



Papel de la resonancia magnética en la decisión del tratamiento quirúrgico en pacientes con diagnóstico reciente de cáncer de mama

Avendaño-Ávalos DB¹
Garza-Montemayor ML²

¹ Residente de cuarto año de Radiología e Imagen. Programa Multicéntrico de Residencias Médicas, Hospital San José Tec de Monterrey-Hospital Metropolitano SSNL.

² Profesora de Radiología e Imagen. Especialista en imagen de la mama. Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud Tec de Monterrey, Campus Monterrey. Ave. Morones Prieto 3000 Pte. Col Doctores, CP 64720, Monterrey, N.L. Teléfono: 0181-8040-6133.

RESUMEN

Objetivo: determinar las implicaciones de los estudios preoperatorios de resonancia magnética en el manejo quirúrgico de las pacientes con diagnóstico reciente de cáncer de mama.

Pacientes y métodos: análisis transversal y retrospectivo de los estudios de resonancia magnética de mama (n = 200) realizados por el Departamento de Radiología e Imagen del Hospital San José TEC de Monterrey, de mayo de 2010 a junio de 2013. Se incluyeron 101 pacientes con diagnóstico reciente de cáncer de mama comprobado histológicamente y con estudios de imagen convencional (mamografía y ultrasonido) además de la resonancia magnética. Un observador analizó retrospectivamente los estudios de imagen (mamografía, ultrasonido) para determinar enfermedad unifocal, multifocal, multicéntrica (utilizando el sistema BIRADS), para evaluar la extensión de la enfermedad y para distinguir la conducta terapéutica (cirugía conservadora vs. mastectomía) propuesta inicialmente. En un segundo tiempo se analizaron todos los estudios de resonancia magnética (Magnetom 1.5T, Siemens® Medical System) realizados a las mismas pacientes para evaluar la extensión local del cáncer y en la búsqueda de focos adicionales que pudiesen cambiar la actitud en el tratamiento quirúrgico. Se determinó la incidencia de lesiones adicionales de cáncer detectadas por resonancia magnética y no sospechadas por los estudios convencionales de imagen; finalmente, se calculó el porcentaje de cambio en el tratamiento quirúrgico con respecto a la propuesta inicial.

Resultados: en 68/101 pacientes la cirugía conservadora fue considerada como el tratamiento adecuado. Después de la revisión mediante resonancia magnética de mama se consideró un cambio terapéutico en 43 pacientes (42.57%); se recomendaron cirugías más amplias (cuadrantectomía en vez de tumorectomía) en 9 casos (8.9%) debido a lesiones adicionales del cáncer (enfermedad multifocal); en 30 casos (29.7%) mastectomía en vez de cirugía conservadora (23 casos fueron por detección de lesiones adicionales de cáncer en relación con enfermedad multicéntrica, en 7 casos por mayor extensión del tumor principal); en 4 casos (3.9%) se determinó tumorectomía por detección de cáncer sincrónico de la mama contralateral.

Conclusión: la resonancia magnética de mama permite descubrir, con mucha frecuencia, lesiones malignas adicionales no detectadas por métodos convencionales de imagen; esto provoca cambios en la actitud quirúrgica, generalmente a cirugías más amplias.

Palabras clave: neoplasias de mama, imagen por resonancia magnética, técnicas de diagnóstico quirúrgico.

Recibido: 6 de marzo de 2014

Aceptado: 11 de julio de 2014

Correspondencia: Daly Betzabeth Avendaño-Ávalos
daly_betza@hotmail.com

Este artículo debe citarse como

Avendaño-Ávalos DB, Garza-Montemayor ML. Papel de la resonancia magnética en la decisión del tratamiento quirúrgico en pacientes con diagnóstico reciente de cáncer de mama. Anales de Radiología México 2014;13:277-291.

Role of magnetic resonance in the surgical treatment decision in patients with recent diagnosis of breast cancer

ABSTRACT

Objective: determine the implications, in surgical management of patients with recent diagnosis of breast cancer, of preoperative magnetic resonance studies.

Patients and methods: retrospective, transverse analysis of magnetic resonance breast studies (n = 200) performed by the Hospital San Jose TEC de Monterrey Radiology and Imaging Department, from May 2010 through June 2013. One hundred and one patients with recent diagnosis of breast cancer confirmed histologically and with conventional image studies (mammogram and ultrasound), in addition to magnetic resonance, were included. An observer retrospectively analyzed the image studies (mammogram, ultrasound) to determine unifocal, multifocal, multicentric disease (using the BIRADS system), to evaluate the extent of the disease and to distinguish the therapeutic approach (conservative surgery vs. mastectomy) proposed initially. In the second stage, all magnetic resonance studies (Magnetom 1.5T, Siemens® Medical System) performed on the same patients were analyzed to evaluate the local extent of the cancer and check for additional foci which could change the approach in surgical treatment. The incidence of additional cancerous lesions detected by magnetic resonance and not suspected in conventional image studies was determined; finally, the percentage of change in surgical treatment from the initial proposal was calculated.

Results: In 68/101 patients conservative surgery was considered the appropriate treatment. Following review by magnetic resonance of breasts, a therapeutic change was considered in 43 patients (42.57%); more extensive surgery (quadrantectomy instead of tumorectomy) was recommended in 9 cases (8.9%) due to additional cancerous lesions (multifocal disease); in 30 cases (29.7%) mastectomy instead of conservative surgery (23 cases were due to detection of additional cancerous lesions in relation to multicentric disease, in 7 cases due to greater extension of the primary tumor). In 4 cases (3.9%) tumorectomy was indicated due to detection of synchronous cancer in the contralateral breast.

Conclusion: magnetic resonance of breasts often helps to discover additional malignant lesions not detected by conventional imaging methods; this leads to changes in surgical approach, usually to more extensive surgeries.

Key words: breast neoplasms, magnetic resonance imaging, surgical diagnosis techniques.

ANTECEDENTES

El cáncer de mama se define como proliferación de células epiteliales malignas, que pueden estar confinadas o no a un conducto o lobulillo mamario, con capacidad para diseminarse. En la actualidad el cáncer de mama es uno de los principales problemas de salud a escala mundial y México no es la excepción. A partir del 2006, en México, el cáncer de mama es el tumor maligno más frecuente en mujeres mayores de 25 años y es la segunda causa de muerte en este grupo. La mamografía es el principal método de imagen en el diagnóstico temprano en cáncer de mama. Los países que cuentan con programas sistemáticos de tamizado mediante mamografía con altos estándares de calidad logran detectar el cáncer en estadios iniciales; esto disminuye la mortalidad entre 30 y 45%. En países desarrollados la detección de cáncer en etapas tempranas es de 50%, en contraste con los países en vías de desarrollo, como el nuestro, que sólo de 5 a 10%.¹⁻⁹

El ultrasonido es una herramienta indispensable en la evaluación de las afecciones mamarias, incluyendo el cáncer; ha mejorado la realización de procedimientos invasivos, diagnósticos y terapéuticos. Se ha demostrado que aunado a la mamografía el ultrasonido aumenta la sensibilidad y especificidad en el diagnóstico en pacientes sintomáticas, con mamas densas y con hallazgos mamográficos positivos. Además, es el mejor método en la evaluación de ganglios axilares. No existe evidencia suficiente que demuestre que este método deba ser utilizado como método de cribado pero es el método inicial de abordaje diagnóstico en toda paciente sintomática menor de 35 años.¹⁰⁻¹⁵

Desde 1984, en que la Dra. Silvia Heywang y sus colaboradores describieron por primera vez la imagen del cáncer de mama por resonancia magnética, se han desarrollado nuevas técnicas

de adquisición y antenas especiales multicanal, lo que ha mejorado dramáticamente las imágenes de la mama. Actualmente la resonancia magnética se posiciona como examen de tercera instancia en el estudio de las afecciones mamarias y particularmente en el cáncer. Este método debe ser integrado con las técnicas de imagen convencional (mamografía y ultrasonido) siempre de manera sistemática y ordenada.¹⁶⁻¹⁸

El plan terapéutico individual en el cáncer de mama depende de la evaluación de varios factores, iniciando por el análisis, por métodos de imagen, de la extensión local de la enfermedad. La caracterización del tamaño del tumor y de posibles focos malignos tiene implicaciones en el tratamiento quirúrgico de la paciente y en su supervivencia. La piedra angular en el tratamiento del cáncer es la cirugía. El tratamiento depende inicialmente de la estadificación de la enfermedad determinada por los estudios de imagen.¹⁹⁻²⁴

La resonancia magnética en el cáncer de mama

Hoy en día es una herramienta diagnóstica útil e indispensable dentro del estudio del cáncer de mama. Es la técnica más sensible para la detección del cáncer de mama. Se considera el mejor método para evaluar la extensión de cáncer, identificando de manera más sensible enfermedad multifocal, multicéntrica, extensión a pectoral, complejos aréola-pezones y tumor sincrónico en mama contralateral. Esta información adicional es importante para la precisa determinación y recomendación del tratamiento: entre cirugía conservadora y mastectomía.²⁵⁻²⁹

Indicaciones

Se han descrito múltiples indicaciones para el uso de la resonancia magnética en la mama y el procedimiento se ha mantenido en constante cambio y evolución^{26,29-31} (Cuadro 1).

Cuadro 1. Indicaciones generales para la resonancia magnética de mama

Estadificación del cáncer de mama
Evaluación de la respuesta al tratamiento neoadyuvante
Sospecha de recidiva tumoral
Cribado de cáncer de mama en pacientes de alto riesgo
Detección de tumor primario en pacientes con cáncer de origen desconocido
Estudio de prótesis de mama
Estudio de microcalcificaciones BIRADS 4-5
Diagnóstico de tumor residual
Lesiones de potencial maligno incierto (B3)
Hallazgos no diagnósticos con mastografía/ultrasonido
Estudio de la secreción mamaria

Las pacientes candidatas a resonancia magnética pueden ser divididas en tres grupos:

Grupo 1. Pacientes con diagnóstico reciente de cáncer

1.1. Evaluación preoperatoria del cáncer (estadificación): la resonancia magnética puede determinar la presencia de enfermedad adicional, ya sea multifocal (varios focos en un mismo cuadrante) o multicéntrica (focos en diferentes cuadrantes o a más de 5 cm de distancia), lo cual se detecta en 10-30% de las pacientes con cáncer. Se aceptan las siguientes indicaciones: cuando existe discordancia del tamaño de la lesión principal de más de 1 cm entre mamografía y ultrasonido, en paciente con mama densa, con riesgo genético, menor de 40 años, carcinoma lobulillar. En aquellas pacientes con una biopsia positiva para cáncer de mama y que sean candidatas a tratamiento quirúrgico conservador la resonancia ofrece el mejor método de imagen para definir el tamaño del tumor principal y evaluar la extensión de la enfermedad. Además, permite estudiar con mayor certeza la mama contralateral en busca de tumor sincrónico que se detecta en 3-9% de las pacientes con cáncer, cifra mayor a la detectada por estudios convencionales (mamografía y ultrasonido); esto influye directamente en la decisión quirúrgica. De esta

forma, la resonancia puede llegar a modificar el tratamiento inicial planificado entre 16 y 43% de los casos.²⁹⁻³¹

1.2. Detección de neoplasias ocultas: en este subgrupo se incluyen pacientes que se diagnostican inicialmente con ganglios metastásicos en la axila, con estudios de mamografía y ultrasonido negativos. La resonancia magnética mamaria logra detectar el tumor primario oculto en 57% de estos casos.^{16,18-20}

1.3. Vigilancia de la quimioterapia neoadyuvante: en los tumores de mayor tamaño, en los cuales no es factible realizar cirugía conservadora, se está usando cada vez más la quimioterapia previa a la cirugía (neoadyuvancia) con el fin de disminuir el tamaño tumoral y realizar cirugía menos extensa (en lugar de mastectomía). Esto genera la necesidad de cuantificar con certeza la magnitud de la respuesta tumoral. La resonancia muestra una mejor correlación con los hallazgos histológicos en cuanto a volumen tumoral debido a que puede discriminar entre el tumor vascularizado y el tejido afecto a necrosis o fibrosis. La vigilancia por medio de resonancia supone evaluaciones antes, durante y después de la quimioterapia³² (Figuras 1-5).

Grupo 2. Pacientes con historia de cáncer

Detección temprana de cáncer residual o de recidiva tumoral: la evaluación de la mama tratada con cirugía conservadora y radioterapia es difícil con los métodos habituales (examen físico, mamografía y ultrasonido); esto se explica por los cambios posquirúrgicos o posradioterapia, que inducen cambios como fibrosis, distorsión de la arquitectura, necrosis grasa y calcificaciones, entre otras, lo cual puede llevar a confundir los hallazgos con cáncer residual o recurrencia tumoral. La resonancia magnética es especialmente útil para diferenciar la recidiva tumoral de la cicatriz quirúrgica. Se recomienda

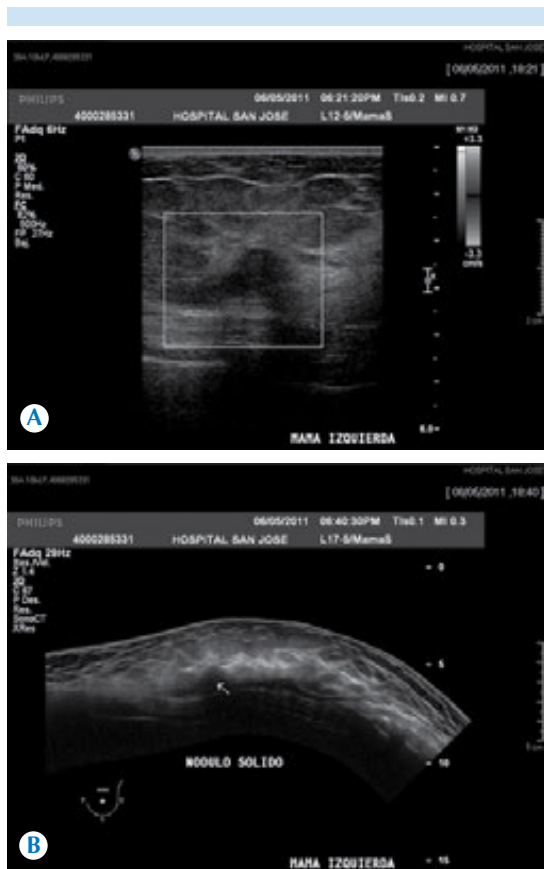


Figura 1. Mujer de 30 años. Estudio diagnóstico por dolor focal y telorragia de la mama izquierda. **A)** Ultrasonido: nódulo sólido marcadamente hipoeoico con márgenes indistintos, 1.4 cm, R 11:00 horas./8 cm del pezón. **B)** Imagen panorámica de ultrasonido. Nódulo sólido descrito sin observar otra lesión en el resto de la mama.

no realizarla antes de seis meses después de la cirugía y, preferentemente, un año después de finalizar la radioterapia (antes de esto pueden existir falsos positivos originados por la captación del contraste en el sitio quirúrgico). En la mama operada y radiada la sensibilidad reportada de la resonancia fluctúa entre 93 y 100%, con especificidad de 88%; ya que la radioterapia reduce o elimina el realce fisiológico del tejido mamario disminuyen los falsos positivos. El valor más

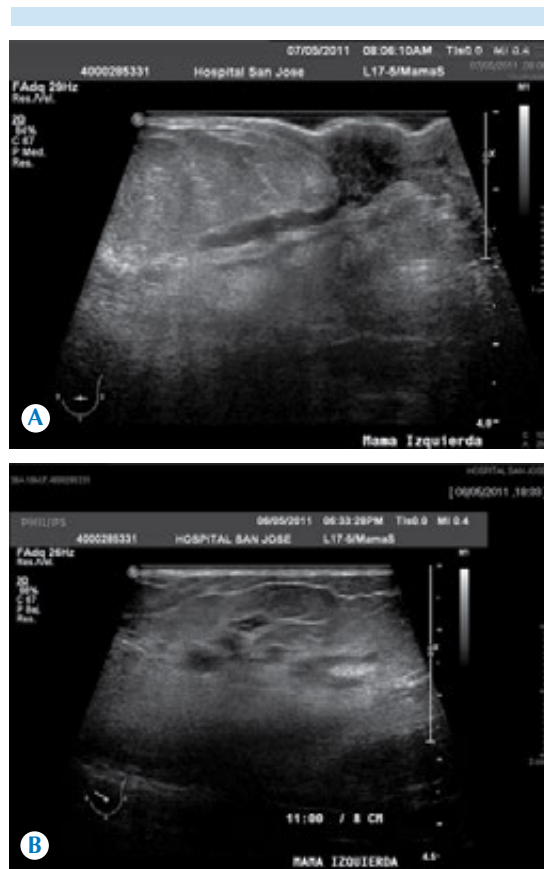


Figura 2. **A)** Región retroareolar con conductos anormales, dilatados e irregulares con ecos internos. **B)** Ultrasonido de mama izquierda: conductos anormales en otro cuadrante, hallazgo sospechoso.

importante de la resonancia lo constituye su alto valor predictivo negativo: cercano a 100%³³⁻³⁷ (Figuras 6-9).

Grupo 3. Pacientes que van a desarrollar cáncer

En este grupo se encuentran las paciente con alto riesgo genético: a) mujeres portadoras de mutaciones en los oncogenes BRCA 1 y BRCA 2 o con un familiar de primer grado portador de dicha mutación; b) pacientes que poseen fuerte historia familiar de cáncer de mama u ovario, (1 de primer grado, 3 o más de segundo grado);

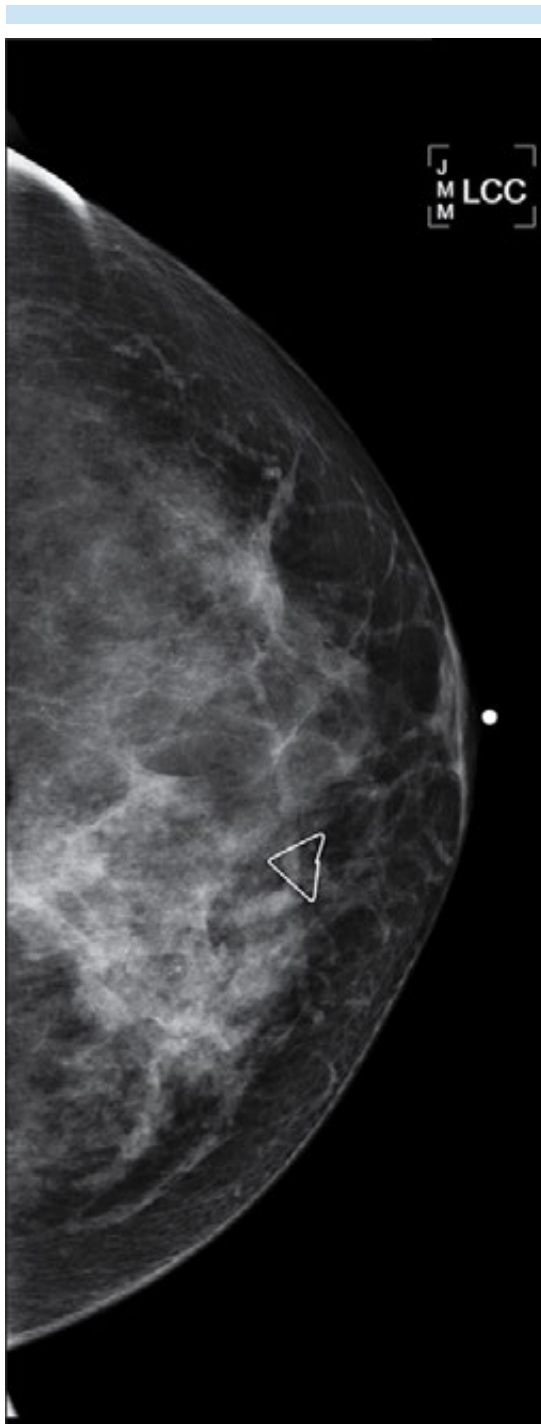


Figura 3. Se colocó marcador metálico triangular señalando el nódulo descrito y se realizó mamografía digital de mama izquierda; proyección craneocaudal.

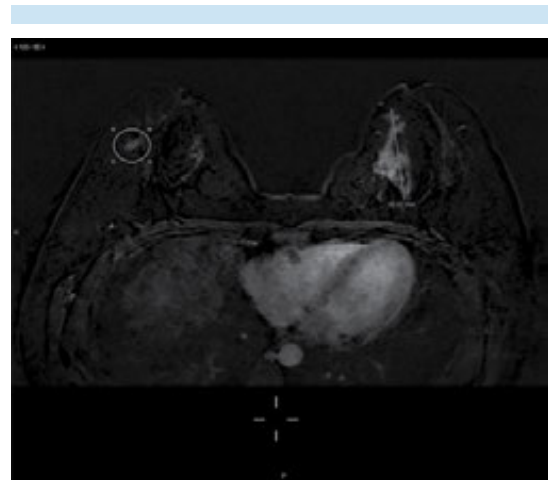


Figura 4. Indicación de resonancia magnética de mama. Cáncer en mujer joven (menor de 40 años) y mama densa. Corte axial, secuencia T1 con substracción fase 2 dinámica: extensa región de realce no-masa, 8 cm de longitud, sospechosa de malignidad (tumor contralateral), no identificada en estudios convencionales.



Figura 5. Ultrasonido de segunda intención, mama derecha. Se localizó zona focal de tejido que correspondía al foco hipercaptante visto por la resonancia magnética. Resultado histológico: carcinoma ductal invasivo relacionado con tumor sincrónico contralateral.

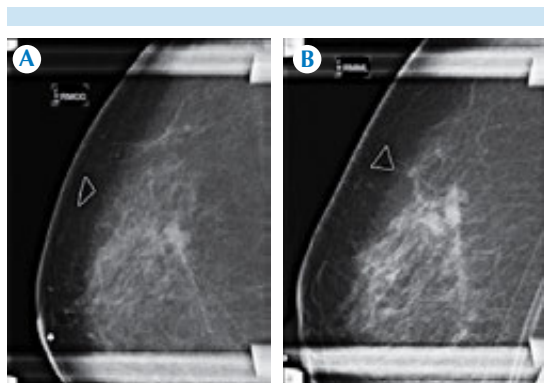


Figura 6. A) Mamografía digital, mama derecha, proyecciones ortogonales con aumento craneocaudal. **B)** Mediolateral. Mujer de 65 años que acudió por masa palpable: masa hiperdensa asociada con distorsión (BIRADS-5), así como otras dos masas irregulares, todo con una extensión de 3 cm.

c) pacientes con historia personal de cáncer de ovario, mama, o ambos; d) cáncer en mujer joven menor de 40 años. En la mujer con alto riesgo la mamografía ha mostrado una menor sensibilidad para detectar cáncer y en este grupo se reporta mayor porcentaje de cánceres de intervalo. Este bajo rendimiento puede ser explicado por varios factores como la presentación del cáncer a

temprana edad, la mama densa y un crecimiento acelerado del tumor.¹⁷

Con base en esta evidencia científica, en 2007, la Sociedad Americana de Cáncer recomendó la realización de resonancia de escrutinio anual además de la mamografía para las mujeres con un riesgo calculado entre 20 y 25%. El diagnóstico y manejo del cáncer de mama ha sufrido tremendos cambios en los últimos años. La mamografía ha superado por mucho a la exploración clínica en el diagnóstico de cáncer. Las biopsias guiadas por ultrasonido o estereotaxia han remplazado muchas biopsias quirúrgicas. La detección en estadios tempranos del cáncer de mama ha resultado en cirugías conservadoras y biopsias de ganglio centinela reemplazando a la mastectomía radical y a la disección axilar de ganglios linfáticos.^{1,5,10,11,22-24}

La mamografía es el estudio de imagen de primera línea para la detección y diagnóstico del cáncer de mama; es el único estudio aceptado para búsqueda de cáncer en pacientes asintomáticos. Sin embargo, la mamografía no es perfecta, aproximadamente 10% de los cánceres están ocultos en mamografía y, en pacientes con



Figura 7. A) Ultrasonido de mama derecha orientado al sitio de masa vista por mamografía; se identifican tres nódulos marcadamente hipoeoicos. **B)** Nódulos avasculares al aplicar Doppler color. No se identificaron otras lesiones.

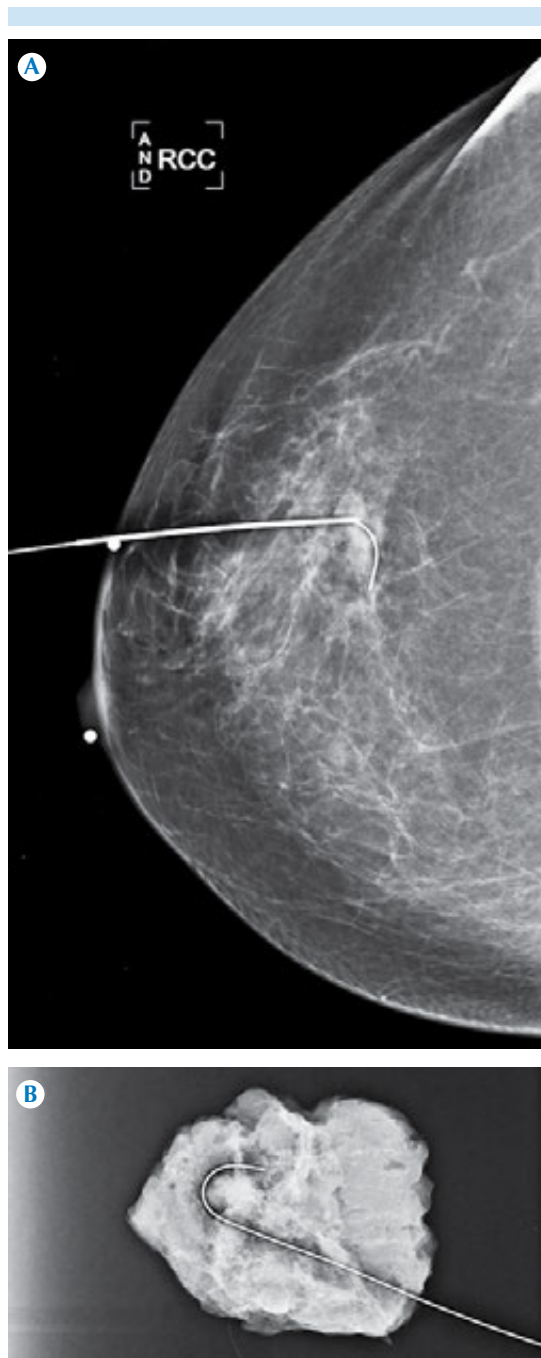


Figura 8. A) Escisión previo marcaje, proyección craneocaudal con arpón en sitio de lesión. **B)** Pieza quirúrgica con lesión cercana a los bordes. Histológicamente se reportó como carcinoma ductal *in situ* con márgenes positivos.

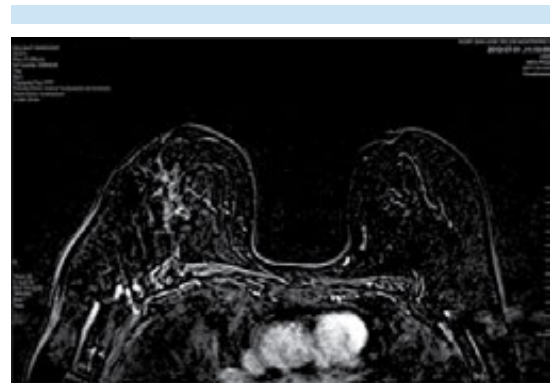


Figura 9. Indicación de resonancia magnética de mama, búsqueda de tumor de residual, corte axial T1 con substracción en fase dinámica: discreto realce de tipo ductal con una extensión de 46 mm que corresponde a tumor residual, en la mama derecha, en la periferia del lecho quirúrgico.

mama densa, la sensibilidad de la mamografía es baja (hasta 68%) y con falsos negativos de 20 a 30%.¹¹⁻¹⁴

La resonancia magnética es útil para identificar tumores primarios en pacientes con ganglios axilares positivos y tumor no identificado por estudios de imagen convencionales. Identificar la extensión de tumor residual después de terapia neoadyuvante resulta problemático pero la resonancia puede ser útil para identificar enfermedad residual extensa. Cuando se utiliza resonancia magnética se encuentra hasta 16% de los focos adicionales en la mama del mismo lado, 4% en la mama contralateral y 11% de las pacientes serán sometidas a cirugías más extensas.³⁸⁻⁴¹

Existen centros especializados donde se habla del uso rutinario de resonancia magnética preoperatoria en pacientes con diagnóstico reciente de cáncer, así como su uso en casos selectos. Sin embargo las indicaciones no son aceptadas unánimemente y las recomendaciones son variables por la heterogeneidad de la evidencia científica existente.⁴²⁻⁴⁸ En nuestro centro la decisión de realizar resonancia preoperatoria se

determina, en cada caso particular, por el grupo multidisciplinario a cargo (médico radiólogo, oncólogo cirujano) (Figuras 10-12).

El objetivo de este trabajo fue determinar el cambio en el manejo quirúrgico producto de los resultados de la resonancia magnética preoperatoria, de las pacientes con diagnóstico reciente de cáncer de mama, para determinar enfermedad unifocal, multifocal o multicéntrica y tumor sincrónico en mama contralateral.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio transversal, retrospectivo, analítico. Previa revisión y aprobación por los comités de ética e investigación, se estudiaron los archivos de imágenes por resonancia magnética de mama de los pacientes con diagnóstico histopatológico reciente de cáncer de mama. Las imágenes fueron revisadas dentro del sistema RIS-PACS (*Radiology Information System-Picture Archiving and Communication System*) del Hospital San

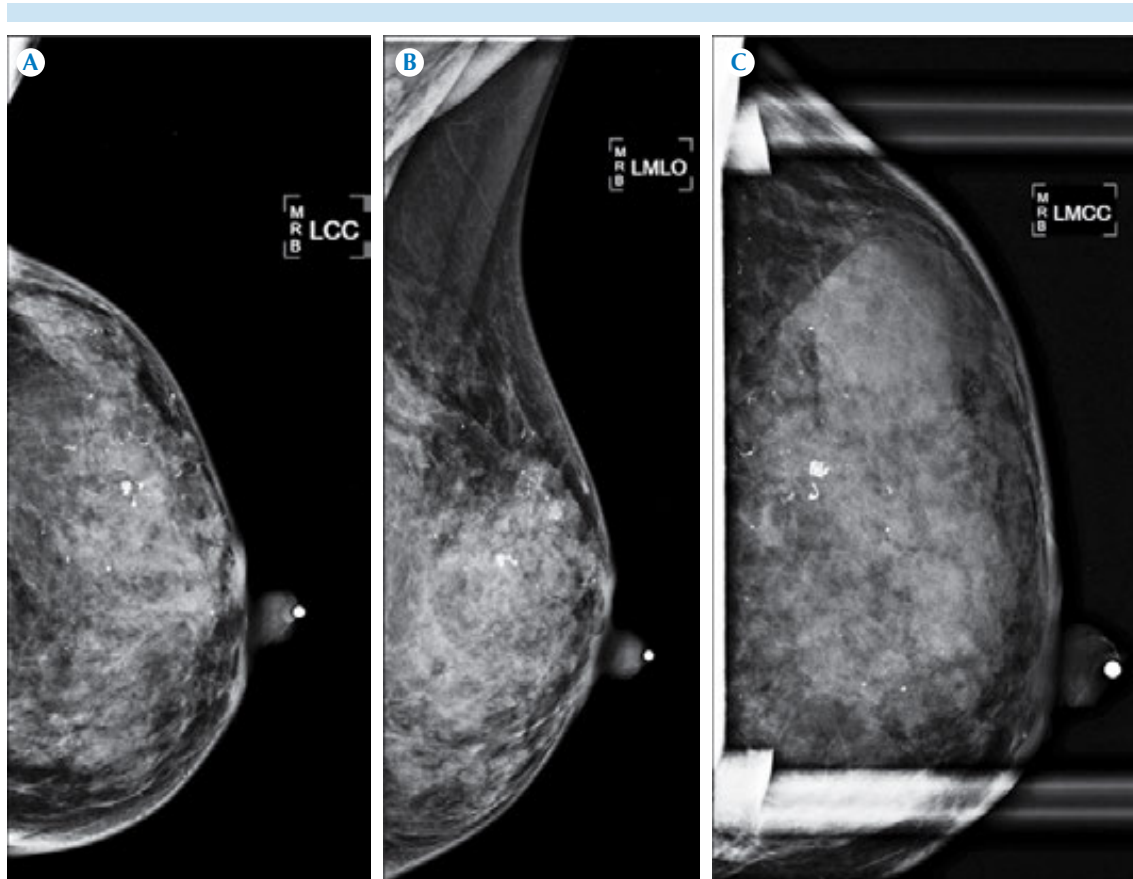


Figura 10. Mujer de 52 años con telorragia en mama izquierda y discreto cambio en la morfología; proyecciones convencionales **A)** Craneocaudal **B)** Oblicua mediolateral y aumento. **C)** Calcificaciones en distribución segmentaria, con una extensión 5 cm, de morfología sospechosa.



Figura 11. Ultrasonido: masa irregular, heterogénea, márgenes indistintos con calcificaciones en su interior, mide 1.8 cm.



Figura 12. Indicación de resonancia: discordancia en tamaño de tumor entre mamografía y ultrasonido. Hallazgo: extensa zona de realce (8.6 cm) que abarca cuadrantes externos; calcificaciones.

José, Tec de Monterrey (Tec Salud) en el periodo comprendido de mayo de 2010 a junio de 2013. No se requirió consentimiento informado.

Criterios de inclusión:

- Todas las pacientes con diagnóstico reciente de cáncer de mama con comprobación histológica y con estudios

de imagen convencionales disponibles (mamografía y ultrasonido).

- Todas las pacientes atendidas en el Centro de Imagen de Mama del Hospital San José TEC de Monterrey que contaran con estudio preoperatorio de resonancia magnética de mama.

Criterios de exclusión:

- Pacientes con datos incompletos en el sistema RIS-PACS.
- Pacientes en las que la biopsia no se realizó en nuestra institución.

Entre mayo de 2010 y junio de 2013 se efectuaron 200 estudios de resonancia magnética de mama en nuestra institución. Mediante el acceso a la base RIS-PACS (disponible en el Centro de Imagen diagnóstica de mama del Hospital San José) se revisaron todos los estudios de resonancia magnética de mama en el periodo establecido y se seleccionaron las pacientes que cumplieran con los criterios preestablecidos. Se analizaron 101 casos, todas mujeres (edad media promedio de 50 años) con diagnóstico reciente de cáncer de mama con comprobación histológica mediante biopsia, categoría 6 de acuerdo al sistema BIRADS (*Breast Imaging Report and Data System*) y que contaban con mamografía, ultrasonido y estudio de resonancia magnética preoperatoria. Historia clínica, reportes histopatológicos y todos los estudios de imagen se encontraron en el expediente radiológico del Centro de Imagen. De las variables de interés se capturaron los resultados en una la base de datos para su posterior análisis. En los Cuadros 2 y 3 se encuentran las distribuciones de las de pacientes, por grupo de edad y por patrón fibroglandular según el Colegio Americano de Radiología (ACR).

La distribución de los subtipos histológicos de cáncer de mama reportados por resultados de biopsia se describen en el Cuadro 4. El tamaño de la lesión principal fue, en promedio, de 26 mm.

Cuadro 2. Distribución de las de pacientes por grupo etario

Edad (años)	Porcentaje	No. de pacientes
< 40 años	16.83	17
40-59 años	63.36	64
> 60 años	19.8	20
Total	100	101

Cuadro 3. Pacientes según patrón fibroglandular (Colegio Americano de Radiología, ACR 2003)

Patrón fibroglandular	No. de pacientes
Tipo 1	8
Tipo 2	24
Tipo 3	38
Tipo 4	31
Total	101

Cuadro 4. Pacientes por clasificación histológica

Subtipo histológico	No. de casos (%)
CDI	80 (79.21)
CLI	5 (4.95)
CDIS	16 (15.84)
Total	101 (100)

CDI: carcinoma ductal invasivo, CDIS: carcinoma ductal *in situ*; CLI: carcinoma lobulillar invasivo.

Todos los estudios fueron realizados con un equipo de resonancia de 1.5 T (Magnetom Espree, Siemens® Medical Systems) utilizando una antena de superficie dedicada a la mama, multi-canal (8 canales), bilateral. Todos los estudios se realizaron con el protocolo técnico establecido en la institución. Se hicieron secuencias simples axiales (STIR) y sagitales dependiente de T2 (TSE). La secuencia dinámica 3D fue realizada en plano axial con secuencia potenciada en T1 eco de gradiente, con imágenes adquiridas antes de la administración de contraste (simple) y con secuencias repetidas a los 1, 2, 4 y 6 minutos después de la administración del medio de contraste (poscontraste). A todas las pacientes se les administraron 0.1 mmol/kg de peso de gadolinio (Gadovist, Bayer®, Alemania), administrado con

inyector automático a 2 mL/s a través de una cánula 14F en una vena antecubital; después del contraste se administraron 20 mL solución salina. Se obtuvieron imágenes con substracción indirecta, con reconstrucciones multiplanares (MPR) y con intensidad de proyección máxima (MIP).

Dos médicos radiólogos independientes, especialistas en imagen de mama y con experiencia de 5 y 10 años interpretaron las imágenes de la resonancia magnética de mama y las compararon con las imágenes convencionales en cuanto a tamaño, características y localización. El análisis de las imágenes se realizó en una estación de trabajo y utilizando sistema RIS-PACS Carestream. Las áreas de captación anormal fueron analizadas y clasificadas con un grado de sospecha con base en el sistema BIRADS para resonancia magnética. Las lesiones adicionales detectadas por la resonancia fueron revisadas con ultrasonido de segunda intención (*second look*). Las lesiones consideradas por ultrasonido de segunda intención como BIRADS-4 o 5 fueron sometidas a biopsia percutánea con aguja 14G y los resultados se consideraron el estándar de referencia. En los casos en los que el ultrasonido de segunda intención fue negativo se dio seguimiento al hallazgo por resonancia durante 12 meses. Siguiendo la evaluación de las imágenes por resonancia magnética y considerando los resultados histológicos de las biopsias por ultrasonido de segunda intención o el seguimiento, se tomó la decisión de tratamiento quirúrgico en cada paciente.

El impacto potencial de la resonancia magnética de mama en la decisión quirúrgica fue establecido, para cada caso, en contraste con el plan quirúrgico previamente establecido con base en los resultados de imagen convencionales. Se consideró a la resonancia magnética de mama como una herramienta apropiada y precisa en aquellas pacientes en las que se demostró una extensión de la enfermedad que permitía la resección completa mediante cirugía conservadora

y en las que dicho hallazgos fue identificado únicamente por este método de imagen (oculto para los métodos convencionales). Se consideró a la resonancia magnética como un método exacto para decidir mastectomía en casos en los que se demostró enfermedad extensa (lesión principal mayor de 4 cm, multicéntrica, invasión a pectoral o complejo aréola-pezones) como hallazgo nuevo no sospechado por mamografía o por ultrasonido.

El abordaje de tratamiento se basó en la clasificación TNM (tumor, ganglios y metástasis) para el cáncer de mama establecido por el Comité Americano para el Cáncer (AJCC). De acuerdo con ese sistema, los tumores fueron clasificados como tumores unifocales, multifocales o multicéntricos. Se clasificaron en etapas clínicas de acuerdo con lo referido en el Cuadro 5. El tamaño del tumor por resonancia fue determinado como el diámetro mayor de sus tres dimensiones ortogonales. La definición de un tumor unifocal es una lesión solitaria. Dos o más focos de cáncer asociados con el tumor principal, localizados en un mismo cuadrante o en un área menor de 4 cm, fueron definidos como cánceres multifocales. Dos o más focos de cáncer en diferentes cuadrantes o separados por una distancia mayor de 4 cm fueron considerados cáncer multicéntrico.

Las pacientes con tumores pequeños (< 3 cm) unifocales se consideraron como candidatas a

cirugía conservadora (lumpectomía), mientras que las pacientes con lesiones multifocales fueron consideradas para cuadrantectomía; a excepción de pacientes con mamas muy pequeñas (en las que no es posible un resultado estético aceptable) en quienes se recomendó mastectomía aun si el tumor era menor de 3 cm de diámetro mayor. Las pacientes con tumores grandes (> 4 cm) y todos los casos de enfermedad multicéntrica fueron elegidos para mastectomía.

Se valoró el cambio de decisión del tratamiento quirúrgico con base en el número de pacientes en quienes el tratamiento fue alterado con base en la información adicional disponible por el estudio de resonancia magnética.

RESULTADOS

Con relación a la detección del tumor y la evaluación de lesiones adicionales en mamografía y ultrasonido. Los estudios de mamografía o ultrasonido detectaron 107 lesiones sospechosas de malignidad, de las cuales 43 se consideraron unifocales, 25 como cáncer multifocal y 22 cáncer multicéntrico. Se sospecharon 17 lesiones en mama contralateral.

Para la detección del tumor y lesiones adicionales por resonancia magnética. Con la evaluación mediante todos los métodos de imagen (mamografía, ultrasonido y resonancia magnética) se detectaron 228 lesiones adicionales, de las cuales se atribuyeron a la resonancia magnética 121 lesiones adicionales. En 29 casos se trató de lesiones únicas (unifocales), 15 de cáncer multifocal, 57 de enfermedad multicéntrica y 20 lesiones sospechosas en mama contralateral. De las 121 lesiones que detectó la resonancia magnética 51, adicionales al tumor principal, fueron corroboradas como malignas; en 27/51 el diagnóstico de cáncer fue establecido mediante biopsia por ultrasonido de segunda intención, 24/51 fueron visibles sólo mediante resonancia magnética y su diagnóstico fue atribuido sólo a

Cuadro 5. Estadio clínico: evaluaciones inicial y final

Etapla clínica TNM	Inicial: mastografía/ ultrasonido	Final: resonancia magnética
0	16	15
IA	23	17
IB	2	1
IIA	24	21
IIB	26	18
IIIA	2	1
IVA	8	28
Total	101	101

su comportamiento por imagen. Las 70 lesiones restantes se consideraron de comportamiento benigno por imagen y esto se corroboró con el seguimiento a 12 meses.

La resonancia magnética detectó 10 casos de lesiones adicionales de cáncer, localizadas en el mismo cuadrante, en relación con la lesión principal (*enfermedad multifocal*), en 37 casos se detectó lesión adicional localizada en un cuadrante diferente al del tumor principal (*enfermedad multicéntrica*) y en 4 casos se detectaron lesiones adicionales de cáncer en la mama contralateral (*tumor sincrónico contralateral*).

Impacto de la resonancia de mama en la decisión quirúrgica. De los 68 casos elegibles para cirugía conservadora, propuestos inicialmente por hallazgos de mamografía y ultrasonido, la mejora en el rendimiento diagnóstico de la resonancia magnética de mama marcó un cambio de 42.5%. Se determinó cambio de cirugía conservadora hacia mastectomía en 29.7% (30/101), en 23 pacientes (22.77%) se debió a la detección de lesiones adicionales (multicéntrico), en 7 casos (6.93%) fue por mayor extensión del tumor principal. En 12.87% (13/101) cambió la conducta quirúrgica inicial, de lumpectomía hacia cuantrectomía, y esto se debió en 9 casos (8.9%) a la detección de enfermedad multifocal por resonancia magnética y se determinó un cambio en 3.9% (4/101) por tumor sincrónico en la mama contralateral (Cuadro 6).

DISCUSIÓN

El propósito de este estudio fue verificar el beneficio de la resonancia magnética en la evaluación preoperatoria de las pacientes con diagnóstico reciente de cáncer de mama mediante métodos de imagen convencionales (mastografía/ultrasonido). Con esto en mente, analizamos retrospectivamente 101 casos de cáncer de

Cuadro 6. Impacto de la resonancia magnética en la decisión quirúrgica

Determinantes del cambio en el enfoque quirúrgico por lesiones adicionales detectadas con resonancia magnética	No. de casos
Multifocal	9
Contralateral	4
Mayor extensión del tumor principal	7
Enfermedad multicéntrica	23
Total	43

mama en búsqueda de lesiones adicionales de cáncer detectadas sólo mediante estudio de resonancia magnética que pudiesen cambiar la conducta quirúrgica.

Como mencionamos anteriormente, está demostrado que la resonancia de mama tiene una sensibilidad cercana a 100% en la evaluación de la extensión local en cáncer invasor, mientras que en el cáncer *in situ* la sensibilidad disminuye a 60-88%. De hecho, es la herramienta más confiable en determinar el tamaño exacto del tumor invasor y su componente intraductal.^{15,17,25,41}

El objetivo de la evaluación preoperatoria es definir de forma precisa la extensión y localización de la enfermedad con la finalidad de seleccionar la opción de tratamiento más adecuada. Cuando la intervención quirúrgica está indicada es necesario ser precisos en definir los bordes del tumor (que permiten una resección completa) pues esto disminuye la necesidad de una reintervención. Por otra parte, el objetivo de la cirugía conservadora es minimizar la escisión de tejido mamario sano. Desafortunadamente, uno de los riesgos de la cirugía conservadora es el aumento en la tasa de recurrencia local por una inadecuada escisión de los márgenes quirúrgicos. Como resultado, el cambio de tratamiento determinado por resonancia preoperatoria frecuentemente se relaciona con conversión alta de cirugías conservadoras a cirugías más amplias y a mastectomías.^{22-24,26,33}

La controversia en cuanto a la contribución de la resonancia de mama, en la evaluación preoperatoria en pacientes con cáncer, radica en su alto número de falsos positivos y en la dudosa importancia clínica de las lesiones adicionales de cáncer que detecta, tomando en cuenta la tasa de recurrencia y su impacto en el pronóstico. Considerando la tasa de falsos-positivos, Houssami y sus colaboradores realizaron un metanálisis de 19 estudios y encontraron que la resonancia magnética detecta lesiones adicionales en 16% de los casos en la mama ipsilateral al tumor principal (rango 6-34%); 66% de estos hallazgos fueron demostrados histológicamente como malignos y 33% fueron falsos positivos. En la mama contralateral la incidencia de lesiones adicionales sospechosas fue estimada en 9.3% con una tasa de falsos positivos de 52%.⁴⁶

Con nuestro trabajo confirmamos lo reportado previamente por diversos estudios. La resonancia magnética detectó 121 lesiones adicionales de las cuales 51 fueron corroboradas como malignas. Esto significa que más de la mitad de las lesiones encontradas mediante resonancia no eran malignas, lo que hizo obligatoria la biopsia antes de tomar una decisión de tratamiento quirúrgico. *En 29.7% de los casos se determinó cambio de cirugía conservadora hacia mastectomía*, en 12.87% la conducta quirúrgica cambió de lumpectomía hacia cuadrantectomía en mama ipsilateral al tumor principal y en 3.9% en la mama contralateral.

En conclusión, nuestro estudio muestra que la resonancia magnética tiene impacto en la decisión del manejo quirúrgico en las pacientes con cáncer de mama diagnosticado por estudios convencionales de imagen (mastografía/ultrasonido) y con comprobación histológica (categoría BIRADS-6). La resonancia magnética detectó más casos de cáncer multifocal, multicéntrico, tumor contralateral y determinó cambios en

el plan quirúrgico en 43% de las pacientes. Deberían realizarse estudios de seguimiento y supervivencia en este grupo de pacientes.

REFERENCIAS

1. Harris JR, et al. Diseases of the Breast. Philadelphia, New York: Lippincott-Raven 1996:487-547.
2. Rosen PP. Rosen's Breast Pathology. Philadelphia, PA: Lippincott-Raven Publishers, 1997:450-584.
3. Fischer U. Practical MR Mammography, Stuttgart, Germany, Thieme, 2004.
4. Knaul F, et al. Cáncer de mama en México: una prioridad apremiante. *Sal Pùb Mex* 2009;51(2):335-44.
5. Tercera Revisión del consenso nacional sobre diagnóstico y tratamiento del cáncer de mama. *Gac Mex Oncol* 2008;7(6):1-19.
6. Romero M, et al. Frecuencia de factores de riesgo de cáncer de mama. *Ginec Obst Mex* 2008;76(11):667-72.
7. Registro histopatológico de neoplasias malignas. México: Dirección General de Epidemiología, SSA; 2003:1-193.
8. SSA, Norma oficial mexicana para la prevención, diagnóstico, tratamiento, control y vigilancia epidemiológica del cáncer de mama. *Nom-041*, México 2002.
9. Peto J. Cancer epidemiology in the last century and the next decade. *Nature* 2001;411:390-5.
10. Reston, VA. American College of Radiology. Breast Imaging Reporting and Data System (BI-RADS). Fourth Edition. *Am Coll Radiol* 2003:1-201.
11. Pisano ED, et al. Diagnostic performance of digital versus film mammography for breast-cancer screening. *New England Med* 2005;353(17):1773-83.
12. Tabar L, et al. Reduction in mortality from breast cancer after mass screening with mammography: Randomised trial from the Breast Cancer Screening Working Group of the Swedish National Board of Health and Welfare. *Lancet* 1985;1(8433):829-32.
13. Tabar L, et al. Update of the Swedish two-county program of mammographic screening for breast cancer. *Radiol Clin North Am* 1992;30(1):187-210.
14. The National Comprehensive Cancer Network (NCCN). Breast Cancer Screening and Diagnosis. *Pract Guid Oncol* 2009;2.
15. Saslow D, et al. American Cancer Society guidelines for breast screening with MRI as an adjunct to mammography. *CA-Canc J Clin* 2007;57:75-89.
16. Bartella L, et al. Non-palpable Mammographically Occult Invasive Breast Cancers Detected by MRI. *AJR* 2006;186:865-70.
17. Kuhl CK, et al. Mammography, Breast Ultrasound, and Magnetic Resonance Imaging for Surveillance of



- Women at High Familial Risk for Breast Cancer. *JCO* 2005;23(33):8469-76
18. Peters NH, et al. Meta-analysis of MRI Imaging in the diagnosis of breast lesions. *Radiology* 2008;246(1):116-24.
19. Mameri CS, et al. Impact of Breast MRI on Surgical Treatment, Axillary Approach, and Systemic Therapy for Breast Cancer. *Breast J* 2008;14(3):236-44.
20. Morris E, et al. Breast MRI, Diagnosis and intervention. New York: Springer 2004:1-280.
21. Macura KJ, et al. Patterns of Enhancement on Breast MR Images: Interpretation and Imaging Pitfalls. *RadioGraphics* 2006;26:1719-34.
22. Fisher B, et al. Twenty year follow-up of a randomized trial comparing total mastectomy, lumpectomy, and lumpectomy plus irradiation for the treatment of invasive breast cancer. *N Engl J Med* 2002;347:1233-41.
23. Veronesi U, et al. Twenty year follow-up of a randomized study comparing breast conserving surgery with radical mastectomy for early breast cancer. *N Engl J Med* 2002;347:1227-32.
24. Fisher B, et al. Five-year results of a randomized clinical trial comparing total mastectomy and segmental mastectomy with or without radiation in the treatment of breast cancer. *N Engl J Med* 1985;312(11):665-73.
25. Sardanelli F, et al. Sensitivity of MRI Versus Mammography for Detecting Foci of Multifocal, Multicentric Breast Cancer in Fatty and Dense Breasts Using the Whole-Breast Pathologic Examination as a Gold Standard. *AJR* 2004;183:1149-57.
26. Bemardi MN, et al. EUSOMA Criteria for performing preoperative MRI Staging in candidates breast cancer conservator surgery: Hype or Helpful. *The Breast* 2012;21:406-8.
27. Plana MN, et al. Magnetic resonance imaging in the preoperative assessment of patients with primary breast cancer: systematic review of diagnostic accuracy and meta-analysis. *Europ Radiol* 2012;22:26-8.
28. Kuhl C, et al. Pre-operative staging of breast cancer with breast MRI: one step forward, two steps back? *Breast* 2007;2:S34-44.
29. Houssami N, et al. Review of preoperative magnetic resonance imaging (MRI) in breast cancer: should MRI be performed on all women with newly diagnosed, early stage breast cancer? *Canc J Clin* 2009;59:290-302.
30. Camps J, et al. Utilidad de la resonancia magnética en la evaluación local del cáncer de mama: impacto en el cambio de actitud terapéutica en una serie prospectiva de 338 pacientes. *Rev Senol Patol Mam* 2007;20:53-66.
31. Lehman C, et al. MRI Evaluation of the contralateral breast in women with recently diagnosed breast cancer. *NEJM* 2007;356:13.
32. Hayashi Y, et al. Analysis of complete response MRI following neoadjuvant chemotherapy predicts pathological tumor response. Differently for molecular subtypes of breast cancer. *Oncology letters* 2013;5:83-9.
33. O'Sullivan MJ, et al. The effect of multiple reexcisions on the risk of local recurrence after breast conserving surgery. *Ann Surg Oncol* 2007;14:3133-40.
34. Morrow M, et al. More Mastectomies: Is This What Patients. *JCO* 2009;25:4038-40.
35. Morrow M. Magnetic Resonance Imaging in the Breast Cancer Patient: Curb Your Enthusiasm. Really Want? *J Clin Oncol* 2008;26:352-3.
36. Morrow M, Magnetic resonance imaging in breast cancer: one step forward, two steps back? *JAMA* 2004;292:2779-80.
37. Menes TS, et al. Yield of Selective Magnetic Resonance Imaging in Preoperative Workup of Newly Diagnosed Breast Cancer Patients Planned for Breast. *Ame Surg* 2012;78(4):451-5.
38. Young P, et al. Preoperative breast MRI in early-stage breast cancer. *Breast Cancer Res Treat* 2012;135:907-12.
39. García-Lallana A, et al. Using magnetic resonance imaging for staging can change the therapeutic management in patients with breast cancer. *Radiología* 2012;54(4):350-6.
40. Mann RM, et al. The impact of preoperative breast MRI on the re-excision rate in invasive lobular carcinoma of the breast. *Breast Cancer Res Treat* 2010;119:415-22.
41. Houssami N and Hayes DF. Review of Preoperative Magnetic Resonance Imaging (MRI) in Breast Cancer Should MRI Be Performed on All Women with Newly Diagnosed, Early Stage Breast Cancer? *Ca J Clin* 2009;59:290-302.
42. Boetes C, et al. Breast Tumors: Comparative Accuracy of MR Imaging Relative to Mammography and US for Demonstrating Extent. *Radiology* 1995;197:743-7.
43. Mumtaz H, et al. Staging of Symptomatic Primary Breast Cancer with MR Imaging. *AJR* 1997;169(2):417-24.
44. Skandarajah A, et al. The role of magnetic resonance imaging in early breast cancer. *Asia-Pacific J Clin Oncol* 2012;8:24-30.
45. Pediconi F, et al. Effect of Preoperative Breast Magnetic Resonance Imaging on Surgical Decision Making and Cancer Recurrence Rates. *Inv Radiol* 2012;47:2.
46. Houssami N, et al. Accuracy and surgical impact of magnetic resonance imaging in breast cancer staging: systematic review and meta-analysis in detection of multifocal and multicentric cancer. *J Clin Oncol* 2008;26:3248-58.
47. Mossa-Basha M, et al. Ductal Carcinoma in Situ of the Breast: MR imaging findings with histopathologic correlation. *Radiographics* 2010;30(6):1673-87.
48. Anderson SJ, et al. Prognosis after ipsilateral breast tumor recurrence and locoregional recurrences in patients treated by breast-conserving therapy in five national surgical adjuvant breast and bowel project protocols of node-negative breast cancer. *J Clin Oncol* 2009;27:2466-73.