

Resultatet är inte entydigt. En artikel beskriver att kvinnor med tät bröstvävnad har en fem gånger högre risk för detektering av ytterligare fynd med MR än kvinnor med fet bröstvävnad. En annan artikel visar ingen signifikant skillnad för kvinnor med tät bröstvävnad mot högre risk av detektering av ytterligare fynd med MR. Yngre kvinnor i premenopaus med tät bröstvävnad och kvinnor med invasiv lobulär cancer (ILC) associerades med en högre risk att occulta (dolda) lesioner föreligger vilket medför att bröstdiagnostik med MR för dessa grupper är fördelaktig (Debald et al., 2015; Monticciolo et al., 2017). Enligt Monticciolo et al. (2017) är invasiv cancer underskattad vid mammografi, som gör den gruppen fördelaktig för MR. Dock menar Monticciolo et al. 2017 att det finns behov av mer forskning inom området.

## Slutsatser

Litteraturen visar att med preoperativ MR upptäcks ytterligare lesioner i bröst vilket medför förändrad behandling till mer omfattande kirurgi såsom mastektomi och lumpektomi. Träffsäkerheten för att avbilda tumör och dess utbredning med MR visar i resultatet vara bristande och inte entydigt medan ytterligare lesioner som ej var synliga vid mammografi detekterades med MR både i det primära och det kontralaterala bröstet. Sensitiviteten hos MR är hög medan specificiteten är lägre vilket medför att MR kombineras med biopsi vid funna lesioner för att konstatera malignitet. Resultatet i litteraturstudien är inte entydigt när det gäller vid vilka diagnostiska frågeställningar MR är av betydelse för fortsatt behandling. Flera av de inkluderade studierna belyser behovet av fler randomiserade kontrollerade studier inom området, exempelvis för att utvärdera fördelen med MR preoperativt för patienter med invasiv lobulär cancer (ILC) diagnos. Vidare forskning behövs för att ytterligare studera för vilka olika subtyper av bröstcancer MR kan vara fördelaktigt samt diffusionsviktade bildsekvenser (DWI) utan kontrastmedel och andra faktorer som kan påverka för högre specificitet vid bedömning av malign/benign vävnad för att göra skillnad i behandling av bröstcancer i framtiden. Denna litteraturstudie har för avsikt att leda till kunskap som gagnar röntgensjuksköterskans profession genom ökad kännedom och förståelse kring MR bröstdiagnostik vilket medför fördjupad förståelse vid mötet med den cancersjuka kvinnan.

## Referenser

\*Ayoola, A., Alagarsamy, S. & Jaboin, J. (2011). Increase in Mastectomies Performed in Patients in the Community Setting Undergoing MRI. *The breast journal*, 17(3), 256 - 259.

Doi: 10.1111/j.1524-4741.2011.01063.x

Baur, A., Bahrs, S.D., Speck, S., Wietek, B.M., Krämer, B., Vogel, U., Claussen, C.D. & Siegmann-Luz, K.C. (2013). Breast MRI of pure ductal carcinoma in situ: Sensitivity of diagnosis and influence of lesion characteristics. *European journal of radiology*, 82(10), 1731 - 1737. Doi: 10.1016/j.ejrad.2013.05.002

- 1737. Doi: 10.1016/j.ejrad.2013.05.002

Berglund, E. (2007). *Medicinsk fysik*. Lund: Studentlitteratur

Billhult, A. (2017). Kvantitativ metod och stickprov. I M. Henricson (Red.), *Vetenskaplig teori och metod. Från idé till examination inom omvårdnad*. (2. uppl., s.99 - 110) Lund: Studentlitteratur

Cancerfonden. (2018). *Bröstcancer*. Hämtat 18-09-06 från <https://www.cancerfonden.se/om-cancer/brostcancer>

Chirita, M. (2017). Indications of magnetic resonance method in breast pathology. *Chirurgia*, 112(4), 367 - 377. Doi: 10.21614/chirurgia.112.4.367

\*Crowe, J.P., Patrick, R.J & Rim, A. (2009). The Importance of Preoperative Breast MRI for Patients Newly Diagnosed with Breast Cancer. *The Breast Journal*, 15(1), 52 - 60. Doi:

10.1111/j.1524-4741.2008.00671.x

Corsia, F., Sartania A., Gallia, D., Alinerib, S., Uccellia, M., Fontanaa, A. & Foschia, D. (2010). Usefulness of Preoperative Diagnosis with Magnetic Resonance Imaging for Conservative Surgery in Paget's Disease of the Breast. *Breast Care*, 5(1) 26 - 28. Doi:

10.1159/000272304

Corte, G., Rocco, N., Sabatino, V., Rispoli, C., Riccardi, A., Falco, G., Pezzulo, C., Romano, F., Compagna, R., Amato, B & Accurso, A. (2014). Increase of mastectomy rates after preoperative MRI in women with breast cancer is not influenced by patients age.

*International Journal of Surgery*, 12, 44 - 46. Doi: 10.1016/j.ijssu.2014.08.383

Debald, M., Abramian, A., Nemes, L., Döbler, M., Kaiser, C., Keyver-Paik, M.-D., & Kuhl, C. (2015). Who may benefit from preoperative breast MRI? A single-center analysis of 1102 consecutive patients with primary breast cancer. *Breast Cancer Research and Treatment*, *153*(3), 531–537. Doi: 10.1007/s10549-015-3556-3

Ehrlich, R.A. (2009). *Patient care in radiography: with an introduction to medical imaging*. (7. uppl.) St. Louis, Mo.: Mosby Elsevier

Ericson, E. (2012). *Medicinska sjukdomar*. (4 uppl.) Lund: Studentlitteratur

\*Fan, X. C., Nemoto, T., Blatto, K., Mangiafesto, E., Sundberg, J., Chen, A., ... Sung, J. (2013). Impact of Presurgical Breast Magnetic Resonance Imaging (MRI) on Surgical Planning - A Retrospective Analysis from a Private Radiology Group. *Breast Journal*, *19*(2), 134 - 141. Doi: 10.1111/tbj.12076

\*Fancellu, A., Soro, D., Castiglia, P., Marras, V., Melis, M., Cottu, P., ... Meloni, G. B. (2014). Usefulness of magnetic resonance in patients with invasive cancer eligible for breast conservation: a comparative study. *Clinical Breast Cancer*, *14*(2), 114 - 121. Doi: 10.1016/j.clbc.2013.10.002

Friberg, F. (2017). Att göra en litteraturöversikt. I F. Friberg (Red.), *Dags för uppsats. Vägledning för litteraturbaserade examensarbeten*. (3. uppl., s.141 - 152) Lund: Studentlitteratur

\*Gonzalez, V., Sandelin, K., Karlsson, A., Åberg, W., Löfgren, L., Iliescu, G., ... Arver, B. (2014). Preoperative MRI of the Breast (POMB) Influences Primary Treatment in Breast Cancer: A Prospective, Randomized, Multicenter Study. *World Journal of Surgery*, *38*(7), 1685 - 1693. Doi: 10.1007/s00268-014-2605-0

Heywang-Köbrunner, S.H., Hacker, A. & Sedlacek S. (2013). Magnetic resonance imaging: The evolution of breast imaging. *The Breast*, *22*(2), 77 - 82 Doi: 10.1016/j.breast.2013.07.014

\*Hollingsworth, A.B. & Stough, R.G. (2012). Multicentric and Contralateral Invasive Tumors Identified with Pre-op MRI in Patients Newly Diagnosed with Ductal Carcinoma In Situ of the Breast. *The Breast Journal*, *18*(5), 420 - 427 Doi: 10.1111/j.1524-4741.2012.01273.x

Kjellström, S. (2017). Forskningsetik. I F. Friberg (Red.), *Dags för uppsats. Vägledning för litteraturbaserade examensarbeten*. (3. uppl., s.57 - 77) Lund: Studentlitteratur

\*Kropcho, L.C., Steen, S.T., Chung, A.P., Sim, M-S., Kirsch, D.L. & Giuliano, A.E. (2012). Preoperative Breast MRI in the Surgical Treatment of Ductal Carcinoma In Situ. *The Breast Journal*, 18(2), 151 - 156. Doi: 10.1111/j.1524-4741.2011.01204.x

Mann, R.M., Balleyguier, C., Baltzer, P.A., Bick, U., Colin, C., Cornford, E., Sardanelli, F. (2015). Breast MRI: EUSOBI recommendations for womens information. *European radiology*, 25(12), 3669 - 3678. Doi: 10.1007/s00330-015-3807-z

Monticciolo, D. L. (2017). Practical Considerations for the Use of Breast MRI for Breast Cancer Evaluation in the Preoperative Setting. *Academic radiology*, 24(11), 1447 - 1450. Doi: 10.1016/j.acra.2017.05.012

O'Flynn, E. A. M. & deSouza, N. M. (2011). Functional magnetic resonance: biomarkers of response in breast cancer. *Breast Cancer Research*, 13(1). Doi: 10.1186/bcr2815

Oztekin, P.S. & Kosar, P.N. (2014). Magnetic Resonance Imaging of the Breast as a Problem-solving Method: To Be or Not to Be? *The Breast Journal*, 20(6), 622 - 631. Doi: 10.1111/tbj.12334

\*Peters, N. H. G. M., van Esser, S., van den Bosch, M. A. A. J., Storm, R. K., Plaisier, P. W., van Dalen, T., ... Peeters, P. H. M. (2011). Preoperative MRI and surgical management in patients with nonpalpable breast cancer: The MONET – Randomised controlled trial. *European Journal of Cancer*, 47(6), 879 - 886. Doi: 10.1016/j.ejca.2010.11.035

Plana MN, Carreira C, Muriel A, Chiva M, Abraira V, Emparanza JI, ... Zamora. (2012). Magnetic resonance imaging in the preoperative assessment of patients with primary breast cancer: systematic review of diagnostic accuracy and meta-analysis. *European Radiology*, 22(1), 26 - 38. Doi: 10.1007/s00330-011-2238-8

Regionala cancercentrum i samverkan. (2015). *Standardiserat vårdförlopp för bröstcancer*.

Hämtat: 2018-10-15 från

[https://www.cancercentrum.se/globalassets/cancerdiagnoser/brost/vardforlopp/standardiserat\\_vardforlopp\\_brost\\_20151221.pdf](https://www.cancercentrum.se/globalassets/cancerdiagnoser/brost/vardforlopp/standardiserat_vardforlopp_brost_20151221.pdf)



Regionala cancercentrum i samverkan. (2018). *Gällande vårdprogram bröstcancer* Hämtat: 2018-10-15 från

<https://www.cancercentrum.se/syd/cancerdiagnoser/brost/vardprogram/gallande-vardprogram/8.-diagnostik>

\*Selvi, V., Nori, J., Meattini, I., Francolini, G., Morelli, N., Di Benedetto, D., ... Miele, V. (2018). Role of Magnetic Resonance Imaging in the Preoperative Staging and Work-Up of Patients Affected by Invasive Lobular Carcinoma or Invasive Ductolobular Carcinoma. *BioMed Research International*, 2018, 1 - 7. Doi: 10.1155/2018/1569060

\*Seely, J., Lamb, L., Malik, N., Lau, J., & Seely, J. M. (2016). The Yield of Pre-operative Breast MRI in Patients According to Breast Tissue Density. *European Radiology*, 26(9), 3280 - 3289. Doi: 10.1007/s00330-015-4118-0

Shellock, F. G. (2018). MRISafety.com Hämtad 2018-09-19 från <http://www.mrisafety.com/>

Socialstyrelsen. (2018a). *Bröstcancer screening med mammografi*. Hämtad 18-09-05 från <http://www.socialstyrelsen.se/riktlinjer/nationellascreeningprogram>

Socialstyrelsen. (2018b) *Mutation i BRCA1- eller BRCA2-genen*. Hämtad 18-10-13 från <http://www.socialstyrelsen.se/nationellariktlinjerforbrostprostatatjocktarmsochandtarmscancervard/sokiriktlinjerna>

Strålskyddsmyndigheten. (2018). *Om strålning i vården*. Hämtad 2018-09-09, från <https://www.stralsakerhetsmyndigheten.se/omraden/stralning-i-varden/om-stralning-i-varden>

Tsai, L.L., Grant, A.K., Mortelet, K.K., Kung, J.V. & Smith, P.J. (2015). A practical guide to MR imaging safety: What radiologist need to know. *Radiographics*, 35(6), 1722 - 1737 Doi: 10.1148/rg.2015150108

\*Turnbull, L., Brown, S., Harvey, I., Olivier, C., Drew, P., Napp, V., ... Brown, J. (2010). Comparative effectiveness of MRI in breast cancer (COMICE) trial: a randomised controlled trial. *Lancet (London, England)*, 375(9714), 563 - 571. Doi: 10.1016/S0140-6736(09)62070-5

Willman, A., Bahtsevani, C., Nilsson, R. & Sandström B. (2016). *Evidensbaserad omvårdnad: en bro mellan forskning och klinisk verksamhet*. (4 rev uppl.) Lund: Studentlitteratur

World Health Organization. (2018). *Breastcancer*. Hämtad 18-09-06 från <http://www.who.int/cancer/prevention/diagnosis-screening/breast-cancer/en/>

Yabuuchi, H., Matsuo, Y., Sunami, S., Kamitani, T., Kawanami, S., Setoguchi, T., Sakai, S., ... Honda, H. (2011). Detection of non-palpable breast cancer in asymptomatic women by using unenhanced diffusion-weighted and T2-weighted MR imaging: comparison with mammography and dynamic contrast-enhanced MR imaging. *European Radiology*, 21(1), 11 - 17. Doi: 10.1007/s00330-010-1890-8

Örnberg, G. & Andersson, B. (2012). *Kompetensbeskrivning för legitimerad röntgensjuksköterska*. Stockholm: Svensk förening för röntgensjuksköterskor. Från <http://www.swedrad.com/?fid=3212>

## Bilagor

### Bilaga 1. BIRADS - breast imaging reporting and data system

BIRADS (breast imaging reporting and data system) startades av The American College of radiology för att klassificera lesioner (onormala förändringar i vävnad) i olika kategorier. Lesionerna klassificeras efter form, morfologi och kinetik.

- 1 - negativ, inga abnormiteter (avvikelse)
- 2 - benigna fynd
- 3 - troligen godartade fynd (kortvarig uppföljning med 6 månader rekommenderas, nålbiopsi utförs endast vid speciella fall, exempel patientförfrågan eller patienter med hög risk.
- 4 - misstänkt maligna fynd (biopsi rekommenderas)
- 5 - hög misstanke om malignitet (biopsi rekommenderas)
- 6 - redan histologiskt bevisad cancer.  
(Mann et al., 2015)