



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
UNAN-MANAGUA
HOSPITAL BAUTISTA

Tesis monográfica para optar al título de Médico Especialista en Radiología

Resonancia magnética como examen complementario en la evaluación del cáncer de mama, en pacientes que acudieron al servicio de Imagenología del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños del 1 de febrero del 2016 al 31 de enero del 2017.

Autora

Dra. Sandra Vanesa Molina Reyes
Residente del III año de Radiología

Tutora

Dra. Cecilia Pérez Mendieta
Médico Especialista en Radiología

Managua, Nicaragua, Agosto 2017

OPINIÓN DEL TUTOR

En países desarrollados la resonancia de mama ya ha sido integrado a los protocolos de los sistemas de salud y de seguros sociales, debido a que cada día se ha visto aumento de la aparición de cáncer en pacientes jóvenes o con múltiples factores de riesgo. Se sabe que el costo de un estudio de resonancia magnética multiplica significativamente el costo de la mamografía de tamizaje, por lo que su uso tiene indicaciones muy puntuales. En nuestro país no contábamos con equipo de resonancia magnética que cumpliera los requisitos internacionales de software ni antena específica para poder realizar éste tipo de estudio, tampoco con el personal entrenado para la realización e interpretación de la resonancia magnética mamaria.

A finales del 2015, el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños, obtuvo un equipo de resonancia Magnética de 3T, que cuenta con los requisitos requeridos para hacer la evaluación integral por imagen mamaria a través de éste medio diagnóstico, se entrenó al equipo técnico y ya se contaba con especialista de mama que realiza la interpretación de dicho estudio.

La Dra. Sandra Vanesa Molina Reyes ha realizado con mucho esfuerzo y dedicación el presente trabajo sistematizando la casuística alcanzada hasta la fecha evaluando la utilidad de la resonancia Magnética de mama en pacientes con lesiones sospechosas de malignidad. La Dra. Molina pretende ilustrar la aplicación e importancia de incluir los estudios de resonancia magnética en el protocolo de pacientes con lesiones sospechosas o confirmadas de cáncer de mama, ya que a como veremos en los resultados del trabajo, los hallazgos de la resonancia magnética influyeron en la modificación del tratamiento quirúrgico y médico de las pacientes.

Felicito a la Dra. Molina por continuar con éste trabajo de investigación aportando nuevos casos y resultados.

Dra. Cecilia Elizabeth Pérez Mendieta

Médico Radióloga. Cod. 18143

Resonancia Magnética - Imagen e Intervención en Glándula Mamaria

RESUMEN

Con el propósito de estudiar la utilidad de la resonancia magnética como examen complementario en la evaluación del cáncer de mama, en pacientes que acudieron al servicio de Imagenología del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños del 1 de febrero del 2016 al 31 de enero del 2017, se llevó a cabo un estudio de serie de casos con 10 pacientes en quienes se les realizó resonancia magnética de mama para estudio de lesiones malignas. Las pacientes del estudio se caracterizaron por ser mujeres entre los 21 y 59 años, procedentes del área urbano, con nivel de escolaridad medio y superior, casadas o en unión estable. En las pacientes estudiadas se observó una alta frecuencia de factores de riesgo, el 90 de los casos presentaban factores de riesgo mayores, principalmente antecedentes menstruales (menarquía prematura o menopausia tardía), nuliparidad, edad avanzada (>50 años), edad avanzada en el momento del primer parto (>35 años), antecedentes de uso de anticonceptivos y antecedentes familiares de cáncer de mama. En cuanto a las indicaciones por la que se realizó la RM en los casos en estudio se observó que la indicación más frecuente fue la evaluación de tumores mamarios, valoración y planeación pre quirúrgica, búsqueda de tumores ocultos, evaluación de tumores en tratamiento neoadyuvante, detección precoz de recidiva / tumor residual, y evaluación de mujeres con alto riesgo. En 90% los casos se reportaron hallazgos por resonancia magnética de la mama y caracterización de la lesión o del nódulo mamario sugestivos de malignidad o bien recidiva o tumor residual, asociados a curvas de perfusión dinámica tipo 3 (curvas dinámicas con alta sospecha de malignidad). Sin embargo, solamente en 3 casos se hizo una categorización según la clasificación BIRADS por resonancia magnética, reportándose principalmente estadio IV y V. Al explorar la correspondencia entre la sospecha de malignidad por resonancia magnética (RM) y el resultado de histopatología en las pacientes en estudio se observó que solo hubo correspondencia en el 60% de los casos. Es decir que en un 40% no hubo correspondencia con una proporción de falsos positivos de malignidad de 30%. En cuanto a la utilidad o impacto de la resonancia magnética (RM) en las pacientes en estudio de forma general que únicamente en el 50% de los casos con datos proporcionados por la RM, esta generó de manera correcta un cambio radical en el tratamiento quirúrgico. En el 20% no brindó información adicional y los datos fueron concordante con los exámenes convencionales previos (Mx y US) y hasta en un 30% Al demostrar nuevas lesiones (que resultaron ser no malignas por histología) la RM causó cirugía adicional inútilmente.

ÍNDICE

Introducción.....	1
Antecedentes.....	3
Justificación.....	6
Planteamiento del problema.....	8
Objetivos.....	9
Objetivo general.....	9
Objetivos específicos.....	9
Marco teórico.....	10
Material y método.....	34
Resultados.....	42
Análisis de resultados.....	63
Conclusiones.....	67
Recomendaciones.....	69
Bibliografía.....	70
Anexos.....	72

I. INTRODUCCIÓN

La resonancia magnética (RM) es una técnica de imagen que se ha ido incorporando paulatinamente a la práctica clínica diaria del radiólogo con respecto a la evaluación de la patología de mama, en especial del cáncer de mama (Herrero, 2011).

Hay consenso en que deben cumplirse una serie de requerimientos técnicos mínimos para conseguir un estudio de calidad diagnóstica y los criterios diagnósticos se basan fundamentalmente en las categorías BI-RADS del ACR del Colegio Americano de Radiología (Rao, Feneis, Lalonde, & Ojeda-Fournier, 2016).

La estadificación del cáncer de mama es una de las principales aplicaciones clínicas de la RM, aunque no está exenta de polémica. Otras aplicaciones donde se ha validado la técnica son la evaluación de respuesta al tratamiento, el cribado en pacientes de alto riesgo, el estudio del cáncer de mama oculto, el estudio de una sospecha de recidiva y la valoración de las prótesis de mama (Destounis, 2014; Euhus, Di Carlo, & Khouri, 2015).

Por otro lado se ha considerado que la RM es útil en el proceso de decisión del tratamiento y la planificación quirúrgica en pacientes con cáncer de mama, que permite la valoración adecuada de la extensión de la enfermedad, es decir la determinación del tamaño del tumor primario y la presencia de focos tumorales adicionales en el mismo cuadrante (multifocalidad), en cuadrantes distintos (multicentricidad) o en la mama contralateral. Esta información se añade a la edad de la paciente, la relación mama/volumen tumoral y la presencia de enfermedades concomitantes que contraindiquen cirugía o quimioterapia neoadyuvante para llegar a una conclusión final respecto al tratamiento más adecuado. Existen varios estudios en la literatura que demuestran que la RM, como técnica de estadificación en pacientes con cáncer de mama, introduce cambios en la actitud terapéutica en el 11-20% de los pacientes (García, Crowley, Hagan, & Atkinson, 2016; González et al., 2006; Herrero, 2011).

La principal limitación de la RM es su especificidad entre baja y moderada que, en combinación con una sensibilidad alta, puede provocar que se realice una biopsia innecesariamente, la

ansiedad de la paciente o generar un gasto alto. La especificidad de la RM en los estudios publicados es muy variable (37 a 97%) dependiendo de los protocolos técnicos, de las indicaciones de estudio con RM y del grupo de pacientes estudiadas (del Riego & Villajos, 2013; Horvath et al., 2011).

Sin embargo, existen datos que demuestran que la RM con contraste resulta eficaz en la detección temprana de cáncer en mujeres con riesgo alto y que es superior a la mamografía para identificar y demostrar la extensión del cáncer de mama multifocal y multicéntrico (Barrett, 2015; Destounis, 2014; Garcia et al., 2016; Wadhwa, Sullivan, & Gonyo, 2016).

En Nicaragua no hay disponibles información sobre cuál ha sido la aplicación o la utilidad de la RM en el estudio de la patología mamaria, específicamente del cáncer de mama. Actualmente, el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños, la única institución que cuenta con la infraestructura y capacidad diagnóstica para la utilización de la RM en el estudio de la patología mamaria y desde hace algunos años se ha generado una casuística que requiere ser sistematizada.

En este contexto, se llevó a cabo un estudio de serie de casos con el propósito de conocer la utilidad de la resonancia magnética de mama en la evaluación de lesiones sospechosas de malignidad, en pacientes que acudieron al servicio de Imagenología del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños, del 1 al 31 de enero del año 2017.

II. ANTECEDENTES

En el año 2005 Kuhl y col., compararon la eficacia de la mamografía, US y RM en la vigilancia en 529 pacientes con alto riesgo familiar de CM (riesgo de por vida del 20 % o más). Encontraron baja sensibilidad para mamografía (33 %), US (40 %), ambos (49 %) y la RM 91 % lo cual los llevó a concluir que la mamografía y el US parecen insuficientes para el diagnóstico temprano en estas pacientes y que al incluir la RM el diagnóstico del cáncer de mama se lograría con mayor sensibilidad y en etapa más temprana (C. Kuhl, Kuhn, & Schild, 2005).

Wilkinson y sus colaboradores refirieron que, al utilizar la mamografía, 15% de los cánceres de mama corresponden a tumores multifocales y multicéntricos (MFMC) pero dicho porcentaje asciende hasta 34% del total al agregar un estudio ecográfico mamario bilateral (Wilkinson et al., 2005).

Una revisión sistemática y meta-análisis que incluye 19 estudios, enrolando 2.610 pacientes que evalúan la RM para la detección de multifocalidad y multicentricidad, no visible en exámenes convencionales. Sus resultados principales son los siguientes: la RM detectó cánceres adicionales en el 16% de las pacientes. Cambió el enfoque quirúrgico correctamente en 20% de los casos (conversión a mayor cirugía en 11,3%, conversión de tumorectomía a mastectomía en 8,1%) y erróneamente en 6% (conversión a cirugía más extensa en 5,5%, conversión a mastectomía en 1,1%) (Camps et al., 2007).

Un estudio llevado a cabo en Alcira, Valencia, España tuvo como propósito validar la técnica de RM y evaluar el impacto que la RM de mama con contraste ha tenido sobre 338 pacientes consecutivas con diagnóstico de cáncer de mama en el proceso de la toma de decisión del modelo de tratamiento, correlacionando además los hallazgos de la RM con los hallazgos histopatológicos. Los resultados fueron que en 145 pacientes (42%) se identificaron 164 lesiones adicionales, de las cuales 87 (53%) fueron malignas, 28 (17%) fueron benignas, 35 (21,3%) se catalogaron como probablemente benignas, en 6 (3,6%) no se alcanzó un diagnóstico final y 8

(4,9%) no quedaron incluidas en la pieza quirúrgica o bien desaparecieron tras la quimioterapia neoadyuvante. Estos hallazgos implicaron un cambio en la actitud terapéutica en 82 pacientes (24,2%) (Camps et al., 2007).

En un estudio reciente Al Hallaq y sus colegas demostraron lesiones secundarias en 10% de sus casos, enfermedad multifocal en 3.6%, enfermedad multicéntrica en 4.5% y enfermedad contralateral en 1.8%. El valor predictivo positivo en la resonancia magnética fue de 72.2%.

Wilkinson y sus colaboradores refirieron que, al utilizar la mamografía, 15% de los cánceres de mama corresponden a tumores multifocales y multicéntricos (MFMC) pero dicho porcentaje asciende hasta 34% del total al agregar un estudio ecográfico mamario bilateral (Al-Hallaq et al., 2008).

En una revisión sistemática efectuada en el año 2008 sobre la resonancia magnética para el cáncer de mama en España se llegó a las siguientes conclusiones: 1. La RM es efectiva como método de screening en mujeres con predisposición genética al cáncer de mama. 2. No existe suficiente evidencia para determinar si su seguridad es mejor que la de otras pruebas alternativas. 3. El balance entre el beneficio de evitar una biopsia y el riesgo de obtener un resultado falso negativo no justifica el empleo de la RM utilizada de forma rutinaria con la finalidad de descartar cáncer de mama tras haber detectado previamente una lesión sospechosa. 4. La RM es efectiva y segura para identificar tumores ocultos, con un resultado negativo en la mamografía y que se revelan únicamente por la presencia de una adenopatía axilar indicativa de adenocarcinoma. 5. La RM puede mejorar la detección de la enfermedad multifocal. 6. La RM puede valorar antes de la operación el tamaño del tumor residual tras la quimioterapia neoadyuvante de forma más precisa que las pruebas convencionales. El estudio antes mencionado no pudo extraer conclusiones válidas sobre: 1. si la RM puede utilizarse de forma complementaria a la mamografía cuando la sensibilidad de esta se ve limitada por las características de la mama (mama densa, cicatrices postquirúrgicas o radioterapia) 2. La mayoría de los equipos de RM actualmente en uso podrían servir para las indicaciones aquí estudiadas. 3. Los coils que se consideran actualmente fundamentales para realizar adecuadamente los estudios de RM de la mama. 4. Todos los agentes de contraste basados en quelatos de gadolinio son similares en cuanto a efectividad y seguridad. No existen diferencias

según la dosis. 5. Es frecuente encontrar diferencias a nivel local en las técnicas empleadas, y éstas pueden afectar a la calidad de las imágenes y la efectividad de la técnica. 6. La supresión grasa es particularmente importante en la RM de mama. 7. La intensidad del realce dependerá del momento del ciclo menstrual. 8. En ausencia de dominancia entre alternativas es necesario establecer un criterio de decisión sobre la disponibilidad a pagar por unidad de efecto adicional ganada. 9. Los resultados obtenidos en este análisis se encuentran ampliamente por debajo del umbral considerado de coste-efectividad en España(Cerezo Espinosa de los Monteros & Villegas Portero, 2008).

En México en el año 2013 se estudiaron las implicaciones de los estudios preoperatorios de resonancia magnética en el manejo quirúrgico de las pacientes con diagnóstico reciente de cáncer de mama. En 68 de 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. Concluyeron que 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 (de Radiología México, 2014).

En Nicaragua no se han realizado estudios de RM de mama, ya que no se contaba con el equipo adecuado para la realización del mismo; hasta el año 2015 se introdujo al país en el Hospital Militar Alejandro Dávila Bolaños el software adecuado para la realización adecuada de RM de mama.

III. JUSTIFICACIÓN

El cáncer de mama es la neoplasia maligna más común en mujeres a nivel mundial, siendo un problema importante de salud pública y su incidencia se ha duplicado en los últimos 20 años según el último reporte de la frecuencia de cáncer mundial (Torre et al., 2015). Actualmente el 31% de los casos de cáncer de mama en el mundo se encuentran en América Latina (Lozano-Ascencio, Gómez-Dantés, Lewis, Torres-Sánchez, & López-Carrillo, 2009). El cáncer de mama junto con el cáncer cervico-uterino, son las principales causa de muerte en mujeres entre los 35 y 64 años en América Latina (Lozano-Ascencio et al., 2009). En Nicaragua, el cáncer de mama es la segunda causa más frecuente de cáncer después del cáncer cérvico-uterino (MINSALUD, 2014).

La RM constituye un arma diagnóstica muy potente, siempre que se utilice conjuntamente con la información proporcionada por la mamografía y la ecografía. Representa un reto para el conocimiento debido a sus peculiaridades técnicas y a la alta prevalencia del cáncer de mama en la población general. Su espectro de aplicaciones clínicas está en continua expansión y es de esperar que en breve se convierta en una técnica habitual en todos los servicios de Radiología.

En Nicaragua no se contaba con equipo de RM de alto Teslaje, software ni antenas de superficies específicas para la evaluación adecuada de las mamas, actualmente en el Hospital Militar a partir de agosto de 2015 se comenzó a realizar RM de mama, sin embargo no siempre se efectúan en pacientes que acuden por vía del seguro dado que no forman parte de la cobertura ofrecida y el costo es muy elevado para la población general cuando acuden por vía privada, por lo que no siempre se puede confirmar el diagnóstico aunque existe evidencia científica que en otros países la RM es efectiva y segura para identificar tumores ocultos, con un resultado negativo en la mamografía y que se revelan únicamente por la presencia de una adenopatía axilar indicativa de adenocarcinoma, además puede mejorar la detección de la enfermedad multifocal y finalmente puede valorar antes de la operación el tamaño del tumor residual tras la quimioterapia neoadyuvante de forma más precisa que las pruebas convencionales.

Hasta la fecha no se cuenta con estudios que sistematicen o recopilen la experiencia acumulada del uso de la resonancia magnética en el abordaje diagnóstico y terapéutico del cáncer de mama, por lo que se considera relevante describir y evaluar la utilidad de la resonancia magnética en la casuística de pacientes con cáncer de mama en quienes se ha realizado resonancia magnética. La información generada por este estudio permitirá ir creando una base de conocimientos que serían el punto de origen de futuras evaluaciones o investigaciones, y por otro lado representaría una primera ilustración o panorámica de los beneficios de la RM en este tipo de pacientes.

Es fundamental que tanto los médicos radiólogos como los médicos tratantes adquieran los conocimientos adecuados y pueden reconocer las condiciones clínicas en las que la utilización de la RM marque un impacto significativo en el cuidado y protección de las pacientes con cáncer de mama.

IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Se ha descrito una serie de situaciones en las que está indicada la resonancia magnética en la mujer con cáncer de mama y existe evidencia del impacto positivo en el proceso de toma de decisiones terapéuticas y de seguimiento de las pacientes.

En el Hospital Militar Escuela Alejandro Dávila Bolaños, se ha ido generando una casuística en los últimos 2 años, pero a la fecha no se cuenta con estudios o datos que permitan tener una panorámica de cómo ha sido la aplicación y la utilidad de la resonancia Magnética en el abordaje diagnóstico y terapéutico de la paciente con cáncer de mama. Ante esta situación nos planteamos el siguiente problema de investigación:

¿Cuál es la utilidad de la resonancia magnética de mama como examen complementario en la evaluación de lesiones sospechosas de malignidad, en pacientes que acudieron al servicio de Imagenología del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños, del 1 de febrero del 2016 al 31 de enero del 2017?

V. OBJETIVOS

Objetivo general

Conocer la utilidad de la resonancia magnética de mama en la evaluación de lesiones sospechosas de malignidad, en pacientes que acudieron al servicio de Imagenología del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños, del 1 de febrero del 2016 al 31 de enero del 2017.

Objetivos específicos

1. Identificar las características sociodemográficas y factores de riesgo de cáncer de mama presentes en los pacientes en estudio.
2. Describir los hallazgos observados por resonancia magnética de la mama en los pacientes en estudio.
3. Determinar la indicación y propósito de la RM en las pacientes en estudio.
4. Comparar los resultados de la sospecha diagnóstica de malignidad por resonancia magnética y los resultados de histopatología.
5. Establecer el impacto sobre el diagnóstico y las medidas terapéuticas en las pacientes a partir los hallazgos de la resonancia magnética.

VI. MARCO TEÓRICO

Generalidades de la resonancia de mama

Requisitos técnicos

La integración de la RM de mama en el arsenal diagnóstico del radiólogo implica que debe conocer una serie de requisitos prácticos y técnicos si desea obtener el máximo rendimiento de la información morfológica y funcional que esta modalidad nos proporciona (Destounis, 2014; Garcia et al., 2016; Herrero, 2011).

Hardware: imanes y bobinas

En la elección de la máquina y otros componentes convergen dos requerimientos opuestos: la resolución espacial y temporal. La RM de mama es técnicamente exigente y se beneficia de estrategias de imagen avanzadas (imagen en paralelo), gradientes potentes (> 20 mT/m) y alto campo (> 1 T). Deben emplearse bobinas de superficie receptoras específicas para el estudio de las mamas. Las bobinas multielementos ofrecen mayor relación señal-ruido y la posibilidad de imagen en paralelo (Herrero, 2011; Menezes, Knuttel, Stehouwer, Pijnappel, & van den Bosch, 2014).

Posición de la paciente, campo de visión y cobertura anatómica

La paciente estará posicionada en decúbito prono, con los brazos situados a lo largo del cuerpo para aumentar la cobertura anatómica de la bobina. Habitualmente se utilizan *fields of view* (Campo de visión FOV) de 280 a 320mm con una matriz de 512 x 256 o 512 x 512mm (dependiendo del plano de corte). La cobertura anatómica en la dirección del grosor de corte debe incluir desde la región supraclavicular hasta el pliegue inframamario. El estudio incluirá ambas mamas (Menezes et al., 2014).

Elección del plano de corte: sagital, axial o coronal

El plano *sagital* es probablemente el plano más natural, pero no es el de elección. La ventaja técnica de este plano es que requiere un FOV relativamente pequeño, lo cual mejora la resolución espacial en cualquier matriz de adquisición (sin penalización en el tiempo de adquisición). La única desventaja es que se necesitan demasiados cortes para cubrir ambas mamas, razón por la cual se ha utilizado solo en RM de una sola mama. Recientemente han aparecido protocolos sagitales bilaterales basados en la imagen en paralelo (VIBRANT) (Herrero, 2011; Menezes et al., 2014).

Los protocolos dinámicos actuales más difundidos utilizan el plano axial o coronal. Las imágenes en plano coronal presentan la ventaja de que pueden ser adquiridas con un FOV rectangular al 50-60%, lo cual reduce el tiempo de adquisición. Sin embargo, requiere un mayor número de cortes en la dirección AP que en el caso de la imagen axial (cráneo-caudal). No obstante, ambas orientaciones son perfectamente válidas (Herrero, 2011; Menezes et al., 2014).

Es imprescindible orientar la dirección de la codificación de fase de tal manera que se minimicen los artefactos por movimiento. En el plano sagital, la dirección deberá ser cabeza-pies. En el plano axial, de izquierda a derecha. En el plano coronal, cabeza-pies, de manera que el FOV pueda ser rectangular y se reduzca así el tiempo de adquisición (Menezes et al., 2014).

Secuencias básicas - Secuencias potenciadas en T2 precontraste

Mediante las secuencias T2 precontraste podremos identificar los quistes debido a que presentan valores T2 muy superiores al resto de las estructuras de la glándula mamaria. También nos permitirán evaluar la intensidad de señal de las lesiones sólidas (excepto los carcinomas mucinosos y los fibroadenomas mixoides, hiperintensos, la mayoría de cánceres de mama son hipointensos), las regiones ganglionares y los cambios postratamiento (necrosis grasa, hematoma y seroma). Los valores de TR (tiempo de repetición) y de TE (tiempo de eco) son respectivamente $TR > 2$ s y $TE > 80$ ms y la secuencia óptima es la de eco de espín rápida o fast spin-echo (FSE) (Herrero, 2011; Menezes et al., 2014).

Las secuencias STIR (*short ti inversion recovery*) son una alternativa a las secuencias T2 FSE cuando se quiere suprimir la señal de la grasa y no presenta los requerimientos de homogeneidad de campo necesarios para las secuencias T2 con supresión grasa (Herrero, 2011; Menezes et al., 2014).

Secuencias dinámicas potenciadas en T1 3D eco de gradiente

Las secuencias 3D presentan mayor relación señal-ruido que las 2D porque la señal se adquiere a partir de un volumen y no de un solo plano (en cada adquisición de datos se recoge más señal). Las secuencias 3D requieren un TR más corto y mantienen los tiempos de adquisición lo suficientemente cortos como para mantener la resolución temporal necesaria. En algunos protocolos se recomienda adquirir estas secuencias con supresión grasa para minimizar los artefactos por movimiento, pero hay que tener en cuenta que se requieren campos muy homogéneos. La sustracción de las secuencias es la alternativa a la supresión grasa, acompañada de una compresión suave de la mama para evitar artefactos por movimiento (Herrero, 2011; Menezes et al., 2014).

Las secuencias de perfusión, difusión y espectroscopia no han sido validadas todavía a gran escala y deben considerarse un complemento, no un sustituto, de las secuencias básicas (Herrero, 2011; Menezes et al., 2014).

Resolución temporal

El pico de captación en las lesiones malignas suele producirse entre los minutos 1 y 3 tras la inyección de contraste, razón por la cual la resolución temporal necesaria debe ser de menos de 120 segundos. La adquisición continua de secuencias temporales de 60-90 segundos a lo largo de un tiempo total de adquisición de 6 minutos es suficiente para determinar la morfología de la curva de contraste y determinar si la captación es continua, en meseta o lava precozmente (Herrero, 2011; Menezes et al., 2014).

Resolución espacial

La resolución espacial es el segundo requisito para el diagnóstico del cáncer con RM de mama, al igual que en el caso de la mamografía o la ecografía. Algunos de los criterios diagnósticos más importantes para el diagnóstico diferencial se basan en la morfología de las lesiones: bordes y arquitectura interna. En la RM de mama un aumento en la resolución espacial (aumento en el tamaño de la matriz de adquisición) se asocia a un aumento en el tiempo de adquisición. Se recomienda ajustar el tiempo de adquisición dinámica por secuencia en 60-120 segundos e invertir el resto en resolución espacial. Debería utilizarse la matriz de imagen más grande que se pueda obtener en esta ventana de adquisición: una matriz de adquisición real (no interpolada) de 512 x 512 en las secuencias bilaterales axiales o coronales (con un FOV de 320-350 mm). Estas especificaciones deberían traducirse en un tamaño de píxel en los planos X e Y de 0,5 x 0,5 a 0,8 x 0,8 mm (resolución espacial isotrópica) y en un grosor de corte de 1-3 mm (plano Z) (Herrero, 2011; Menezes et al., 2014).

Administración del contraste

La mayoría de los grupos emplean una dosis de 0,1 mmol/kg aunque la dosis aceptada oscila entre 0,1 y 0,2 mmol/kg. No está demostrado que una dosis superior a 0,1 mmol/kg mejore la detección. El contraste se inyecta a través de una vía intravenosa antes de colocar a la paciente en el imán y durante la inyección no se deberá mover a la paciente. Se debe utilizar un inyector a una velocidad de 3 ml/s seguido de un bolo de suero salino de 20ml. Habitualmente se inicia la primera secuencia poscontraste tras haber inyectado el contraste (durante la inyección del bolo de suero salino). No es necesario esperar entre la inyección y el inicio de la primera secuencia con contraste en protocolos de resolución temporal de 1-2 minutos. Lo ideal es que siempre se siga el mismo protocolo de inyección aunque hay que tener en cuenta que existen factores que alteran la velocidad de captación de las lesiones (edad de la paciente, frecuencia cardiaca, fracción de eyección, tiempo de circulación total) (Herrero, 2011; Menezes et al., 2014).

Post-procesado de imágenes

El objetivo del post-procesado de las imágenes obtenidas con el estudio de RM de mama es proporcionar al radiólogo datos adicionales para la interpretación del mismo. El post-procesado de imágenes deberá incluir (Herrero, 2011; Menezes et al., 2014):

- 1) Sustracción de imágenes (sustraer la primera o segunda secuencia con contraste de la secuencia sin contraste)
- 2) Proyecciones de intensidad de señal máxima (MIP)
- 3) Reconstrucción de las imágenes de sustracción en planos ortogonales (reconstrucciones multiplanares o MPR) y en planos que sigan el lobulillo anatómico mamario
- 4) Curvas de captación en el tiempo en lesiones sospechosas (análisis cinético)

En el caso de que se disponga de software de CAD (*computer-aided diagnosis*) o software específico para análisis de imágenes *paramétricas*, se pueden crear mapas de imágenes paramétricas o mapas de captación con codificación de color según los parámetros asignados (velocidad máxima, lavado, captación superior al 100%, lavado superior al 10%, etc.) (Herrero, 2011; Menezes et al., 2014).

Aspectos fisiopatológicos de las pacientes

En pacientes premenopáusicas el tejido fibroglandular es sensible a los estrógenos, modificando los fenómenos de vasodilatación y permeabilidad capilar a través de una respuesta *histamina-like* al estrógeno. El pico de captación en este grupo de mujeres aparece en las semanas 1 y 4 del ciclo menstrual. Habitualmente este patrón de captación es bilateral y casi nunca muestra lavado precoz (habitualmente se trata de un patrón de captación precoz pero continuo). No obstante, si es posible, la exploración deberá realizarse durante la segunda semana del ciclo menstrual (días 6-14) para evitar falsos positivos y enmascarar un cáncer de mama. Otro subgrupo de pacientes son las pacientes en periodo de lactancia y pacientes en tratamiento con THS, en quienes el patrón de la captación de contraste puede dar lugar también a falsos

positivos. En estas últimas se puede interrumpir el tratamiento durante 4 semanas antes de realizar el estudio (Herrero, 2011; Menezes et al., 2014).

Semiología básica Angiogénesis

La angiogénesis en los tumores malignos es un proceso desorganizado y caótico. Existen ciertas características morfológicas y funcionales en el lecho tumoral que permiten la distinción entre procesos malignos y benignos y facilitan la detección del tumor por métodos de imagen (Herrero, 2011; Menezes et al., 2014):

- Heterogeneidad espacial y estructura caótica
- vasos frágiles altamente permeables para las macromoléculas
- *shunts* arterio-venosos, tortuosidad vascular y vasodilatación
- heterogeneidad en la densidad vascular

La mayoría de estudios de RM de mama emplean secuencias T1 eco de gradiente para monitorizar los efectos de captación de contraste. El aumento en la intensidad de señal no es directamente atribuible al contraste *per se* sino que depende de un número de factores fisiológicos y físicos: perfusión tisular, permeabilidad capilar al contraste, volumen del espacio extracelular donde fuga el contraste, tiempos de relajación T1 basales del tejido, dosis de contraste y tipo de secuencia empleada. En estos métodos no se visualiza el contraste sino los cambios que produce en la relatividad de los tejidos adyacentes (plasma y espacio extravascular-extracelular) (Herrero, 2011; Menezes et al., 2014).

Criterios diagnósticos en resonancia magnética de mama

Existe acuerdo general sobre cuáles son los criterios diagnósticos más relevantes, aunque hay diferencias en la consideración de su peso específico. Las clasificaciones de Fischer y del Colegio Americano de Radiología (ACR), las más difundidas³⁻⁵, muestran criterios diagnósticos comunes, ambas han sido validadas^{6,7} e integran conjuntamente los criterios morfológicos y dinámicos en el análisis de las lesiones. La clasificación del ACR presenta la ventaja de que

muestra un paralelismo con la clasificación BI-RADS de la mamografía y la ecografía y es la más utilizada, aunque enfatiza menos las características dinámicas. La clasificación de Fischer comparte con esta los criterios morfológicos y cuantifica mejor las características dinámicas aunque quizás da excesiva relevancia a estas en su puntuación o *score* final. La clasificación de Fischer propone un sistema de puntuación de signos semiológicos y puede ser muy útil para quien empieza a trabajar con imágenes de RM y en los estudios de evaluación de respuesta a la quimioterapia (Herrero, 2011; Menezes et al., 2014).

En los primeros estudios sobre criterios dinámicos se insistió en la importancia de la fase precoz para discriminar entre lesiones benignas y malignas, pero actualmente un gran porcentaje de autores atribuyen un mayor peso específico a la fase postoficial y tardía, considerando el *wash-out* o lavado como un criterio fiable de malignidad. Los cánceres de mama muestran captación de contraste (con algunas excepciones como casos aislados de carcinoma lobulillar y CDIS de bajo grado), pero también es cierto que muchas lesiones benignas captan contraste. Estos hechos nos demuestran que los datos dinámicos no deben constituir el único criterio diagnóstico empleado, sino que deben integrarse con otros criterios (los denominados *morfológicos*) para aumentar la especificidad al tipificar las lesiones (Herrero, 2011; Menezes et al., 2014).

Criterios diagnósticos de Fischer

Los criterios diagnósticos de Fischer-Baum se exponen en las siguientes tablas

Criterios morfológicos y cinéticos en la clasificación de Fischer

Puntuación	0	1	2
Morfología	Redondeada, ovoidea	Dendrítica, irregular	-
Contornos	Bien definidos	Mal definidos	-
Patrón captación	Homogéneo	Heterogéneo	Anillo
Captación inicial	<50%	50-100%	> 100%
Captación postinicial	>10%	Del +10 al -10%	< -10%

Fuente: Fischer³.

Fórmulas para el cálculo de las captaciones inicial y postinicial.

Captación inicial= $(IS_{\text{máx durante minutos 1-3}} - IS_{\text{pre-contraste}}) / IS_{\text{pre-contraste}}$

Captación postinicial= $[(IS_{\text{al minuto 6}} - IS_{\text{máx durante minutos 1-3}}) / IS_{\text{máx durante minutos 1-3}}] \times 100 (\%)$

Captación continua: captación postinicial <10%

Plateau: captación postinicial del +10% al -10%

Lavado: captación postinicial <-10%

IS: intensidad de señal.

Asignación de categorías según puntuación en la clasificación de Fischer.

Grupo BI-RADS RM	Puntos	Valor diagnóstico
I	0-1	Benigno
II	2	Probablemente benigno
III	3	Probablemente benigno
IV	4-5	Sospechoso
V	6-8	Muy sugestivo de malignidad

(Herrero, 2011; Menezes et al., 2014).

Criterios BI-RADS de resonancia magnética

Los descriptores BI-RADS se exponen en la siguiente tabla y las categorías diagnósticas son las mismas que se emplean en ecografía o mamografía (BI-RADS 0 a 6) (Herrero, 2011; Menezes et al., 2014).

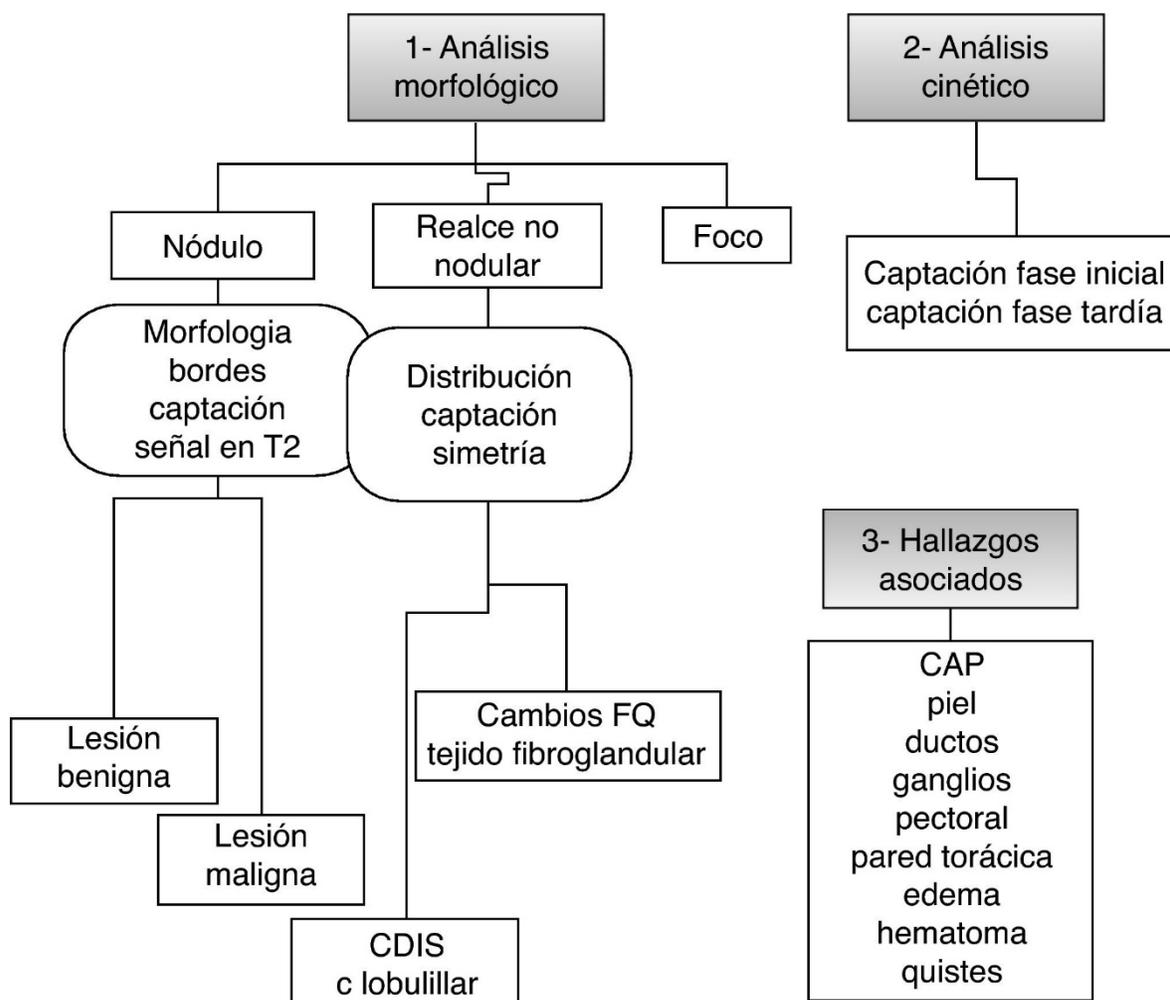
Criterios diagnósticos BI-RADS con sus correspondientes descriptores.

Categorías de lesiones hipercaptantes	Descriptores	
Foco (diámetro inferior o igual a 5 mm)		
Nódulo (lesión ocupante de espacio tridimensional)	Morfología	Redondeada Ovoidea Lobulada Irregular
	Borde o contorno	Bien definido Irregular Espiculado
	Captación	Homogénea Heterogénea Anular Septos hipercaptantes Septos hipointensos Central
Realce no nodular (no ejerce efecto masa sobre el parénquima glandular)	Distribución	Focal Lineal Ductal Segmentaria Regional Múltiples regiones Difusa
	Captación interna	Homogénea Heterogénea Puntiforme Nodular Reticular o dendrítica
	Captación simétrica o asimétrica	
Hallazgos asociados	Retracción complejo areola-pezón (CAP), infiltración del CAP, hiperintensidad ductal precontraste, engrosamiento cutáneo focal, engrosamiento cutáneo difuso, infiltración cutánea, edema, adenopatías, infiltración del pectoral, infiltración de la pared torácica, hematoma/sangre, ausencia de señal patológica, quistes	
Valoración cinética semicuantitativa	Captación durante la fase inicial (primeros 2 minutos)	Lenta Media Rápida
	Captación durante la fase tardía (a partir de los 3 minutos)	Persistente En meseta Lavado

Fuente: (Herrero, 2011; Menezes et al., 2014)

Diagnóstico diferencial BI-RADS

La caracterización de una lesión siempre se iniciará con el *análisis morfológico*. El análisis cinético se realizará posteriormente, tras identificar las lesiones a incluir y su probabilidad de malignidad. A partir del análisis morfológico determinaremos si una lesión es un nódulo o un realce no nodular. Este paso es fundamental, ya que se aplican descriptores distintos según el tipo de lesión. Toda aquella lesión aislada de menos de 5mm de diámetro será catalogada como «foco» (Herrero, 2011; Menezes et al., 2014).

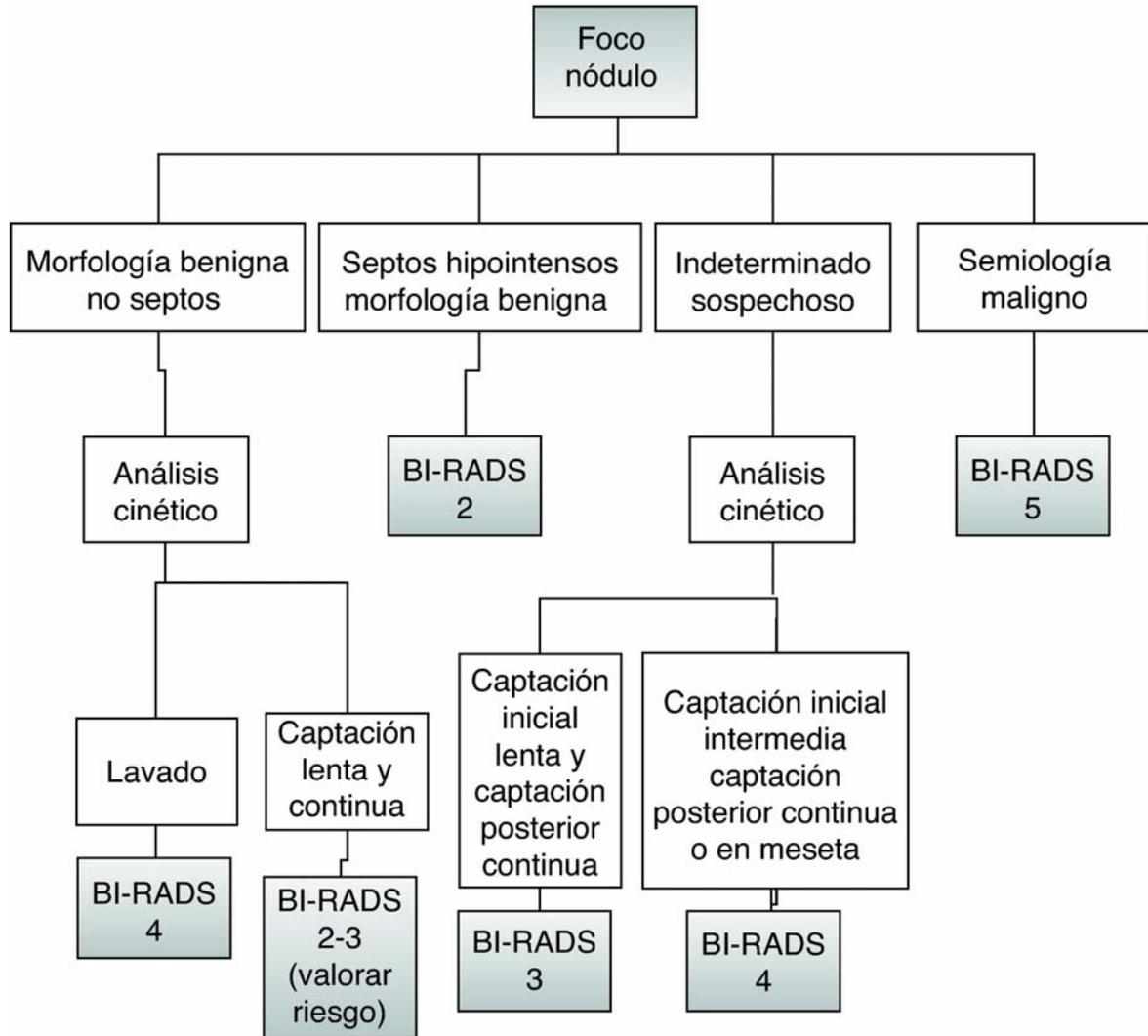


Análisis semiológico según los criterios BI-RADS RM.

FQ = Fibroquísticos. CAP = Complejo Areola-Pezón.

El diagnóstico diferencial de los nódulos se reduce a lesión benigna o maligna. Definiremos su morfología, sus bordes y por último, su arquitectura interna tras la captación de contraste. Las

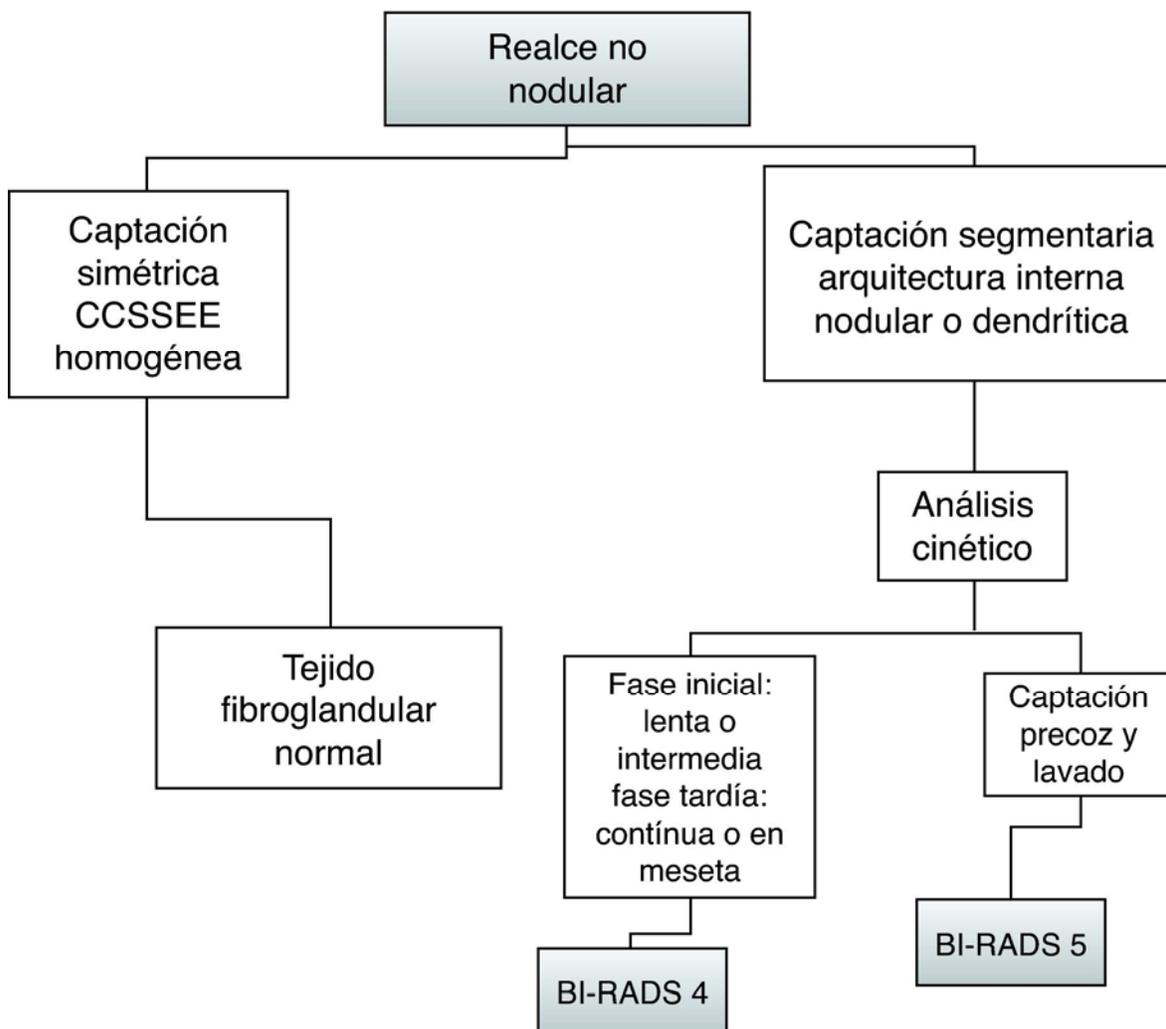
lesiones malignas (cánceres de mama infiltrantes) suelen presentar morfología irregular y estrellada, contornos mal definidos o espiculados y captación heterogénea o en anillo (Herrero, 2011; Menezes et al., 2014).



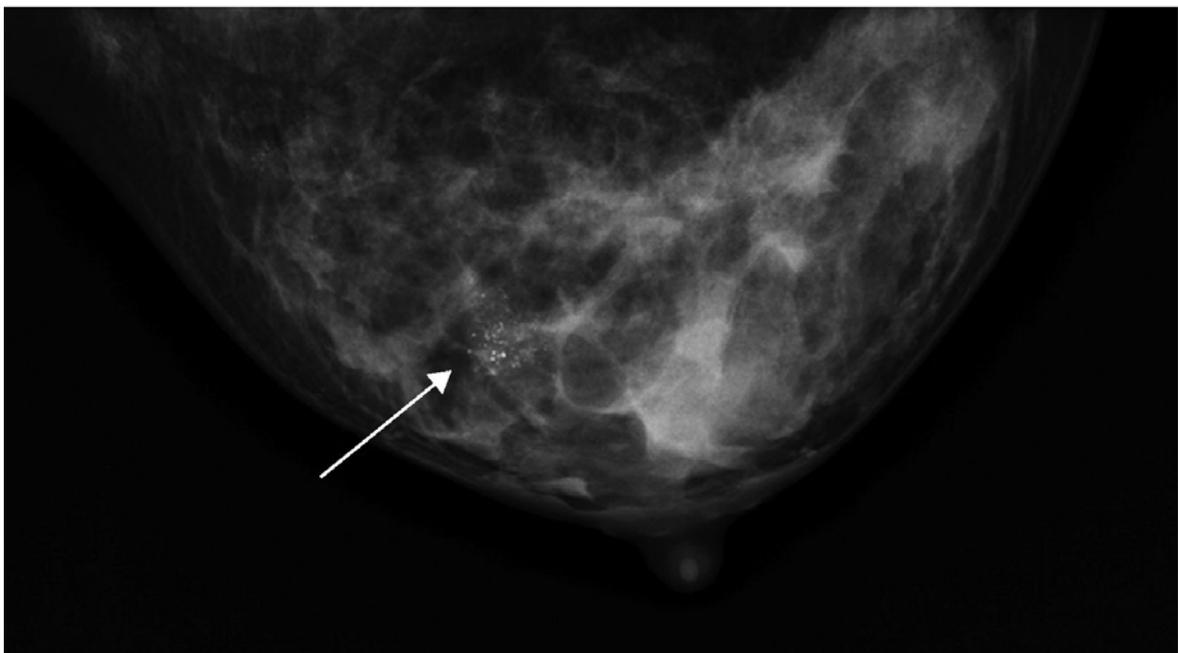
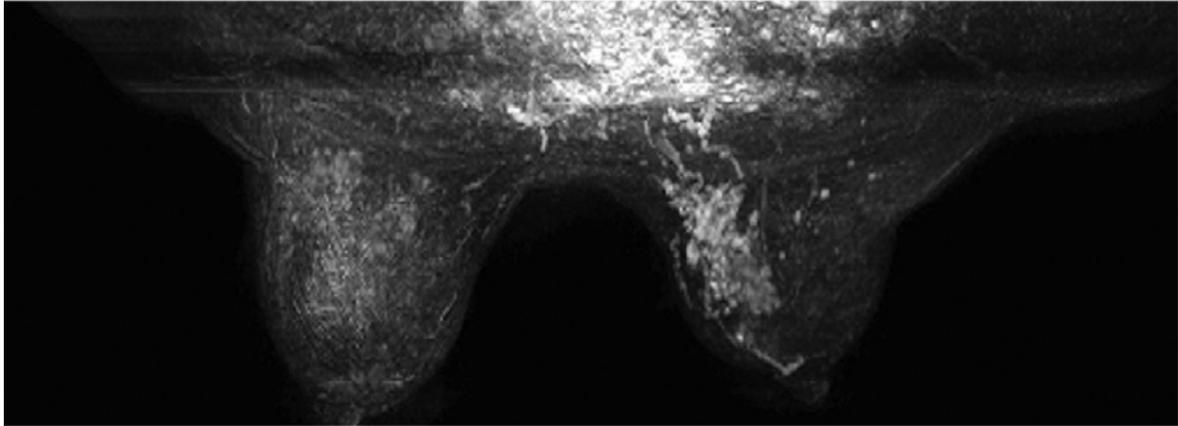
Algoritmo de actuación en Nódulos y Focos.

En el caso de los realces no nodulares el diagnóstico diferencial se establecerá entre el CDIS o cambios fibroquísticos / tejido glandulares normales. Inicialmente se analizará la distribución de las lesiones y posteriormente, su patrón de captación. Las lesiones malignas con realce no nodular (CDIS) suelen mostrarse como un foco solitario de hipercaptación o como un área de captación regional, segmentaria o lineal/dendrítica. Si la captación es regional o segmentaria la

morfología de captación suele ser multinodular o en empedrado (Herrero, 2011; Menezes et al., 2014).



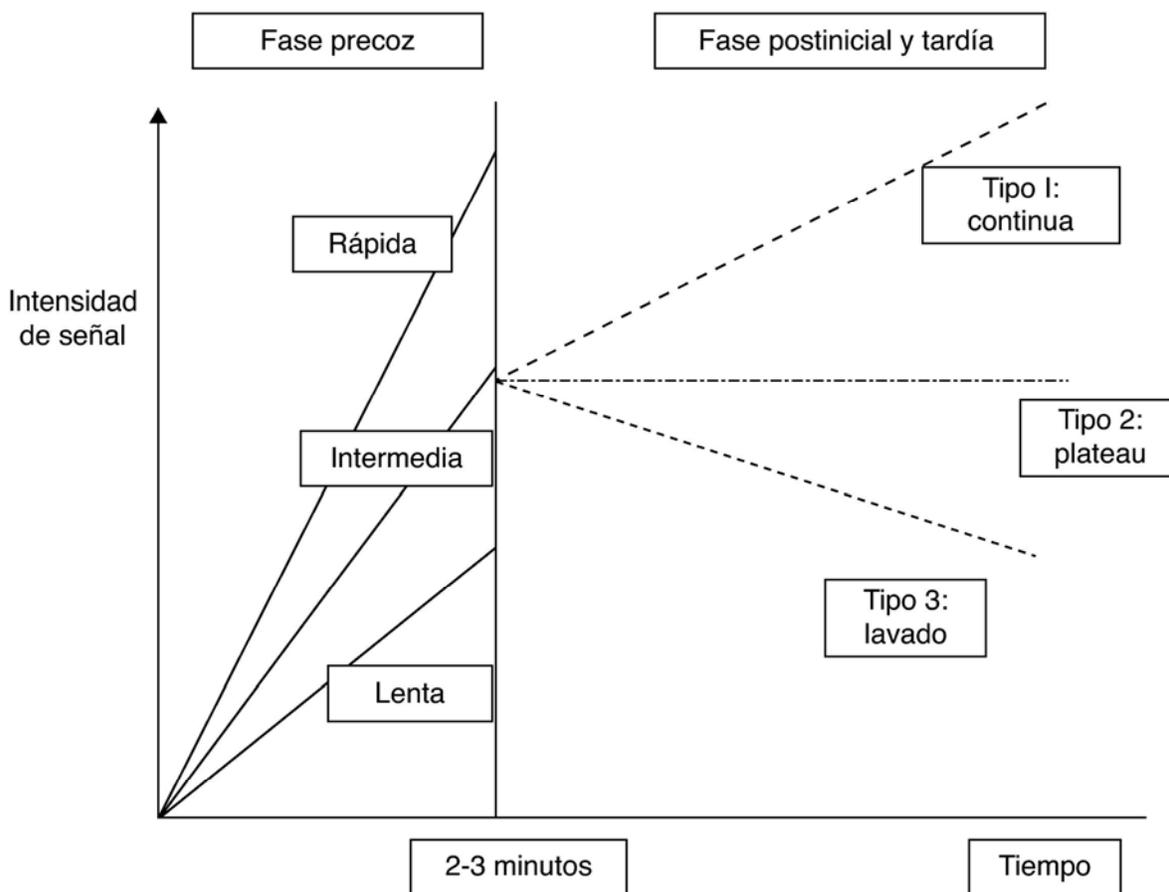
Algoritmo de actuación en Realces No Nodulares. CCSSEE = cuadrantes súpero-externos
(Herrero, 2011; Menezes et al., 2014).



Patrón de realce no nodular de distribución segmentaria con captación interna multinodular. CDIS de alto grado. (a) Imagen MIP (máxima intensidad de proyección) de una paciente cuya mamografía (b) en proyección craneo-caudal mostraba (flecha) un grupo de microcalcificaciones agrupadas, sospechosas de malignidad. La extensión del CDIS era, según se muestra en la imagen de RM, mayor de lo inicialmente previsto por la mamografía, lo cual obligó a extirpar un área mayor de la prevista con el objetivo de obtener bordes libres (Herrero, 2011; Menezes et al., 2014).

El análisis cinético se realizará después del análisis morfológico y se centrará fundamentalmente en aquellas lesiones cuya captación ya muestra un aumento en la intensidad de señal

significativo en la primera imagen postcontraste. Las lesiones malignas suelen mostrar una captación intensa y precoz. Si observamos la parte postinicial de la curva, veremos que suelen mostrar una captación posterior en meseta (en el 30% de los casos) o de tipo lavado (en el 60% de los casos) aunque visualmente estos cambios son mucho menos evidentes que la intensa captación observada durante la primera fase de la curva) (Herrero, 2011; Menezes et al., 2014).



Tipos de curvas tiempo/intensidad en el estudio dinámico RM de mama

Tipos de curvas tiempo/intensidad en el estudio dinámico de la RM de mama.

En las lesiones tipo nódulo se analizará la intensidad de señal (IS) en la secuencia T2 con respecto al tejido fibroglandular (hiper, iso o hipointensa). Las lesiones malignas suelen presentar una IS hipo o isointensa comparadas con el parénquima. Las excepciones a esta regla son los cánceres mucinosos o medulares (y la rara aparición de necrosis central tumoral). Los fibroadenomas mixoides y los ganglios intramamarios suelen ser hiperintensos. Los

fibroadenomas con escaso componente glandular suelen ser hipointensos pero, a diferencia de los cánceres, no captan contraste (Herrero, 2011; Menezes et al., 2014).

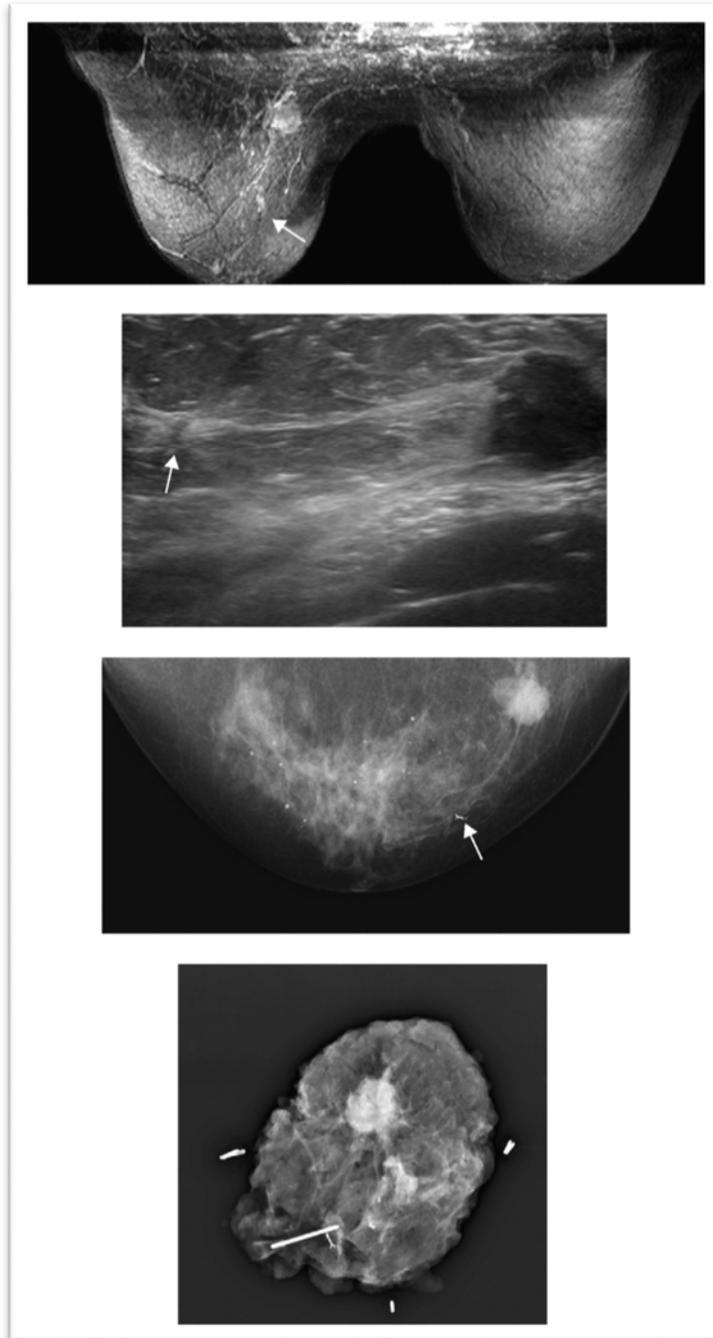
Aplicaciones clínicas de la resonancia magnética de mama

Entre las aplicaciones clínicas de la RM de mama, existen algunas asentadas (las que aquí se exponen), otras polémicas (estadificación del cáncer de mama) y otras menos aceptadas universalmente (estudio de microcalcificaciones, secreción mamaria, lesiones premalignas, tumor residual en paciente intervenida, hallazgos no concluyentes en mamografía y ecografía) que no se incluyen en la presente actualización (Herrero, 2011; Menezes et al., 2014).

Estadificación del cáncer de mama

Una vez diagnosticado el cáncer de mama, el siguiente paso es evaluar la extensión del mismo y para ello es imprescindible conocer el significado clínico de los hallazgos de imagen en la estadificación. Dependiendo del tamaño del tumor, su patrón de crecimiento y la distribución del mismo, la paciente se tratará con quimioterapia neoadyuvante, cirugía conservadora o mastectomía (Herrero, 2011; Menezes et al., 2014).

Los hallazgos a analizar en la estadificación serán: el tamaño, la presencia de lesiones multifocales (incluyendo las variantes de multifocalidad de la extensión al complejo areola-pezón o el componente intraductal extenso), la presencia de lesiones multicéntricas y lesiones contralaterales. En el informe final se indicará si existen lesiones adicionales que deben ser reevaluadas con ecografía o biopsiadas en la RM y las recomendaciones pertinentes. Los posibles cambios en la actitud terapéutica derivados de la información que aporte la RM deben ser consensuados en una Unidad de Mama multidisciplinar (Herrero, 2011; Menezes et al., 2014).



Cáncer de mama multifocal. En la imagen MIP de la RM (a) se identifica el tumor índice de 22mm situado en el CSI de la mama derecha y a 35mm del mismo, hacia la vertiente areolar de la mama, se identifica otro pequeño foco de captación de unos 4mm (flecha) que se reevaluó con ecografía. En la ecografía (b) se identificó (flecha), se biopsió y se dejó un clip metálico. La biopsia fue positiva para malignidad. En la imagen mamográfica (c) puede verse el clip y la correlación entre la RM y la mamografía. Antes de la cirugía se marcó el área del clip (visible en ecografía) mediante radiotrazador (ROLL o Radio Occult Lesion Localization) y en la pieza quirúrgica resultante se puede ver el clip incluido en el área extirpada (marcado con una aguja intramuscular para que el patólogo encuentre la lesión). Este hallazgo en RM implicó una ampliación de la cirugía conservadora.

Es indiscutible que la RM presenta una mayor sensibilidad que las técnicas convencionales para detectar carga tumoral adicional. La aceptación de la técnica en el contexto de la estadificación, una vez demostrado su rendimiento diagnóstico, implica demostrar el impacto sobre el tratamiento de las pacientes, sobre las tasas de reescisión y sobre las tasas de recidiva (Herrero, 2011; Menezes et al., 2014).

Cambio de actitud terapéutica

El impacto del hallazgo de enfermedad adicional con RM medido en términos de cambio de actitud terapéutica (CAT) muestra una tasa de CAT correcta que oscila entre el 5 y el 30% y un CAT incorrecto que oscila entre el 0,5 y el 11%. Los meta análisis publicados¹³⁻¹⁵ evidencian la complejidad del análisis del CAT debido al gran número de variables que entran en juego. El porcentaje de cambio en la actitud quirúrgica se estima, en el meta análisis de Houssami, en un 16,6%.

Tasas de reescisión

Aunque no existen estudios aleatorizados que demuestren la superioridad de la RM (los resultados del estudio COMICE muestran una tasa de reescisión del 19% tanto en pacientes estadificadas con RM como no estadificadas con RM), algunos autores apuntan que la estadificación con RM consigue menores tasas de reescisión. Grobmyer et al consiguen unas tasas del 10% en una serie retrospectiva de 79 pacientes y las comparan con una serie de pacientes de su misma institución con un 20% de reescisiones. Recientemente se ha publicado un estudio de casos y controles que evalúa el impacto sobre las tasas de reescisión y aunque no demuestran una diferencia significativa entre las pacientes estadificadas con RM (tasa de reescisión 13,8%) y las no estadificadas con RM (tasa de reescisión del 19,4%), sí que observan (cuando estratifican por tipo tumoral) que un carcinoma ductal infiltrante con escisión incompleta se asocia significativamente a una ausencia de RM en la estadificación (Herrero, 2011; Menezes et al., 2014).

Tasas de recidiva

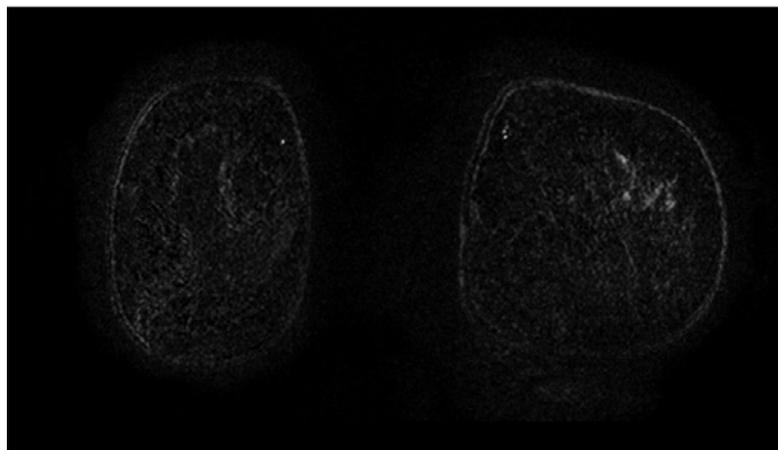
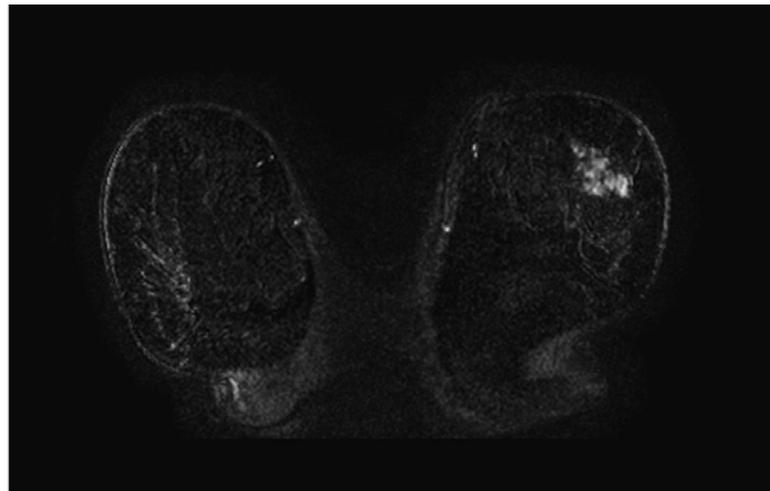
El estudio de Fischer¹⁹ analiza el impacto de la estadificación preterapéutica sobre las tasas de recidiva y de contralateralidad a largo plazo, pero existen ciertas objeciones sobre la metodología científica empleada para valorar el impacto sobre la recidiva, ya que el grupo de pacientes en las que no se realizó RM presentaban criterios de peor pronóstico. El sesgo metodológico no afecta sin embargo a la mayor tasa de cánceres contralaterales detectados en pacientes que no han sido estadificadas con RM y por tanto su conclusión sobre el menor número de cánceres contralaterales en el grupo de pacientes estadificadas con RM (1,7%) respecto a las pacientes no estadificadas con RM (4%) es perfectamente válido (Herrero, 2011; Menezes et al., 2014).

Evaluación de respuesta al tratamiento

El beneficio principal del tratamiento con quimioterapia primaria (QTP) o neoadyuvante es conseguir una reducción tumoral que permita la cirugía conservadora con bordes libres. La QTP también proporciona teóricamente un tratamiento precoz de las células potencialmente metastásicas circulantes y permite una evaluación «in vivo» de la quimiosensibilidad del tumor. Durante la última década se ha producido un auge de la evaluación de respuesta con RM debido a que esta técnica muestra consistentemente mejores valores de correlación histopatológica que los métodos convencionales, en gran parte debido a que además de morfología, valora función y supera por tanto las limitaciones que la fibrosis y la necrosis postratamiento imponen sobre la mamografía, la ecografía y la palpación. Los estudios publicados con pacientes tratadas con QTP demuestran que la correlación de entre la RM y la histología final oscila entre el 0,71 y el 0,90 (Herrero, 2011; Menezes et al., 2014).

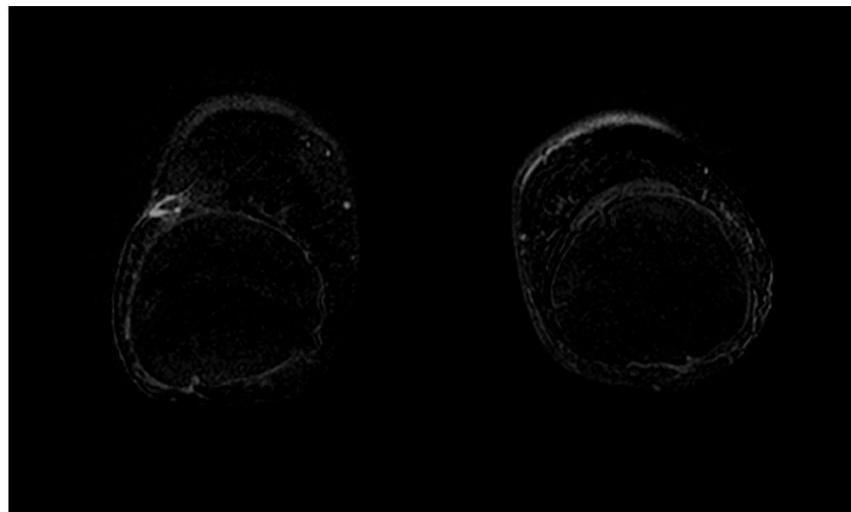
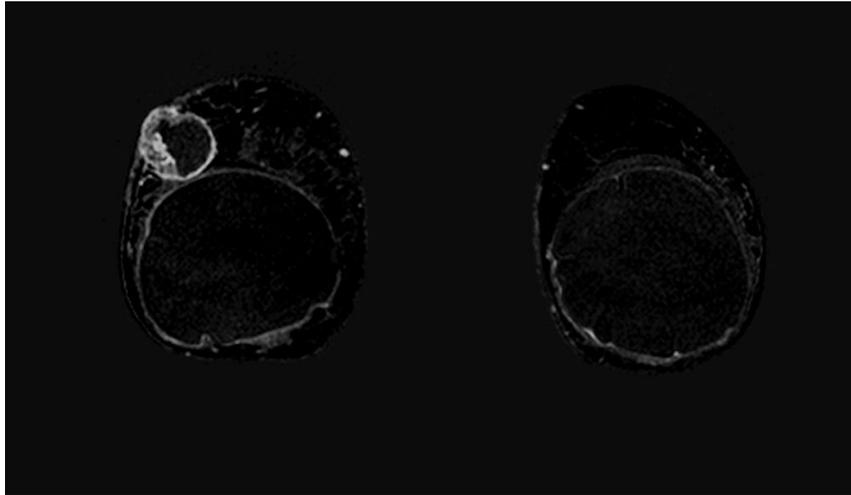
Los estudios de RM en estas pacientes se realizan antes del tratamiento, a mitad de tratamiento (tras el 3º o 4º ciclo) e inmediatamente antes de la intervención quirúrgica. Los parámetros a evaluar son (Herrero, 2011; Menezes et al., 2014):

- Cuantitativos: las modificaciones en el diámetro o el volumen tumoral a lo largo del tratamiento. Habitualmente se utilizan los criterios RECIST o los criterios de la UICC, según los cuales la respuesta puede ser parcial mayor ($> 50\%$), parcial menor ($< 50\%$), completa o no respuesta.
- Cualitativos: el tipo de respuesta concéntrica o fragmentada, relacionada con la probabilidad de conseguir bordes libres en una cirugía conservadora (mayor en el primer caso).



Respuesta parcial mayor fragmentada. Imagen de RM de mama en una paciente con un CDI extenso correspondiente a la estadificación. En la segunda imagen (RM posttratamiento, realizada antes de la cirugía), se identifica enfermedad residual en forma de pequeños focos de captación dispersos que ocupan la misma área que en la imagen pretratamiento. Debido a que en esta paciente la relación volumen tumoral / volumen mamario posibilitaba la cirugía

conservadora, la paciente pudo conservar la mama, pero la pieza quirúrgica incluyó toda la zona inicialmente afectada.



Respuesta concéntrica. En la RM de estadificación (a) se identifica un tumor adyacente a la prótesis de mama. En el estudio posttratamiento (b) se evidencia una respuesta parcial mayor concéntrica. En este caso, debido a la proximidad del tumor a la prótesis, se extirpó ésta conjuntamente con el tumor.

La mayor limitación de la RM en este contexto son los porcentajes de infra y sobreestimación de enfermedad residual (6-25%). Las secuencias de espectroscopia y difusión muestran resultados esperanzadores, incluso con valor pronóstico (Herrero, 2011; Menezes et al., 2014).

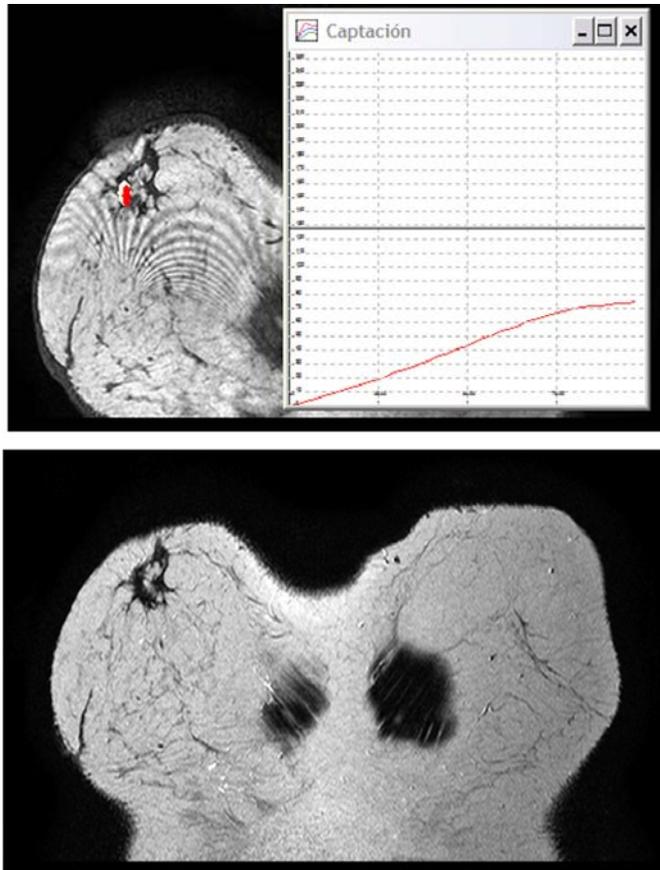
Diagnóstico de recidiva tumoral

Las recidivas son raras durante los primeros 18 meses tras el tratamiento y en la mayoría de los casos aparecen en el lecho quirúrgico durante los primeros 5 años. El riesgo anual de recidiva está estimado en un 1-2% por año. Existe consenso respecto a la superior capacidad de la RM en el diagnóstico diferencial entre la recidiva o los cambios postcirugía o radioterapia, con respecto a la mamografía o la ecografía. La RM es la técnica más sensible en el diagnóstico de la recidiva y a su vez la técnica con mayor valor predictivo negativo, evita biopsias innecesarias y disminuye la ansiedad en las pacientes (Herrero, 2011; Menezes et al., 2014).

Hay que tener en cuenta sin embargo que la cicatriz quirúrgica suele captar contraste durante los primeros 6 meses y que la fase inflamatoria de la necrosis grasa puede dar lugar a hallazgos falsos positivos. Se recomienda asimismo que los estudios se realicen a partir de los 18 meses tras el fin de la radioterapia (Herrero, 2011; Menezes et al., 2014).

La recidiva tumoral muestra en RM la misma semiología que el tumor primario (captación precoz y lavado posterior), mientras que la cicatriz quirúrgica que capta suele mostrar un realce progresivo y ausencia de lavado posterior (Herrero, 2011; Menezes et al., 2014).

El diagnóstico de necrosis grasa se puede realizar sin tener que recurrir a la biopsia analizando las imágenes de las secuencias eco de gradiente T1 y FSE T2. Característicamente, la necrosis grasa muestra un área central de tejido graso, hiperintensa en la secuencia eco de gradiente T1 e hiper o hipointensa en secuencias potenciadas en T2 (Herrero, 2011; Menezes et al., 2014).



Necrosis grasa en paciente tratada con reconstrucción mamaria. En ambas secuencias potenciadas en T1 (a) y en T2 (b), respectivamente, puede identificarse el centro hiperintenso secundario a la presencia de grasa, característico de la necrosis grasa. En la secuencia dinámica se identifica una discreta captación en el lecho quirúrgico debido a que se trata de una necrosis grasa en fase inflamatoria.

Cribado en pacientes de alto riesgo

Uno de los factores de riesgo más importantes en el cáncer de mama son los antecedentes familiares. Se estima que los factores heredofamiliares se encuentran entre los factores causantes en aproximadamente un 10-15% de los casos (Euhus et al., 2015; Garcia et al., 2016; Sedgwick et al., 2015).

Desde finales de la década de los 90, el seguimiento intensivo de estas pacientes ha incluido la RM y durante los últimos 10 años han aparecido varios estudios prospectivos no aleatorizados analizando los resultados del cribado con RM. Los resultados de los estudios multicéntricos con

mayor número de pacientes demuestran que la RM muestra una sensibilidad dos veces mayor que la mamografía (Euhus et al., 2015; Garcia et al., 2016; Sedgwick et al., 2015).

Los cánceres de mama en las portadoras de la mutación genética BRCA1/2 presentan unas características clínico-patológicas y radiológicas especiales⁴⁰: se trata de tumores aparentemente benignos (de contornos bien definidos) que aparecen en pacientes muy jóvenes, con un tiempo de duplicación mucho más corto (40-50 días) que en pacientes no portadoras (80 días) y el fenotipo molecular más prevalente es el triple negativo, de peor pronóstico. La mamografía presenta un menor valor en estas pacientes, ya que se trata de pacientes con mamas muy densas y más radiosensibles que la población general (Euhus et al., 2015; Garcia et al., 2016; Sedgwick et al., 2015).

Estudio de un cáncer de mama oculto

El cáncer primario desconocido representa menos del 1% de todos los cánceres de mama. Puede presentarse como una metástasis axilar de cáncer de mama o como enfermedad diseminada⁴¹. Si las técnicas convencionales no identifican el tumor en la mama, la indicación es la realización de una mastectomía y hasta en un tercio de estas pacientes no se encontrará tumor en la pieza. Otra alternativa es la irradiación total de la mama, pero este tratamiento se ha asociado a una alta tasa de recidivas. La RM se ha ido perfilando como la técnica de elección en este contexto clínico por dos motivos: porque presenta mayor sensibilidad para la localización del cáncer en la mama y porque consiguientemente puede evitar mastectomías si la extensión de la enfermedad es susceptible de tratamiento conservador (Destounis, 2014; C. K. Kuhl, 2015; Wadhwa et al., 2016).

Evaluación de la paciente con prótesis de mama

La RM tiene dos indicaciones en la paciente con prótesis de mama: detección de la rotura de la prótesis y detección de un cáncer de mama en pacientes en quienes las prótesis impiden la

visualización correcta del tejido mamario. Respecto a la primera indicación, un meta análisis de 18 estudios publicados⁴⁴ concluyó que la sensibilidad global de la RM para la rotura era del 78% y la especificidad del 91%. Los autores apuntan que en mujeres sintomáticas, es razonable realizar una RM por su alto valor predictivo positivo. Otros estudios han confirmado estos datos y la recomendación es utilizar la RM (sin contraste) en pacientes sintomáticas. En pacientes asintomáticas no está justificada la RM como modalidad de cribado. En pacientes con prótesis de mama y dificultad para ver el tejido glandular con mamografía para descartar un cáncer de mama, la ecografía y la RM pueden ser útiles (Garcia et al., 2016; Shah, Tanna, & Margolies, 2014).

VII. MATERIAL Y MÉTODO

Tipo de estudio

Se llevó a cabo un estudio observacional, descriptivo, retrospectivo, de corte transversal.

Área y periodo de estudio

Se realizó en el servicio de Imagenología del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños, de la Ciudad de Managua. Incluyendo pacientes atendidos en el hospital entre el 1 de febrero del 2016 al 31 de enero del 2017.

Población de estudio (Universo)

Corresponde al total de pacientes mujeres en quienes se realizó resonancia de mama en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños durante el período de estudio.

Muestra

Debido al tipo de estudio y a que el total de paciente durante el período de estudio es 10, se decidió incluir a todos los casos. Los pacientes fueron identificados a partir del libro de registro del servicio de imagenología y el sistema de registro de expedientes clínicos el hospital. Por lo que se clasificó como un muestreo no probabilístico por conveniencia.

Criterios de selección

Criterios de inclusión

- Pacientes mayor de 18 años
- Que se le haya realizado resonancia magnética de mama durante el período de estudio.
- Que cuente con ecografía de mama
- Que cuente con mamografía de mama
- Que cuente con resultado de histopatología

Criterios de exclusión

- Expediente no disponible
- Expediente incompleto que no permita el llenado de la ficha de recolección

Técnicas y procedimientos para recolectar la información

Validación del instrumento

Previo a la ejecución de la recolección principal se realizó una prueba piloto, donde se investigaron 2 casos atendidos en el período de estudio. Durante esta prueba piloto se aplicó un instrumento de recolección para evaluar su validez tomando como fuente de información los expedientes clínicos (fuente secundaria), los reportes disponibles de resonancia magnética, ecografía, mamografía y patología. Posterior al análisis de la prueba piloto se diseñó el instrumento final.

El instrumento

El instrumento está conformado de preguntas cerradas y abiertas, distribuidas en las siguientes grandes secciones:

- A. Características sociodemográficas y factores de riesgo de la paciente
- B. Características clínicas, antecedentes del casos y hallazgos del diagnóstico por mamografía y ecografía previo a la RM
- C. Hallazgos de resonancia magnética y clasificación BIRADS
- D. Diagnóstico histopatológico
- E. Medidas terapéuticas
- F. Impacto en el abordaje del paciente, de los resultados de la resonancia magnética.

El impacto de los resultados de la resonancia magnética se reflejará en las siguientes categorías

- Grupo 1: La RM no aportó información nueva en cuanto a la extensión tumoral.
 - 1 A: Concordante con los exámenes convencionales previos (Mx y US),

- 1 B: Cáncer sin representación en la RM
- Grupo 2: La RM detectó lesiones adicionales y por consecuencia, mejoró correctamente la estadificación radiológica previa, pero no cambió el enfoque quirúrgico predeterminado
- Grupo 3: Al demostrar nuevas lesiones no malignas, la RM causó cirugía adicional inútilmente
- Grupo 4: Gracias a los datos proporcionados, la RM generó -de manera correcta- cambio radical en el tratamiento quirúrgico

Técnicas y procedimientos para analizar la información

Se creó una base de datos con el programa SPSS 22 versión para Windows (SPSS Inc 2015). Se elaboraron tablas de frecuencia (absolutas y porcentajes) de cada una de las variables cualitativas (categóricas). Los datos son presentados en forma de cuadros y gráficos de barras. Para variables cuantitativas se determinaron: Media y desviación estándar, mediana y rango.

Consideraciones éticas

Durante el diseño y ejecución del trabajo investigativo, así como durante el análisis de la información, se siguieron los principios y recomendaciones de la Declaración de Helsinki para el desarrollo de investigaciones biomédicas. Por otro lado se siguieron las recomendaciones éticas de la Organización Mundial de la Salud (OMS). Se contó con la autorización de las autoridades docentes del hospital. Los autores de esta tesis declaran no tener ningún conflicto de interés ni académico ni financiero.

Operacionalización de las variables

Objetivo	Variable	Concepto	Indicador	Valor/escala
1	Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta el momento de la encuesta.	Años reflejados en el expediente clínico	Variable cuantitativa Discreta
1	Escolaridad	Grado referido al momento de la entrevista	Grado reflejado en el expediente clínico	Ordinal: Analfabeto preescolar Primaria Secundaria
1	Estado civil	Condición de relación civil con un conyugue	Estado civil registrado en el expediente clínico	Nominal: Casada Unión estable Divorciada Soltera
1	Factores de riesgo de cáncer de mama	Factores que incrementan la probabilidad de presentar cáncer de mama	Factores de riesgo registrados en el expediente clínico	Nominal: Obesidad Ingesta de alcohol Consumo de tabaco Consumo de anticonceptivos hormonales Antecedentes familiares de cáncer de mama Antecedentes menstruales (menarquía prematura o menopausia tardía). Nuliparidad Edad avanzada (>50 años) Edad avanzada en el momento del primer parto (>35 años) Antecedentes de tratamiento hormonal

				<p>Terapia de remplazo hormonal (TRH) combinada de estrógeno más progesterona</p> <p>Antecedentes personales de cáncer de mama</p> <p>Antecedentes personales de formas proliferativas de enfermedad mamaria benigna</p> <p>Antecedentes personales de otro tipo de cáncer</p> <p>Exposición de la mama o el tórax a la radiación</p> <p>Otros factores de riesgo</p>
2	Hallazgos en mama detectados por resonancia magnética (IRM)	Descripción de la técnica aplicada, los hallazgos específicos de imagen, y la conclusión referida en el reporte	Datos registrados en el expediente clínico / reporte de RM	<p>Técnica</p> <p>Hallazgos</p> <p>Conclusiones</p> <p>Descripción narrativa</p>
2	Aspectos relacionados con la histopatología	Aspectos relacionados con el procedimiento y análisis del tejido mamario para análisis histopatológico	Datos registrados en el expediente clínico / reporte de patología	<p>Espécimen</p> <p>Procedimiento</p> <p>Diagnóstico histopatológico:</p> <p>Descripción narrativa</p>
3	Indicación de RM	Razón principal de la indicación de la resonancia magnética de mama.	Datos registrados en el expediente clínico / reporte de RM	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tumores mamaros, valoración y planeación pre quirúrgica. 2. Evaluación de tumores en tratamiento neoadyuvante. 3. Detección precoz de recidiva. 4. Cicatrices severas post-quirúrgicas. 5. Búsqueda de tumores ocultos. 6. Mujeres con alto riesgo (genes BRC1, BRC2). 7. Prótesis mamaras.

4	BIRADS RM	Clasificación de la categoría de riesgo de cáncer de mama basado en hallazgos identificados por RM	Ninguna	<ol style="list-style-type: none"> 1. Categoría 0 2. Categoría 1 3. Categoría 2 4. Categoría 3 5. Categoría 4 6. Categoría 5 7. Categoría 6
4	Diagnóstico patológico definitivo	Tipo histológico del tumor o lesión	Reporte de patología - Maligno - Benigno	Tumores epiteliales Lesiones mioepiteliales Tumores intraepiteliales Tumores del pezón Linfoma maligno Metástasis Carcinoma infiltrante/ in situ Otros
5	Utilidad de la resonancia magnética	Impacto de la información de la resonancia magnética con relación al diagnóstico, evaluación o seguimiento del paciente,	Datos registrados en el expediente clínico / reporte de RM	Grupo 1: La RM no aportó información nueva en cuanto a la extensión tumoral. 1 A: Concordante con los exámenes convencionales previos (Mx y US), 1 B: Cáncer sin representación en la RM Grupo 2: La RM detectó lesiones adicionales y por consecuencia, mejoró correctamente la estadificación radiológica previa, pero no cambió el enfoque quirúrgico predeterminado Grupo 3: Al demostrar nuevas lesiones (que resultaron ser no malignas por histología) la RM

				<p>causó cirugía adicional inútilmente</p> <p>Grupo 4: Gracias a los datos proporcionados, la RM generó -de manera correcta- cambio radical en el tratamiento quirúrgico</p>
--	--	--	--	--

VIII. RESULTADOS

A continuación se describen los resultados del estudio. Estos resultados son presentados de la siguiente manera. En un primer parte se presenta un resumen de las características de los casos estudiados. En una segunda parte se hace una descripción narrativa de los resultados de cada caso estudiado.

Características sociodemográficas de los casos estudiados

Con respecto a las características sociodemográficas de la población estudiada la media de edad fue de 41 años (con un rango de 21 a 59 años), el 100% de los casos procedía de la zona urbana, el 60% era de nivel de escolaridad universitaria y el 40% estaba casada y el 20% en unión estable. (Ver tabla 1)

Factores de riesgo

En cuanto Factores de riesgo asociados a cáncer de mama en las pacientes en estudio, el factor de riesgos más frecuentes son la nuliparidad (40%), antecedentes menstruales (menarquía prematura o menopausia tardía) y la obesidad (30%). Es importante señalar que se presentaron otros factores de riesgo en menor frecuencia tales como: Edad avanzada (>50 años), Edad avanzada en el momento del primer parto (>35 años), Antecedentes de tratamiento hormonal, Antecedentes personales de formas proliferativas de enfermedad mamaria benigna, Antecedentes personales de otro tipo de cáncer. (Ver tabla 2)

Descripción narrativa de los resultados de cada caso

CASO #1

Características del caso

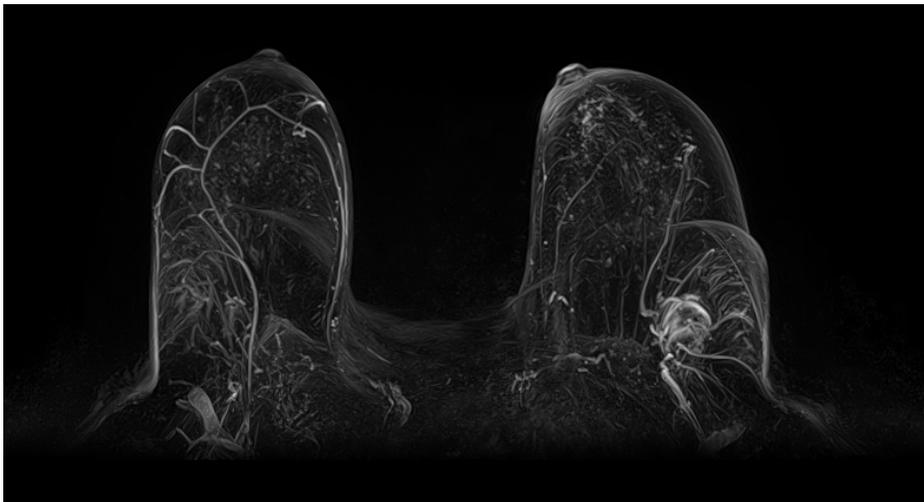
Paciente de 51 años edad, educación secundaria, procedencia urbana, casada, con hijos. Como antecedentes de riesgo solo se reporta el uso de anticonceptivos orales entre 1 a 3 años y el antecedente de familiar en primer grado con cáncer de mama. Paciente tiene mamografía previa en la que se detectó adenopatía amorfa en región axilar de mama izquierda. Se realizó

ultrasonido complementario observándose adenopatía ovalada, anecoica, sin vascularidad y con pérdida de su íleo graso central. Paciente fue categorizada como BIRADS 4B.

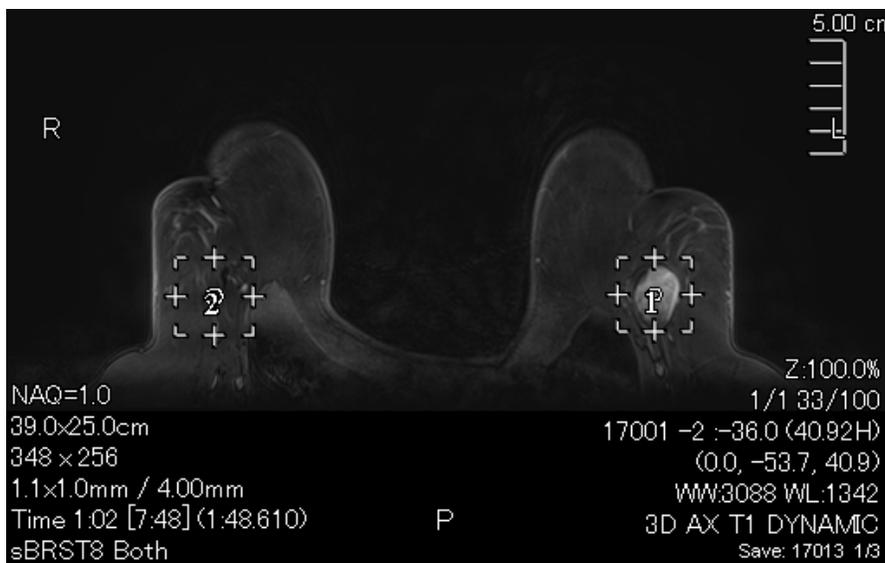
Hallazgos en mama detectados por resonancia magnética (IRM)

Técnica: Se realiza resonancia de mama en T1. T2, con supresión grasa, difusión y T1 3D contrastada, dinámica.

Hallazgos: Tejido mamario de predominio graso, se observa zona de asimetría en el CII de mama izquierda, hiperintensa en T2 e hipointensa en T1 FS, de comportamiento similar al resto del tejido glandular.



Se observó mama axilar ectópica izquierda, con presencia de tres nódulos, ovalado el de mayor tamaño (37x15 mm) y redondeados los otros dos (5-7mm), hipointensos en T1 y T1 FS, hiperintensos en T2 FS y STIR.



Las tres lesiones mostraron curvas de perfusión dinámica pos contraste de lavado rápido tipo 3.

Conclusión de la RM: Nódulos en mama axilar izquierda que podrían corresponder con adenopatías tipo neoplásicas, que presentan curvas de perfusión dinámica tipo 3 (alta sospecha de malignidad), no se descarta que tumor primario se localice en nódulo de mayor de tamaño. Categorías BIRADS 5 por IRM.

Histopatología

- Mama accesoria izquierda
- Procedimiento: Resección de mama accesoria izquierda
- Diagnóstico histopatológico: Carcinoma moderadamente diferenciado, metastásico en ganglios resecaados

CASO #2

Características del caso

Paciente de 43 años edad, educación universitaria, procedencia urbana, casada, sin hijos. Como antecedentes de riesgo reporta menarca temprana, no lactancia, no embarazos, uso de anticonceptivos orales por más de 4 años, antecedente familiar de cáncer de mama y antecedente personal de cáncer de recto. Paciente tiene mamografía previa sin hallazgos

patológicos con clasificación BIRADS 1. Se realizó ultrasonido complementario observándose quistes simples en mama derecha entre 1-2h zona B-C y a las 3 h zona B que miden entre 2-3 mm en sus ejes mayores, con categoría BIRADS 2 ecográfico.

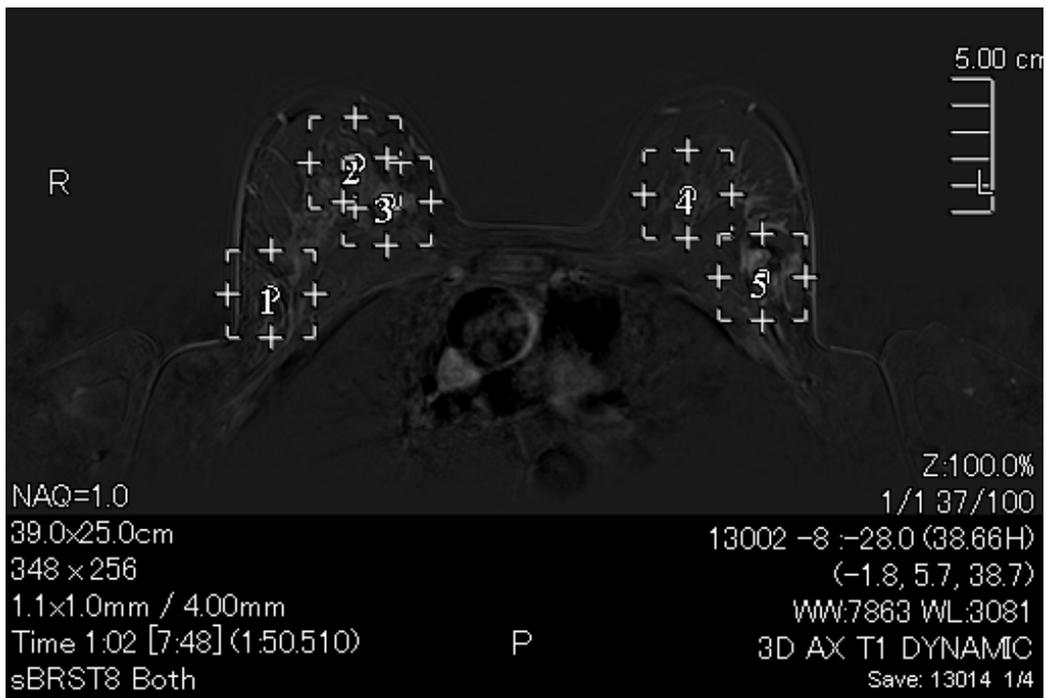
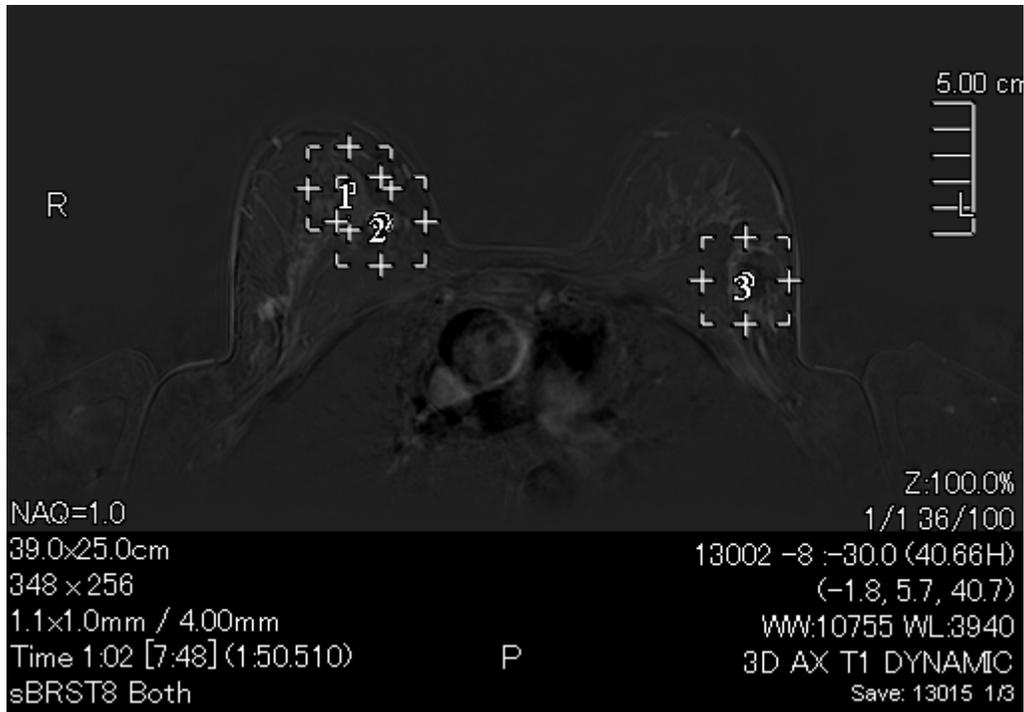
Hallazgos en mama detectados por resonancia magnética (IRM)

Técnica: Se realiza resonancia de mama en T1. T2, con supresión grasa, difusión y T1 3D contrastada, dinámica.

Hallazgos: Tejido mamario fibroglandular. En mama derecha se observó imagen quística hiperintensa en STIR y T2 con saturación e hipointensa en T1, localizada en CSE zona B-C. Se observó en mama izquierda dos quistes con características similares al anterior ubicados a las 10h ZC.

En mama derecha también se observó en el CSE adyacente a cola axilar zona de distorsión de la arquitectura mamaria asociada a la presencia de dos imágenes nodulares (7x11 mm y 7x3 mm en sus ejes mayores), ovaladas de contornos bien delimitados, una de ellas con especulación, de comportamiento hiperintenso en T2 y STIR e hipointenso en T1, con realce posterior al medio de contraste. En esta misma mama se observó dos lesiones localizadas en el CSI, una de ellas ovalada bien delimitada y la segunda lesión de contornos pobremente diferenciados. Ambas lesiones muestran realce posterior al medio de contraste.

Todas las lesiones descritas en mama derecha presentan curvas de percusión tipo 3, que sugieren comportamiento maligno.



Conclusión: Hallazgos compatibles con lesiones multicéntricas en mama derecha con curvas de perfusión tipo 3. Categoría BIRADS 4C.

Histopatología

- Espécimen: Trucut de mama derecha
- Procedimiento: Biopsia Trucut de mama derecha
- Diagnóstico histopatológico: Carcinoma ductal invasor bien diferenciado, grado nuclear I.

CASO #3

Características del caso

Paciente de 20 años edad, educación secundaria, procedencia urbana, soltera, sin hijos. Como antecedentes de riesgo reporta menarca temprana, no lactancia, no embarazos, uso de anticonceptivos orales durante un periodo menor de 1 año. Se realizó ultrasonido observándose tejido mamario fibroglandular heterogéneo, múltiples nódulos de distribución difusa que le ocupaban toda la mama derecha, alterando el patrón y la arquitectura del tejido mamario. Los nódulos muestran eco textura hipoecogénica, forma ovalada, contornos regulares, de 7 a 30 mm en sus ejes mayores, con centros necróticos. En mama izquierda se visualizaron nódulos similares a los descritos en mama derecha. Se clasificó con categoría BIRADS 4A. El resultado de biopsia previa a la resonancia indica angiosarcoma en ambas mamas, siendo sometida a primer ciclo de quimioterapia.

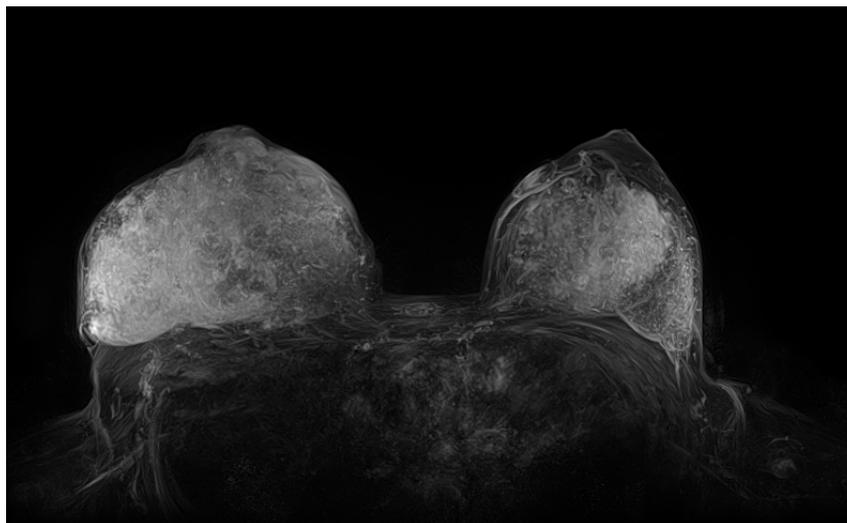
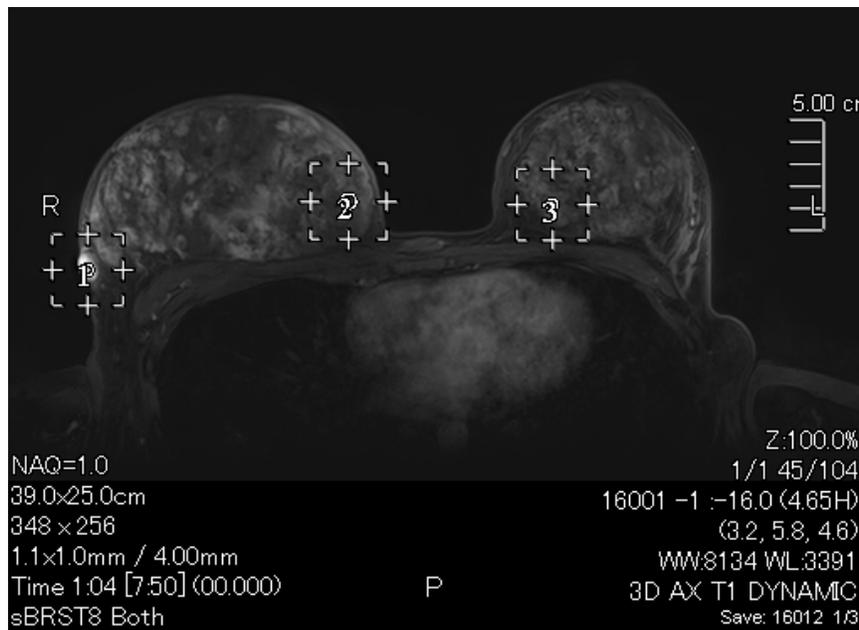
Hallazgos en mama detectados por resonancia magnética (IRM)

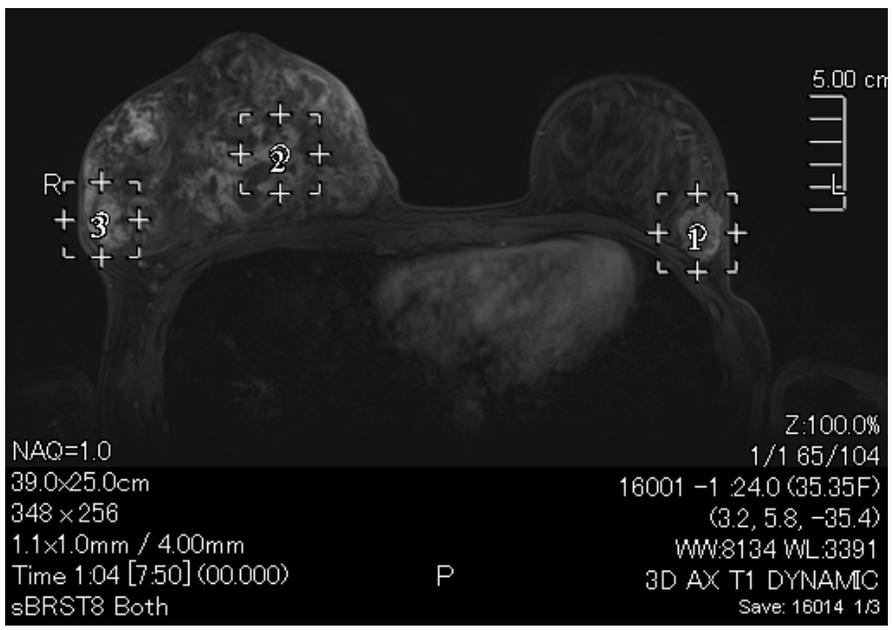
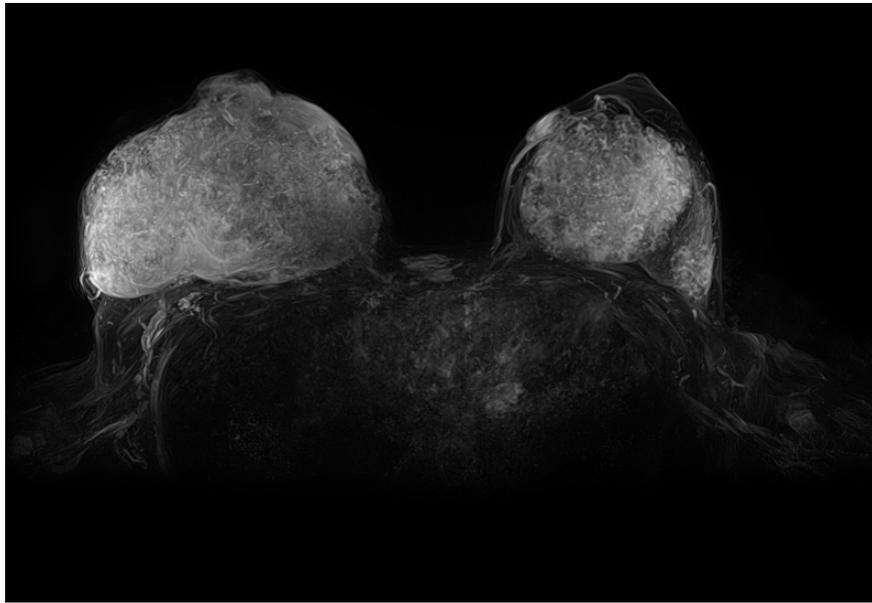
Técnica: Se realiza resonancia de mama en T1. T2, con supresión grasa, difusión y T1 3D contrastada, dinámica.

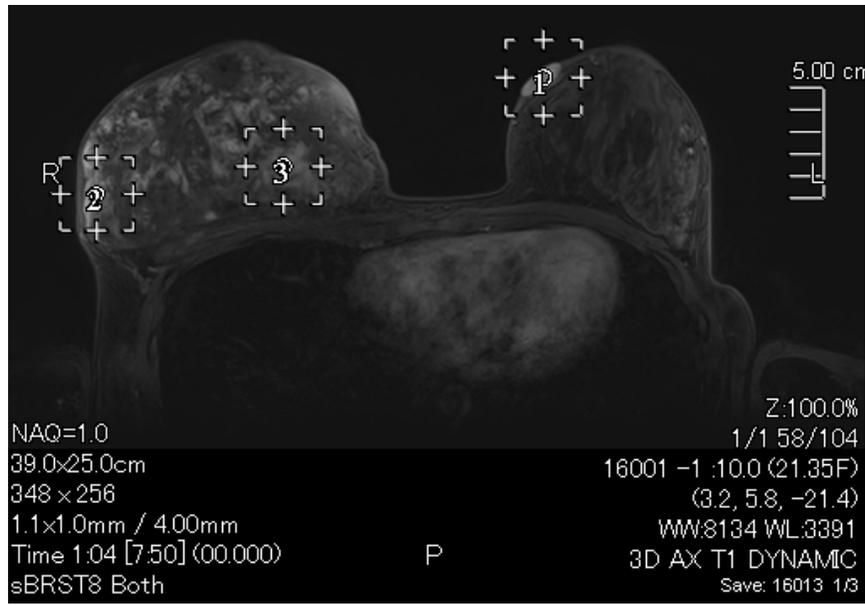
Hallazgos: Mama derecha se encontraba ocupada en su totalidad por gran masa heterogénea, hipointensa en T1, hiperintensa en T2 y STIR, con importante realce posterior a la administración de contraste, midiendo 169x414x72 mm. En mama izquierda se identificaron 3 lesiones de características similares a las descritas en mama derecha: La primera ocupada

los cuadrantes superiores en su totalidad, midiendo 87x82x80 mm, la segunda estaba localizada en CII zona B, midiendo 27x23x15 y la tercera en CIE zona A, midiendo 30x21x20. Todas estas lesiones descritas presentaron curvas de perfusión tipo 3.

Conclusión: Masas bilaterales de características malignas con diagnóstico histopatológico ya conocido.







CASO #4

Características del caso

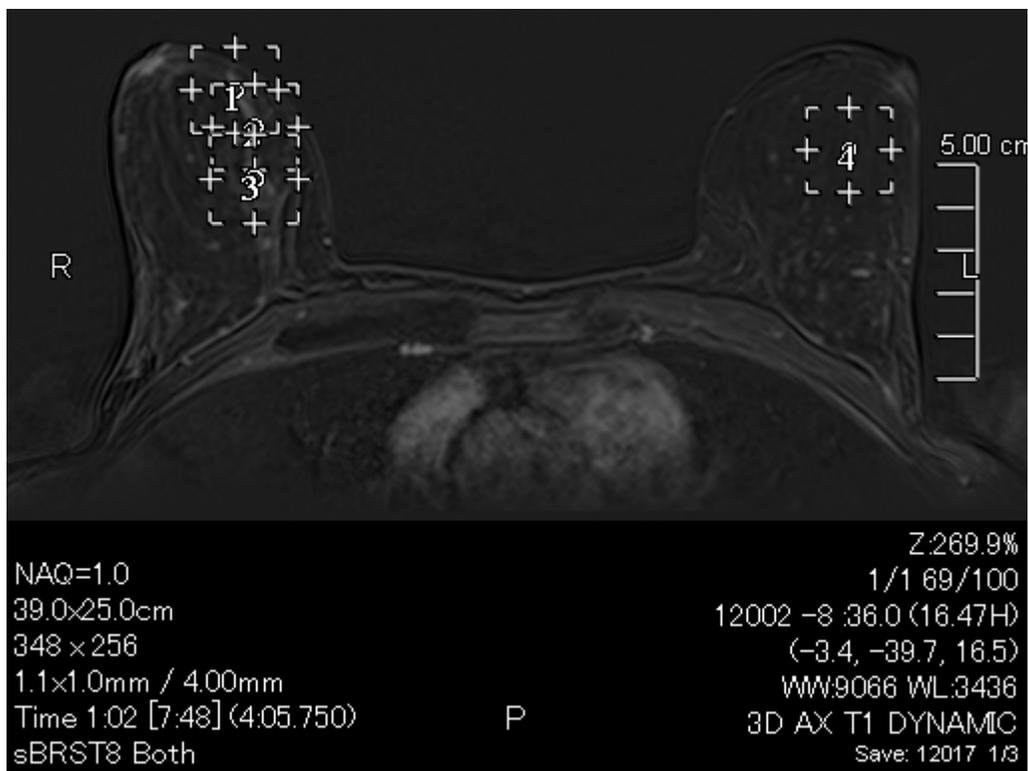
Paciente de 50 años edad, educación universitaria, procedencia urbana, casada con hijos. Como antecedentes de riesgo solo se reporta uso de anticonceptivos orales durante un periodo menor de 1 año. Se realizó mamografía y ecografía previa a la RM. Por mamografía no se observaron ningún hallazgo sugestivo de patología benigna o maligna. En el reporte de mamografía no se indica categoría BIRADS. El reporte ecográfico indica ectasia ductal bilateral e imágenes polipoideas en mama derecha y el médico radiólogo que reporta señala como posibilidad papiloma intraductal. No se reportó ninguna clasificación BIRADS ecográfico, pero si sugirió la realización de resonancia magnética de mama.

Hallazgos en mama detectados por resonancia magnética (IRM)

Técnica: Se realiza resonancia de mama en T1. T2, con supresión grasa, difusión y T1 3D contrastada, dinámica.

Hallazgos: En mama derecha en interlínea de los cuadrantes internos, posterior a la administración de contraste, se observa aumento de la señal lineal con distribución segmentaria, que se asocia en las secuencias dinámicas, curvas de lavado rápido tipo 3. En la región retroareolar zona A, se observó realce nodular posterior a la administración de contraste, que también presentó patrón de lavado rápido. Hacia la región de la cola axilar se observó imagen nodular, ovalada, de contornos delimitados, hiperintensos en T2 y STIR e hipointensos en T1, sin realce posterior al medio de contraste, de 12 mm en su eje mayor, sugiriendo quiste simple.

Conclusión: Realce segmentario en interlínea de cuadrante interno y pequeña zona nodular en región retroareolar de mama derecha que mostró curvas de perfusión dinámicas tipo 3. Se clasificó como categoría BIRADS 4B.



Histopatología

- Espécimen: Tumoración de mama derecha
- Procedimiento: Tumorectomía de mama derecha

- Diagnóstico histopatológico: Papilomatosis intraductal con presencia de micro calcificaciones.

CASO #5

Características del caso

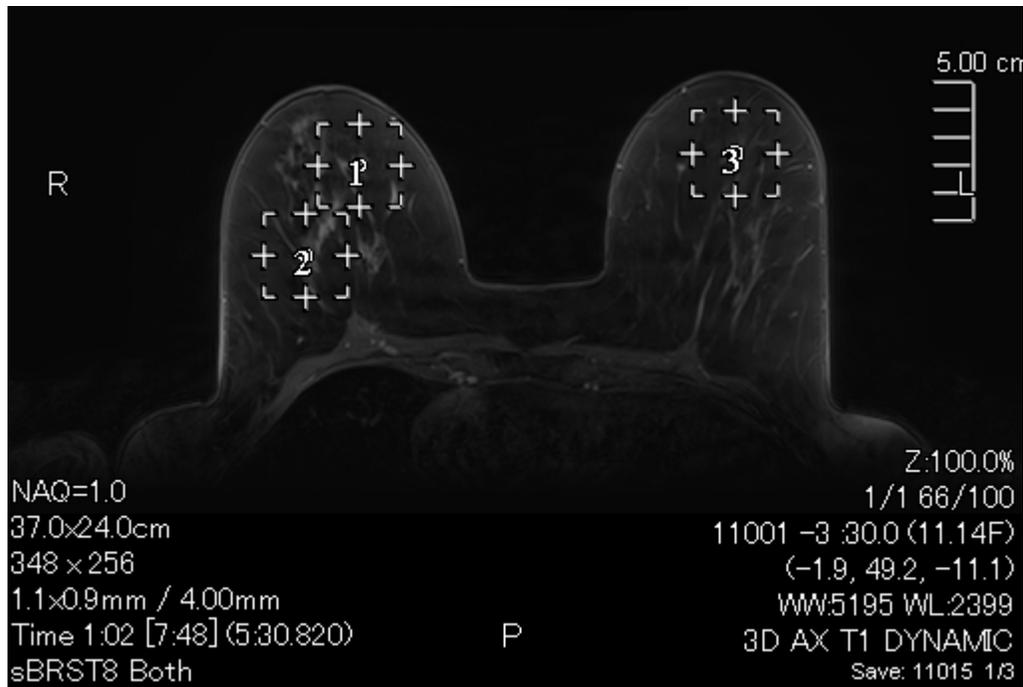
Paciente de 58 años edad, educación universitaria, procedencia urbana, casada con hijos. Como antecedentes de riesgo solo se reporta uso de anticonceptivos orales durante un periodo mayor de año y antecedente familiar de cáncer de mama. Paciente tiene el antecedente que hace dos años se le realiza resección guiada con azul de metileno y el resultado histopatológico señala enfermedad mamaria benigna con formación de quiste, sin evidencia de malignidad. Actualmente se le realizó mamografía y ecografía previa a la RM. El reporte mamográfico señala ausencia de lesiones sospechosas de malignidad y no se indica clasificación BIRADS mamográfica. El reporte ecográfico de mama indica presencia de quiste simple localizado a la 1h zona A de mama derecha. No se indica categoría de BIRADS ecográfico.

Hallazgos en mama detectados por resonancia magnética (IRM)

Técnica: Se realiza resonancia de mama en T1. T2, con supresión grasa, difusión y T1 3D contrastada, dinámica.

Hallazgos: En mama derecha se observó imagen nodular hacia el CSI, ovalada, hiperintensa en T2 y STIR e hipointensa en T1, sin realce posterior al contraste, consistente con quiste simple. En fase dinámica contrastada se hace evidencia realce focal periareolar hacia el CII con imagen hipointensa en T1, isointensa en T2, midiendo 5 mm en su eje mayor, que en secuencia dinámica muestra después de los 60 segundo descenso de la curva, la cual continua paulatina hasta los tres minutos (curva de percusión tipo III).

Conclusión: Pequeña imagen nodular en mama derecha, periareolar, en el CIE, que es más evidente en la secuencia contrastada y muestra curva de perfusión tipo 3. El médico radiólogo en el reporte de resonancia sugirió realización de marcaje arpón guiado con ultrasonido.



Histopatología

- Espécimen: Tejido de mama derecha
- Procedimiento: Mastectomía total derecha
- Diagnóstico histopatológico: Carcinoma ductal in situ, grado nuclear III. Signos de enfermedad de Paget.

CASO #6

Características del caso

Paciente de 60 años edad, educación universitaria, procedencia urbana, viuda, con hijos. Como antecedentes de riesgo solo se reporta menarca tardía y antecedente familiar de cáncer de mama. Previo a la realización de la resonancia magnética se le realizó mamografía y ecografía de mama. El reporte mamográfico indica que en cuadrante superior externo de

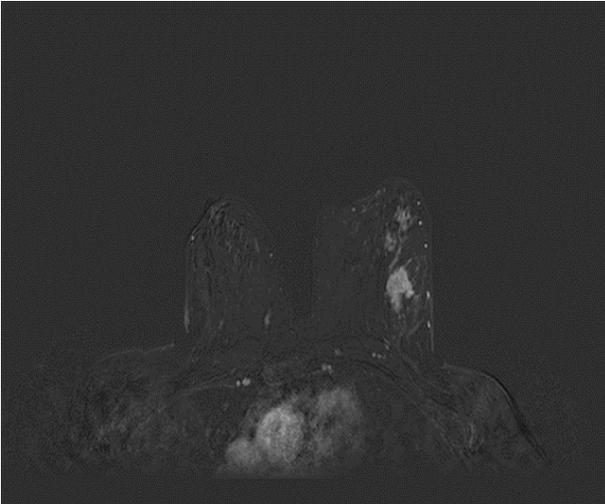
mama izquierda se visualizó zona de mayor densidad, con presencia de al menos 10 calcificaciones gruesas dispersas. El reporte ecográfico indica que en R2ZB se observa nódulo (12x11 mm) heterogéneo, con márgenes angulados, antiparalelo. Se clasificó a la paciente con categoría BIRADS 4B.

Hallazgos en mama detectados por resonancia magnética (IRM)

Técnica: Se realiza resonancia de mama en T1. T2, con supresión grasa, difusión y T1 3D contrastada, dinámica.

Hallazgos: En mama izquierda, en interlínea de los cuadrantes externos se observó imagen hipointensa en T1 e hiperintensa en T2 y STIR, de contornos irregulares, lobulados, que se extiende en dirección hacia el pezón, donde extiende a la confluencia con otras lesiones de similares características y que en su conjunto miden 68x23x18 mm en sus ejes mayores. En secuencias dinámicas a los 2 minutos se comportó con patrón en curva en meseta (curva patrón tipo 2). Dicha lesión posterior al contraste muestra realce importante.

Conclusión: Masa en mama izquierda, altamente sospechosa de malignidad, localizada en la interlínea de los cuadrantes externos y que confluyen con otras imágenes de similar características (curvas dinámicas de perfusión tipo 2). No se describió en el reporte la categoría BIRADS.



Histopatología

- Espécimen: Tejido de mama derecha
- Procedimiento: Cuadrantectomía de mama izquierda
- Diagnóstico Carcinoma infiltrante grado nuclear 3, acompañado por carcinoma ductal in situ tipo COMEDO.

Cirugía

Mastectomía radical modificada

CASO #7

Características del caso

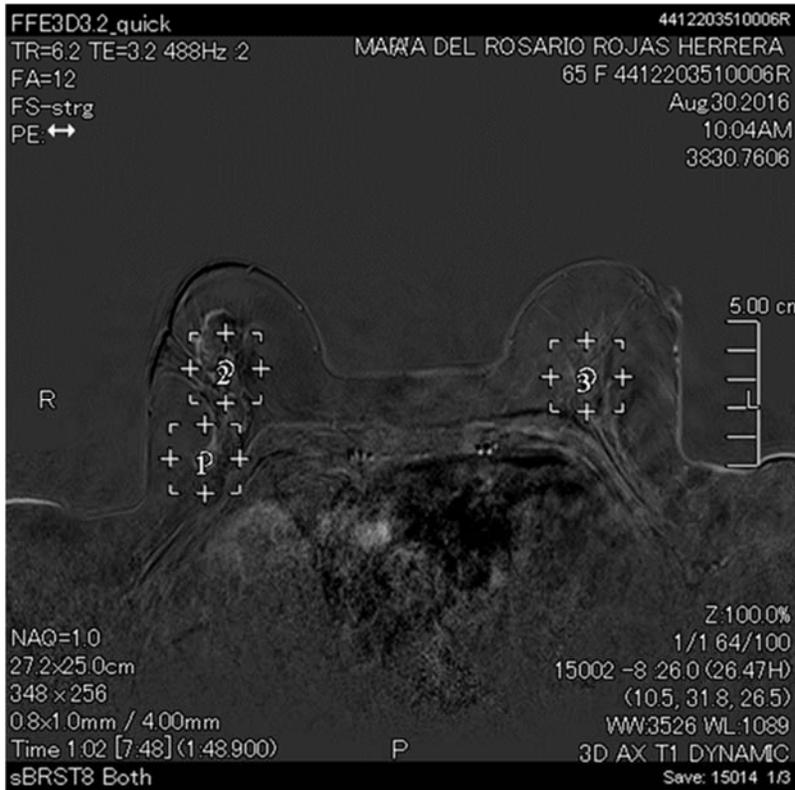
Paciente de 65 años edad, educación universitaria, procedencia urbana, casa, con hijos. Como antecedentes de riesgo reporta uso de anticonceptivos orales por más de un año, menarca temprana y antecedente personal de carcinoma lobular infiltrante de mama izquierda manejado a través de cuadrantectomía y excéresis de nódulo. Posterior al tratamiento, durante su mamografía de control a los 12 meses, se observó en mama izquierda distorsión de la arquitectura mamaria en relación a cambios postquirúrgicos. En mama derecha se observó en CSE y región retroareolar múltiples nódulos isodensos al tejido mamario adyacentes. Se realiza de forma complementaria ecografía de mama y se identifican múltiples ductos ectásicos con ecos internos en región retroareolar con calibre entre 3 a 5 mm. La paciente fue clasificada como BIRADS 3.

Hallazgos en mama detectados por resonancia magnética (IRM)

Técnica: Se realiza resonancia de mama en T1. T2, con supresión grasa, difusión y T1 3D contrastada, dinámica.

Hallazgos: En mama derecha en interlinea de los cuadrantes superiores, zona A, se identificaron imágenes ovaladas y tubulares bien delimitadas, de comportamiento hiperintensa en las secuencias STIR y T2 con saturación grasa e hipointensa en T1, sugestivas de quiste y ectasia ductal. Además en esta misma mama se identifica ectasia ductal retroareolar de 4 mm, con curvas dinámicas de perfusión tipo 3. En esta misma se identificó en la interlinea de los cuadrantes externos zona C imagen de morfología redondeada hiperintensa en T1 y T2 e hipointensa en secuencia STIR, con realce postcontraste en posible relación a ganglio intramamario con alteración de su morfología, con secuencias dinámicas con patrón tipo 3. En mama izquierda se observó solo alteración de la morfología mamaria debido a cirugía.

Conclusión: Se concluyó que los hallazgos eran sugestivos de adenopatía intramamaria derecha con curva dinámica tipo 3 y lesiones de aspectos quísticos con similar comportamiento. No se reportó clasificación BIRADS.



Histopatología

- Espécimen: Tejido de mama derecha
- Procedimiento: Biopsia guiada por ultrasonido
- Diagnóstico: Negativo para lesiones malignas.

Cirugía

Ninguna

CASO #8

Características del caso

Paciente de 42 años edad, educación universitaria, procedencia urbana, casada, con hijos. Como antecedentes de riesgo reporta únicamente uso de anticonceptivos orales por más de tres años. Presenta evaluación mamográfica y ecográfica previa a la realización de la resonancia magnética. El reporte mamográfico indica que en mama izquierda se identificó zona de mayor densidad ubicada en el CSI y al complemento ecográfico se observó imagen heterogénea, irregular, antiparalela, de márgenes espiculados, con halo ecogénico y sombra acústica posterior. No se reportaron hallazgos de mama derecha. Se clasificó a la paciente como BIRADS 4C. Se realiza biopsia de mama izquierda y se confirma malignidad de lesión con tipo histopatológico Carcinoma lobulillar infiltrante pobremente diferenciado.

Hallazgos en mama detectados por resonancia magnética (IRM)

Técnica: Se realiza resonancia de mama en T1, T2, con supresión grasa, difusión y T1 3D contrastada, dinámica.

Hallazgos: En mama derecha se observó en interlinea de cuadrantes inferiores zona de asimetría de 15x10 mm en sus ejes mayores. Posterior a la administración de contraste mostró mayor realce. En secuencias dinámicas mostró ascenso rápido en el primer minuto, y el segundo descenso rápido, haciendo posteriormente un ascenso rápido (curva tipo 2 y 3). En mama izquierda en interlinea de los cuadrantes internos se observó lesión de morfología irregular, contornos espiculados, de 3x2.5x2.7 mm en sus ejes mayores. Se comportó hipotensa en T1 e hiperintensa en T2 y STIR y postcontraste muestra mayor realce del tejido mamario adyacente. En secuencias dinámicas muestra curva de perfusión tipo 3.

Conclusión: Se concluyó que existía: 1) lesión en interlinea de cuadrante interno de mama izquierda altamente sospechosa de malignidad, con curvas dinámicas de perfusión tipo 3; 2) Asimetría en interlinea de cuadrantes inferiores de mama derecha sospechosa de malignidad con curvas dinámicas de perfusión tipo 2 y 3.

Histopatología

- Espécimen: Tejido de mama derecha
- Procedimiento: Biopsia guiada por ultrasonido en mama derecha
- Diagnóstico: No se detectó lesiones malignas.

Cirugía

Cuadrantectomía de mama izquierda

Impacto de la IRM: Los hallazgos de resonancia para mama izquierda se corresponden con los hallazgos mamográficos, ecográficos e histopatológico. Sin embargo no hubo concordancia entre los hallazgos de la resonancia y el resultado del análisis histopatológico para mama derecha, por lo que se puede considerar el resultado de la resonancia como un falso positivo para mama derecha.

CASO #9

Características del caso

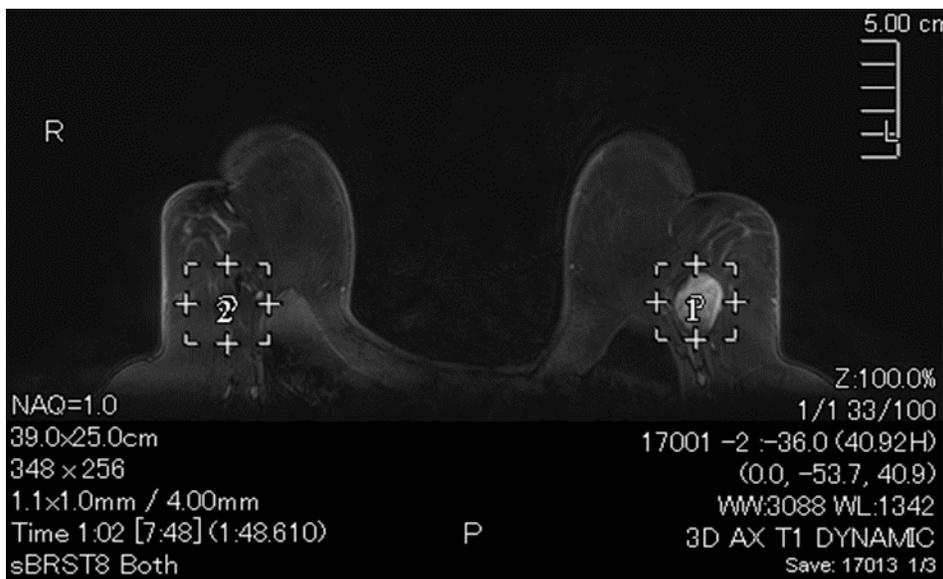
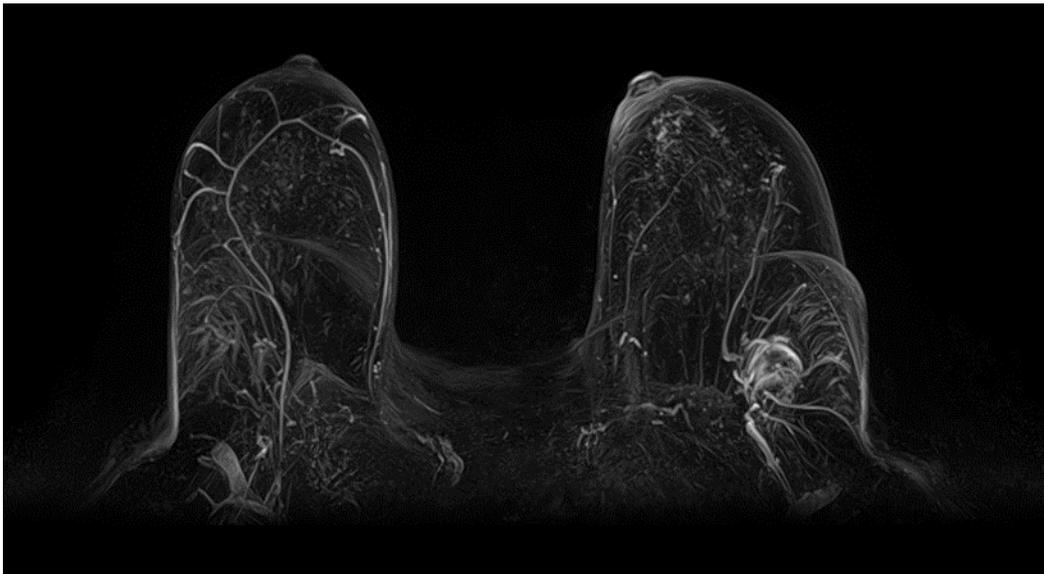
. Paciente de 51 años edad, educación secundaria, procedencia urbana, casada, con hijos. Como antecedentes de riesgo solo se reporta el uso de anticonceptivos orales entre 1 a 3 años y el antecedente de familiar en primer grado con cáncer de mama. Paciente tiene mamografía previa en la que se detectó adenopatía amorfa en región axilar de mama izquierda. Se realizó ultrasonido complementario observándose adenopatía ovalada, anecoica, sin vascularidad y con pérdida de su íleo graso central. Paciente fue categorizada como BIRADS 4B.

Hallazgos en mama detectados por resonancia magnética (IRM)

Tejido mamario de predominio graso, se observa zona de asimetría en el CII de mama izquierda, hiperintensa en T2 e hipointensa en T1 FS, de comportamiento similar al resto del tejido glandular.

Se observó mama axilar ectópica izquierda, con presencia de tres nódulos, ovalado el de mayor tamaño (37x15 mm) y redondeados los otros dos (5-7mm), hipointensos en T1 y T1 FS, hiperintensos en T2 FS y STIR. Las tres lesiones mostraron curvas de perfusión dinámica pos contraste de lavado rápido tipo 3.

Conclusión de la RM: Nódulos en mama axilar izquierda que podrían corresponder con adenopatías tipo neoplásicas, que presentan curvas de perfusión dinámica tipo 3 (alta sospecha de malignidad), no se descarta que tumor primario se localice en nódulo de mayor de tamaño. Categorías BIRADS 5 por IRM.



Histopatología

Mama accesoria izquierda

Procedimiento: Resección de mama accesoria izquierda

Diagnóstico histopatológico: Carcinoma moderadamente diferenciado, metastásico en ganglios resecaos

UTILIDAD / IMPACTO

la resonancia magnética permitió la confirmación de la lesión observada por mamografía y ecografía y de las características sugestivas de malignidad, con recategorización del BIRADS. No se detectó tumor primario en la mama y se indicó solo resección de mama axilar (ectópica) izquierda.

CASO #10

Características del caso

Paciente de 45 años edad, educación técnica, procedencia urbana, en unión estable, con hijos. Como antecedentes de riesgo reporta no brindó lactancia materna y presentó menarca temprana. Se realiza mamografía y ecografía de cribado, reportando en mama izquierda, en 10 h zona B, nódulo irregular (17x12 mm en sus ejes mayores) de márgenes espiculados, hipocóicos, que presentan sombra acústica posterior y anillos ecogénicos. Se clasificó a la paciente como BIRADS 5. Se indicó BAAF guiada por ultrasonido. El resultado citológico indicó lesión maligna tipo carcinoma ductal infiltrante de mama izquierda. Posteriormente se le realizó tumorectomía, primer ciclo de quimioterapia y radioterapia. Dos meses después de la tumorectomía se realizó resonancia magnética.

Hallazgos en mama detectados por resonancia magnética (IRM)

Técnica: Se realiza resonancia de mama en T1. T2, con supresión grasa, difusión y T1 3D contrastada, dinámica.

Hallazgos: No se encontró evidencia de tumor residual ni recidivante. Se observaron hallazgos sugestivos de quistes simples y ectasias ductales bilaterales. Se observó realce focal en la interlínea de cuadrante externo de mama izquierda, zona B, que mostró curva dinámica de perfusión en ascenso (tipo1 – Benignidad del 97 al 100%).

Histopatología

No se realiza análisis histopatológico posterior a la resonancia.

Cirugía

No se realiza a la fecha otro procedimiento

Descripción de la utilidad de la resonancia magnética

En cuanto a las indicaciones por la que se realizó la RM en los casos en estudio se observó la siguiente distribución, basados en los datos reportados en el expediente clínico: Evaluación de tumores mamarios, valoración y planeación pre quirúrgica 40%, indicaciones no precisadas 20%, búsqueda de tumores ocultos 20%, evaluación de tumores en tratamiento neoadyuvante 10%, detección precoz de recidiva / tumor residual 10%, y mujeres con alto riesgo (genes BRC1, BRC2) 10%. (Ver tabla 3).

Un punto importante a señalar que no se usa de forma frecuente la clasificación o categorización BIRAD por RM, ya que solo se reportó en el 30% de los casos, siendo 2 casos clasificados como BIRADS IV y 1 caso como BIRAD V. (ver tabla 4)

Al explorar la correspondencia entre la sospecha de malignidad por resonancia magnética (RM) y el resultado de histopatología en las pacientes en estudio se Observó que solo hubo correspondencia en el 60% de los casos. Es decir que en un 40% no hubo correspondencia con una proporción de falsos positivos de malignidad de 30%. (Ver tabla 5)

En cuanto a la utilidad o impacto de la resonancia magnética (RM) en las pacientes en estudio de forma general que únicamente en el 50% de los casos con datos proporcionados por la RM, esta generó de manera correcta un cambio radical en el tratamiento quirúrgico. En el 20% no brindó información adicional y los datos fueron concordante con los exámenes convencionales previos (Mx y US) y hasta en un 30% Al demostrar nuevas lesiones (que resultaron ser no malignas por histología) la RM causó cirugía adicional inútilmente. (Ver tabla 6)

IX. ANÁLISIS DE RESULTADO (DISCUSIÓN)

El presente estudio pretende sistematizar los resultados y la utilidad del uso de la resonancia magnética, en un grupo de casos atendidos en el Hospital Militar Alejandro Dávila Bolaños, con el propósito de lograr una adecuada caracterización de las lesiones, sobre todo acerca de la naturaleza, localización y extensión de la lesión observada en las mama, para así establecer pautas terapéuticas y de seguimiento.

La literatura internacional da evidencia de que la RM es una técnica de imagen que se ha ido incorporando paulatinamente a la práctica clínica diaria del radiólogo de mama. Hay consenso en que deben cumplirse una serie de requerimientos técnicos mínimos para conseguir un estudio de calidad diagnóstica y los criterios diagnósticos se basan fundamentalmente en las categorías BI-RADS del ACR (American College of Radiology). La estadificación del cáncer de mama es una de sus principales aplicaciones clínicas, aunque no está exenta de polémica. Otras aplicaciones donde se ha validado la técnica son la evaluación de respuesta al tratamiento, el cribado en pacientes de alto riesgo, el estudio del cáncer de mama oculto, el estudio de una sospecha de recidiva, entre otros (Barrett, 2015; Garcia et al., 2016; C. K. Kuhl, 2015).

De forma general, en el presente estudio, en 90% los casos se reportaron hallazgos por resonancia magnética de la mama y caracterización de la lesión o del nódulo mamario sugestivos de malignidad o bien recidiva o tumor residual, asociados a curvas de perfusión dinámica tipo 3 (curvas dinámicas con alta sospecha de malignidad). Sin embargo, solamente en 3 casos se hizo una categorización según la clasificación BIRADS por resonancia magnética, reportándose principalmente estadio IV y V.

Es evidente que los descriptores mencionados no se asocian a benignidad de la lesión, lo cual en el grupo de pacientes estudiados sugiere malignidad de la lesión en los casos estudiados (de Radiología México, 2014; Menezes et al., 2014). Con respecto a la utilidad de la resonancia de mama para la estadificación del tumor, en este estudio se observó cómo características principales, la multifocalidad de la extensión al complejo areola-pezones y

presencia de lesiones multicéntrico y en algunos casos se reportó presencia de lesiones adicionales que deban ser evaluadas por ecografía o biopsia.

A continuación se discuten los aspectos claves que permiten determinar si fue útil o no el uso de la resonancia magnética en los pacientes en estudio, es decir se discute e interpreta el impacto de la RM en caso estudiado.

En el caso número uno la resonancia magnética permitió la confirmación de la lesión observada por mamografía y ecografía y de las características sugestivas de malignidad, con recategorización del BIRADS. No se detectó tumor primario en la mama y se indicó solo resección de mama axilar (ectópica) izquierda. De forma general la aplicación clínica en este caso corresponde al estudio de cáncer de mama oculto, definido como aquella neoplasia que se expresa con una adenopatía metastásica, sin manifestación clínica ni radiológica del tumor primario en la mama.

En el caso número dos, la resonancia fue indicada por la presencia de múltiples factores de riesgo mayores, a pesar de los hallazgos mamográficos y ecográficos que indicaban probable patología benigna. Esto permitió diagnosticar carcinoma ductal invasor bien diferenciado, con lesiones multicéntricas y orientar así la medida terapéutica, que en este caso correspondió a mastectomía radical más resección de ganglios. Este tipo de situación corresponde a una aplicación clínica de cribado.

En el caso número 3, la paciente no fue intervenida quirúrgicamente, sin embargo se le administró un segundo ciclo de quimioterapia con pobre respuesta clínica al tratamiento. En este caso específico los familiares deciden detener tratamiento y la paciente fallece antes del año posterior a la realización de la resonancia magnética. La intención de la realización de la resonancia fue la mejor descripción de la extensión del tumor y su estadificación.

Con respecto al caso número cuatro, la resonancia magnética logró una mejor caracterización y determinación de la localización de las lesiones. No se evidenció valor agregado al

diagnóstico, ya que fue el análisis histopatológico quien confirmó la sospecha indicada a través de la exploración ecográfica.

En cuanto al caso número cinco, la resonancia magnética en este caso logró detectar una lesión previamente no identificada que no estaba relacionada con la lesión detectada por mamografía y ecografía que motivó la realización de la resonancia. La resonancia estableció la sospecha de malignidad de dicha lesión que luego fue confirmado por análisis histopatológico y permitió que la paciente fuese intervenida quirúrgicamente con mastectomía total.

En el caso número seis, la resonancia magnética logró caracterizar mejor la lesión detectada por mamografía y ecografía, estableciendo con mayor precisión la extensión de la lesión. Por otro lado detectó nuevas lesiones no detectadas por mamografía y ecografía. El análisis histopatológico confirmó la sospecha de malignidad y permitió que la paciente fuese intervenida quirúrgicamente con Mastectomía radical modificada. En resumen en este caso su utilidad fue la estadificación y la orientación de las medidas terapéuticas posteriores.

En el caso siete, no hubo concordancia entre los hallazgos de la resonancia y el resultado del análisis histopatológico, por lo que se puede considerar el resultado de la resonancia como un falso positivo.

Con respecto al caso ocho, los hallazgos de resonancia para mama izquierda se corresponden con los hallazgos mamográficos, ecográficos e histopatológico. Sin embargo no hubo concordancia entre los hallazgos de la resonancia y el resultado del análisis histopatológico para mama derecha, por lo que se puede considerar el resultado de la resonancia como un falso positivo para mama derecha.

En el caso número nueve, los hallazgos de resonancia para mama izquierda se corresponden con los hallazgos mamográficos, ecográficos e histopatológico. Sin embargo no hubo concordancia entre los hallazgos de la resonancia y el resultado del análisis histopatológico

para mama derecha, por lo que se puede considerar el resultado de la resonancia como un falso positivo para mama derecha.

Por último en el caso diez, la resonancia magnética se realizó con el propósito de determinar tumor residual o tumor multifocal o multicéntrico oculto. Puede ayudar a determinar la necesidad de mastectomía frente ampliación de los bordes (evaluación de los bordes).

X. CONCLUSIONES

1. Las pacientes del estudio se caracterizaron por ser mujeres entre los 21 y 59 años, procedentes del área urbano, con nivel de escolaridad medio y superior, casadas o en unión estable. En las pacientes estudiadas se observó una alta frecuencia de factores de riesgo, el 90 de los casos presentaban factores de riesgo mayores, principalmente antecedentes menstruales (menarquía prematura o menopausia tardía), nuliparidad, edad avanzada (>50 años), edad avanzada en el momento del primer parto (>35 años), antecedentes de uso de anticonceptivos y antecedentes familiares de cáncer de mama.
2. En cuanto a las indicaciones por la que se realizó la RM en los casos en estudios se observó que la indicación más frecuente fue la evaluación de tumores mamarios, valoración y planeación pre quirúrgica, búsqueda de tumores ocultos, evaluación de tumores en tratamiento neoadyuvante, detección precoz de recidiva / tumor residual, y evaluación de mujeres con alto riesgo.
3. En 90% los casos se reportaron hallazgos por resonancia magnética de la mama y caracterización de la lesión o del nódulo mamario sugestivos de malignidad o bien recidiva o tumor residual, asociados a curvas de perfusión dinámica tipo 3 (curvas dinámicas con alta sospecha de malignidad). Sin embargo, solamente en 3 casos se hizo una categorización según la clasificación BIRADS por resonancia magnética, reportándose principalmente estadio IV y V.
4. Al explorar la correspondencia entre la sospecha de malignidad por resonancia magnética (RM) y el resultado de histopatología en las pacientes en estudio se observó que solo hubo correspondencia en el 60% de los casos. Es decir que en un 40% no hubo correspondencia con una proporción de falsos positivos de malignidad de 30%.
5. En cuanto a la utilidad o impacto de la resonancia magnética (RM) en las pacientes en estudio de forma general que únicamente en el 50% de los casos con datos

proporcionados por la RM, esta generó de manera correcta un cambio radical en el tratamiento quirúrgico. En el 20% no brindó información adicional y los datos fueron concordante con los exámenes convencionales previos (Mx y US) y hasta en un 30% Al demostrar nuevas lesiones (que resultaron ser no malignas por histología) la RM causó cirugía adicional inútilmente.

XI. RECOMENDACIONES

Recomendaciones al servicio de radiología y a las autoridades del hospital

Recomendamos establecer un protocolo de evaluación y aplicación de la resonancia de mama, basados en una categorización de riesgo y en la combinación de métodos, especialmente en los estadios avanzados ya que los hallazgos de estudio demuestran que se logra una mejor caracterización de la extensión y localización del tumor y orientó las medidas terapéuticas posteriores.

Recomendamos promover la capacitación especializada de médicos radiólogos en resonancia magnética de mama ya que si se ha demostrado una gran utilidad en la evaluación de los pacientes que impacta positivamente en el abordaje quirúrgico, en aquellos pacientes que lo requiere. Es fundamental establecer una estrategia que permita en el corto y mediano plazo lograr un equipo entrenado y calificado.

Al personal médico

Recomendamos indicar la resonancia magnética de mama, no solo en la evaluación de las características del tumor, sino utilizar este medio como la principal herramienta evaluativa de la respuesta al tratamiento pre quirúrgica, como el tratamiento neoadyuvante.

A la comunidad científica y académica

Recomendamos profundizar en la temática a través de la investigación clínica aplicada, enfocándose en aspectos tales como el impacto de utilizar la resonancia magnética en la caracterización del tumor sobre el abordaje terapéutico y la sobrevida del paciente.

XII. BIBLIOGRAFÍA

- Al-Hallaq, H. A., Mell, L. K., Bradley, J. A., Chen, L. F., Ali, A. N., Weichselbaum, R. R., . . . Chmura, S. J. (2008). Magnetic resonance imaging identifies multifocal and multicentric disease in breast cancer patients who are eligible for partial breast irradiation. *Cancer*, 113(9), 2408-2414. Retrieved from http://onlinelibrary.wiley.com/store/10.1002/cncr.23872/asset/23872_ftp.pdf?v=1&t=iz7bwlwn&s=23fd27e9107df37fced46df269fa344daf441b6e
- Barrett, A. (2015). Preoperative Breast MR Imaging: Its Role in Surgical Planning. *Radiol Technol*, 86(5), 499-510. Retrieved from <http://www.radiologictechnology.org/content/86/5/499.long>
- Camps, J., Sentis, M., Ricart, V., Martínez-Rubio, C., Lloret, M., Torregrosa, A., . . . González-Noguera, P. (2007). 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. *REVISTA DE SENOLOGÍA*, 7(66), 0214-1582.
- Cerezo Espinosa de los Monteros, J. J., & Villegas Portero, R. (2008). *Resonancia magnética para el diagnóstico de cáncer de mama. Revisión sistemática y evaluación económica*. Retrieved from Sevilla:
- de Radiología México, A. (2014). *Papel de la resonancia magnética en la decisión del tratamiento quirúrgico en pacientes con diagnóstico reciente de cáncer de mama*. Paper presented at the Anales de Radiología México.
- del Riego, J., & Villajos, M. (2013). Artefactos y pitfalls en la interpretación de la resonancia magnética de mama. *Radiología*, 55(1), 69-81. Retrieved from <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0033833812002718>
- Destounis, S. (2014). Breast magnetic resonance imaging indications. *Top Magn Reson Imaging*, 23(6), 329-336. doi:10.1097/rmr.0000000000000040
- Euhus, D., Di Carlo, P. A., & Khouri, N. F. (2015). Breast Cancer Screening. *Surg Clin North Am*, 95(5), 991-1011. doi:10.1016/j.suc.2015.05.008
- García, E. M., Crowley, J., Hagan, C., & Atkinson, L. L. (2016). Evolution of Imaging in Breast Cancer. *Clin Obstet Gynecol*, 59(2), 322-335. doi:10.1097/grf.0000000000000193
- González, P., Arancibia, P., Taub, T., López, A., Droguett, M. E., & Elisa, M. (2006). Indicaciones de resonancia magnética mamaria. *Revista HCUCh*, 17, 317-322.
- Herrero, J. C. (2011). Resonancia magnética de mama: estado actual y aplicación clínica. *Radiología*, 53(1), 27-38. Retrieved from <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0033833810003450>
- Horvath, E., Galleguillos, M. C., Maldonado, P., Fernández, M., Sañudo, M., Tiscornia, P., . . . Gálvez, J. (2011). Resonancia magnética mamaria preoperatoria: la gran polémica. *Revista chilena de radiología*, 17(4), 166-173.
- Kuhl, C., Kuhn, W., & Schild, H. (2005). Management of women at high risk for breast cancer: new imaging beyond mammography. *The Breast*, 14(6), 480-486.
- Kuhl, C. K. (2015). The Changing World of Breast Cancer: A Radiologist's Perspective. *Invest Radiol*, 50(9), 615-628. doi:10.1097/rli.0000000000000166
- Lozano-Ascencio, R., Gómez-Dantés, H., Lewis, S., Torres-Sánchez, L., & López-Carrillo, L. (2009). Tendencias del cáncer de mama en América Latina y el Caribe. *Salud*

- pública de México*, 51, s147-s156. Retrieved from <http://www.scielosp.org/pdf/spm/v51s2/v51s2a04.pdf>
- Menezes, G. L., Knuttel, F. M., Stehouwer, B. L., Pijnappel, R. M., & van den Bosch, M. A. (2014). Magnetic resonance imaging in breast cancer: a literature review and future perspectives. *World journal of clinical oncology*, 5(2), 61. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4014797/pdf/WJCO-5-61.pdf>
- MINSA. (2014). *Cancer de mama en Nicaragua*. Retrieved from Managua:
- Rao, A. A., Feneis, J., Lalonde, C., & Ojeda-Fournier, H. (2016). A Pictorial Review of Changes in the BI-RADS Fifth Edition. *Radiographics*, 36(3), 623-639.
- Sedgwick, E. L., Ebuoma, L., Hamame, A., Phalak, K., Ruiz-Flores, L., Ortiz-Perez, T., & Sepulveda, K. A. (2015). BI-RADS update for breast cancer caregivers. *Breast Cancer Res Treat*, 150(2), 243-254. doi:10.1007/s10549-015-3332-4
- Shah, M., Tanna, N., & Margolies, L. (2014). Magnetic resonance imaging of breast implants. *Top Magn Reson Imaging*, 23(6), 345-353. doi:10.1097/rmr.0000000000000039
- Torre, L. A., Bray, F., Siegel, R. L., Ferlay, J., Lortet-Tieulent, J., & Jemal, A. (2015). Global cancer statistics, 2012. *CA: a cancer journal for clinicians*, 65(2), 87-108. Retrieved from <http://onlinelibrary.wiley.com/store/10.3322/caac.21262/asset/caac21262.pdf?v=1&t=iyg662uf&s=40a6b1d848b4fca933061e00b343afbe943c5f70>
- Wadhwa, A., Sullivan, J. R., & Gonyo, M. B. (2016). Missed Breast Cancer: What Can We Learn? *Curr Probl Diagn Radiol*, 45(6), 402-419. doi:10.1067/j.cpradiol.2016.03.001
- Wilkinson, L., Given-Wilson, R., Hall, T., Potts, H., Sharma, A., & Smith, E. (2005). Increasing the diagnosis of multifocal primary breast cancer by the use of bilateral whole-breast ultrasound. *Clinical radiology*, 60(5), 573-578.

XIII. ANEXOS

Ficha de Recolección

Cuadros

Gráficos

FICHA

Utilidad de la resonancia magnética de mama como complemento pre-quirúrgico en el diagnóstico de lesiones sospechosas de malignidad, así como correlación histopatológico en pacientes , que acuden a servicio de Imagenología del Hospital Militar en el periodo de febrero 2016 a enero del 2017.

Ficha de recolección

1. Número de ficha: _____

2. Número de expediente: _____

A. CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS

- 1 Edad (años) _____
- 2 Procedencia 1 Urbano _____
2 Rural _____
- 3 Escolaridad 1 Analfabeta _____
2 Primaria _____
3 Secundaria _____
4 Universidad _____
5 Otros _____
- 4 Estado civil 1 Casada _____
2 Unión estable _____
3 Divorciada _____
4 Soltera _____

B. FACTORES DE RIESGO DE CÁNCER DE MAMA

- 1 Obesidad 0 No___ 1 Si___
- 2 Ingesta de alcohol 0 No___ 1 Si___
- 3 Consumo de tabaco 0 No___ 1 Si___
- 4 Consumo de anticonceptivos hormonales 0 No___ 1 Si___
- 5 Antecedentes familiares (en primer grado) de cáncer de mama 0 No___ 1 Si___
- 6 Antecedentes menstruales (menarquía prematura o menopausia tardía). 0 No___ 1 Si___
- 7 Nuliparidad 0 No___ 1 Si___

8	Edad avanzada (>50 años)	0 No___	1 Si___
9	Edad avanzada en el momento del primer parto (>35 años)	0 No___	1 Si___
10	Antecedentes de tratamiento hormonal	0 No___	1 Si___
11	Terapia de remplazo hormonal (TRH) combinada de estrógeno más progesterona	0 No___	1 Si___
12	Antecedentes personales de cáncer de mama	0 No___	1 Si___
13	Antecedentes personales de formas proliferativas de enfermedad mamaria benigna	0 No___	1 Si___
14	Antecedentes personales de otro tipo de cáncer		
15	Exposición de la mama o el tórax a la radiación	0 No___	1 Si___
16	Portadora del Gen BRCA1 BRCA2	0 No___	1 Si___
17	Densidad mamográfica	0 No___	1 Si___
18	Otros factores de riesgo	0 No___	1 Si___

C. RESULTADO BIRADS DE PRUEBAS DE IMÁGENES PREVIO A LA RESONANCIA MAGNÉTICA

1 BIRADS ULTRASONIDO	0	_____	
	1	_____	
	2	_____	
	3	_____	
	4a	_____	
	4b	_____	
	4c	_____	
	5	_____	
	6	_____	
	2 BIRDAS MAMOGRAFÍA	0	_____
		1	_____
		2	_____
		3	_____
4a		_____	
4b		_____	
4c		_____	
5	_____		
6	_____		

D. RESULTADO DE ANÁLISIS HISTOPATOLÓGICO

1 CUENTA CON RESULTADO HISTOPATOLÓGICO INICIAL	Si	_____
	No	_____
2 RESULTADO HISTOPATOLÓGICO INICIAL	Benigno	_____
	Maligno	_____
	Indeterminado	_____
4 TIPO HISTOLÓGICO	Tumores epiteliales	_____
	Lesiones mioepiteliales	_____
	Tumores intraepiteliales	_____
	Tumores del pezón	_____
	Linfoma maligno	_____
	Metástasis	_____
	Carcinoma infiltrante/ in situ	_____
	Lesiones benignas	_____
	Otros	_____
5 CUENTA CON RESULTADO HISTOPATOLÓGICO POST RM	Si	_____
	No	_____
6 RESULTADO HISTOPATOLÓGICO POST RM	Benigno	_____
	Maligno	_____
	Indeterminado	_____
7 TIPO HISTOLÓGICO	Tumores epiteliales	_____
	Lesiones mioepiteliales	_____
	Tumores intraepiteliales	_____
	Tumores del pezón	_____
	Linfoma maligno	_____
	Metástasis	_____
	Carcinoma infiltrante/ in situ	_____
	Lesiones benignas	_____

E. TRATAMIENTO RECIBIDO

1 TRATAMIENTO PRE RESONANCIA MAGNÉTICA	RADIOTERAPIA	_____
	QUIMIOTERAPIA	_____
	CIRUGÍA	_____
	NINGUNO	_____
2 TRATAMIENTO POST RESONANCIA MAGNÉTICA	RADIOTERAPIA	_____
	QUIMIOTERAPIA	_____
	CIRUGÍA	_____
	NINGUNO	_____

F. EVALUACIÓN DE LA RESONANCIA MAGNÉTICA

Indicación de RM	8. Tumores mamarios, valoración y planeación pre quirúrgica.	_____
	9. Evaluación de tumores en tratamiento neoadyuvante.	_____
	10. Detección precoz de recidiva.	_____
	11. Cicatrices severas post-quirúrgicas.	_____
	12. Búsqueda de tumores ocultos.	_____
	13. Mujeres con alto riesgo (genes BRC1, BRC2).	_____
	14. Prótesis mamarias.	_____

Hallazgos de la RM _____

BIRADS RM	1. Categoría 0	_____
	2. Categoría 1	_____
	3. Categoría 2	_____
	4. Categoría 3	_____
	5. Categoría 4	_____
	6. Categoría 5	_____
	7. Categoría 6	_____

APLICACIÓN CLÍNICA	1. Estadificación del cáncer de mama	_____
	2. Cambio de actitud terapéutica	_____
	3. Previene recisión quirúrgica (nueva intervención)	_____
	4. Detecta o descarta recidiva	_____
	5. Detecta o descarta contralateralidad	_____
	6. Evaluación de la respuesta al tratamiento	_____
	7. Cribado	_____
	8. Estudio de un cáncer de mama oculto	_____
	9. Evaluación de la paciente con prótesis de mama	_____

IMPACTO DE LA RESONANCIA MAGNÉTICA	Grupo 1: La RM no aportó información nueva en cuanto a la extensión tumoral.	_____
	1 A: Concordante con los exámenes convencionales previos (Mx y US),	_____
	1 B: Cáncer sin representación en la RM	_____
	Grupo 2: La RM detectó lesiones adicionales y por consecuencia, mejoró correctamente la estadificación radiológica previa, pero no cambió el enfoque quirúrgico predeterminado	_____
	Grupo 3: Al demostrar nuevas lesiones (que resultaron ser no malignas por histología) la RM causó cirugía adicional inútilmente	_____
	Grupo 4: Gracias a los datos proporcionados, la RM generó -de manera correcta- cambio radical en el tratamiento quirúrgico	_____

G. CORRESPONDENCIA ENTRE LAS PRUEBAS DE IMAGEN

1	Correspondencia entre el la Resonancia Magnética y el Ultrasonido	SI
		NO
2	Correspondencia entre el la Resonancia Magnética y la mamografía	SI
		NO
3	Correspondencia entre el la Resonancia Magnética e Histopatología	SI
		NO

TABLAS (CUADROS)

Tabla 1. Características Sociodemográficas de la población estudiada

Variable	Total n=10
Edad (años), Md (min-max)	41 (21-59)
Procedencia	
Rural	0 (0)
Urbano	10 (10)
Escolaridad, n (%)	
Universidad	6 (60)
Secundaria	4 (40)
Estado civil n (%)	
Casada	4 (40%)
Unión estable	2 (20%)
Divorciada	2 (20%)
Soltera	0 (0)

Fuente: Expediente clínico

Tabla 2: Factores de riesgo asociados a cáncer de mama en las pacientes en estudio (n=10)

	TOTAL (n=10)
	n (%)
Antecedentes menstruales (menarquía prematura o menopausia tardía)	5 (50)
Nuliparidad	4 (40)
Edad avanzada (>50 años)	2 (20)
Edad avanzada en el momento del primer parto (>35 años)	2 (20)
Antecedentes de uso de anticonceptivos	3 (30)
Antecedentes familiares de cáncer de mama	3 (30)
Antecedentes personales de cáncer de mama	1 (10)
Antecedentes personales de otro tipo de cáncer	2 (20)
Otros factores de riesgo	2 (20)

Fuente: Expediente Clínico

Tabla 3: Indicaciones de la resonancia magnética (RM) en las pacientes en estudio (n=10)

INDICACION	Frecuencia	Porcentaje
1. Tumores mamarios, valoración y planeación pre quirúrgica.	4	40.0
2. Evaluación de tumores en tratamiento neoadyuvante	1	10.0
Detección precoz de recidiva / tumor residual / tumor oculto	1	10.0
Búsqueda de tumores ocultos	1	10.0
Mujeres con alto riesgo (genes BRC1, BRC2).	1	10.0
Otras	2	20.0
Total	10	100.0

Fuente: Expediente Clínico

Tabla 4: Clasificación BIRADS por resonancia magnética (RM) en las pacientes en estudio
(n=10)

		Frecuencia	Porcentaje
BIRDAS RM	IV	2	20.0
	V	1	10.0
	NO SE REPORTA	7	70.0
	Total	10	100.0

Fuente: Expediente Clínico

Tabla 5: Correspondencia entre la sospecha de malignidad por resonancia magnética (RM) y el resultado de histopatología en las pacientes en estudio (n=10)

		Histopatología						Total	
		Benigna		Maligna		No aplica		n	%
		n	%	n	%	n	%		
Sospecha por resonancia magnética	Benigna	0	0.0	0	0.0	1	10.0	1	10.0
	Maligna	3	30.0	6	60.0	0	0.0	9	90.0
Total		3	30.0	6	60.0	1	10.0	10	100.0

Fuente: Expediente Clínico

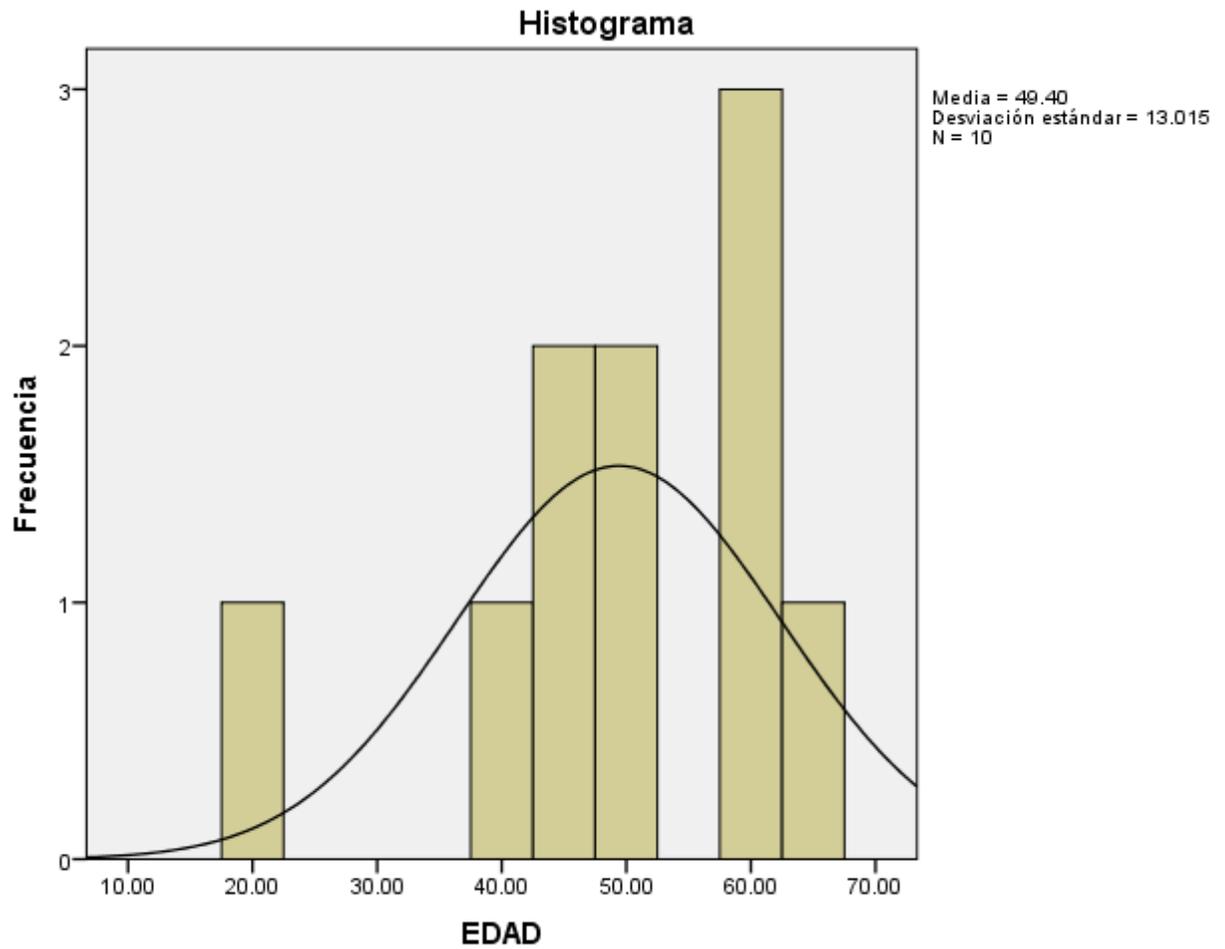
Tabla 6: Utilidad o impacto de la resonancia magnética (RM) en las pacientes en estudio
(n=10)

		Frecuencia	Porcentaje
UTILIDAD	1 A: Concordante con los exámenes convencionales previos (Mx y US)	3	30.0
	Grupo 3: Al demostrar nuevas lesiones no malignas, la RM causó cirugía adicional inútilmente	2	20.0
	Grupo 4: Con datos proporcionados, la RM generó -de manera correcta- cambio radical en el tratamiento quirúrgico	5	50.0
	Total	10	100.0

Fuente: Expediente Clínico

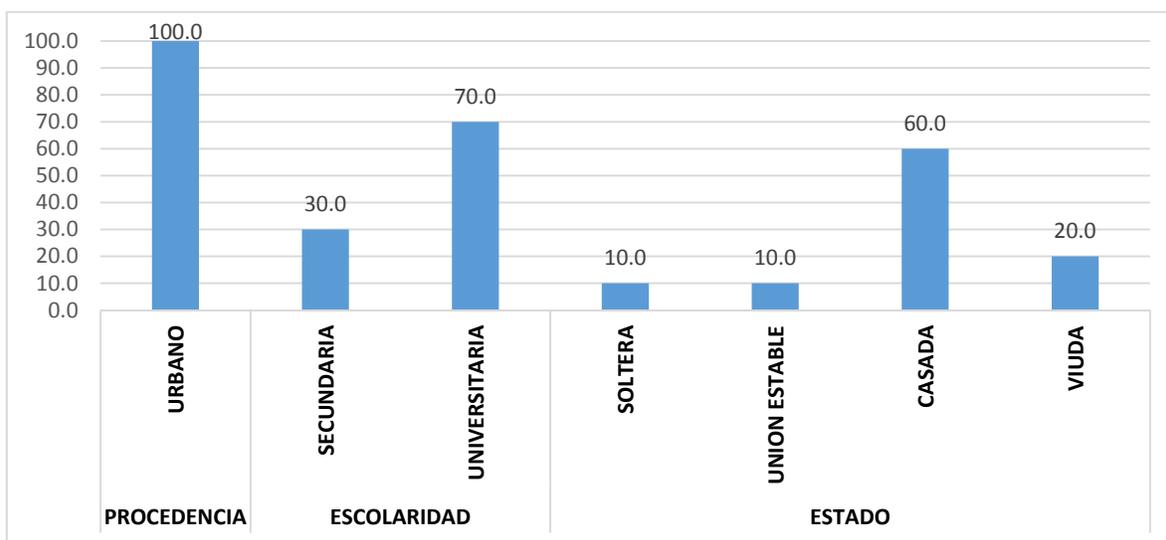
GRÁFICOS

Gráfico 1A: **Edad** de la población estudiada



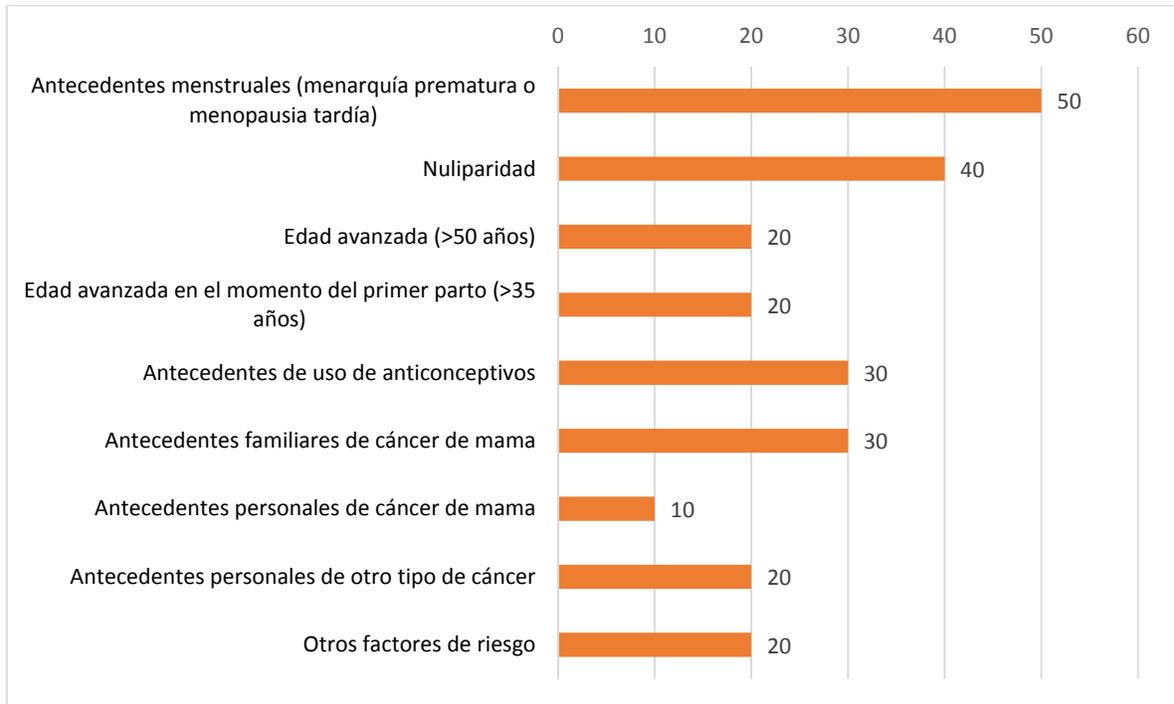
Fuente: Cuadro 1

Gráfico 1B. Características sociodemográficas de la población estudiada



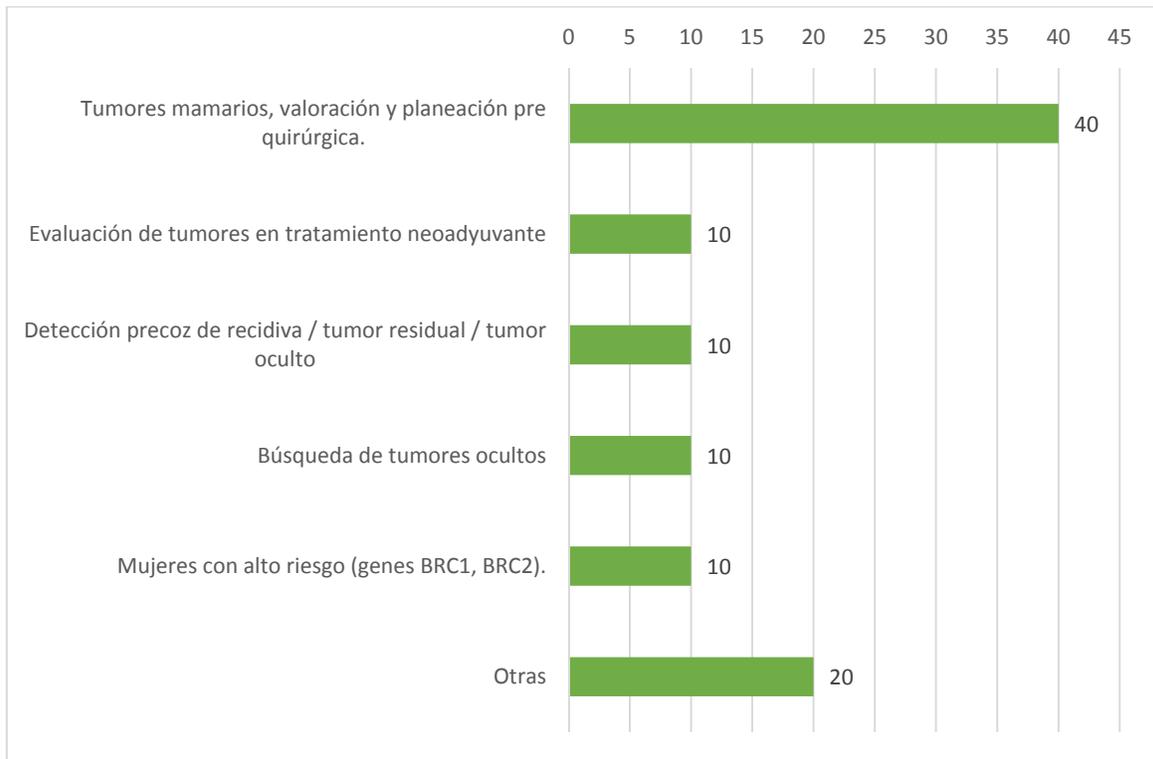
Fuente: cuadro 1

Gráfico 2: Factores de riesgo asociados a cáncer de mama en las pacientes en estudio
(n=10)



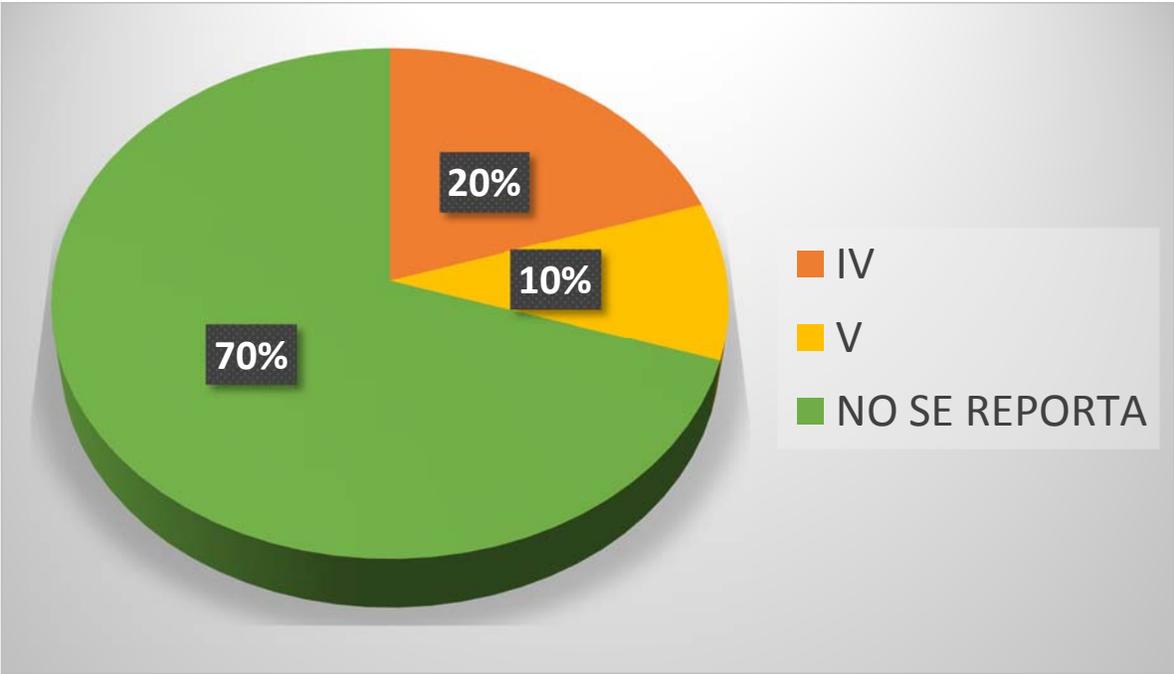
Fuente: Cuadro 2

Gráfico 3: Indicaciones de la resonancia magnética (RM) en las pacientes en estudio (n=10)



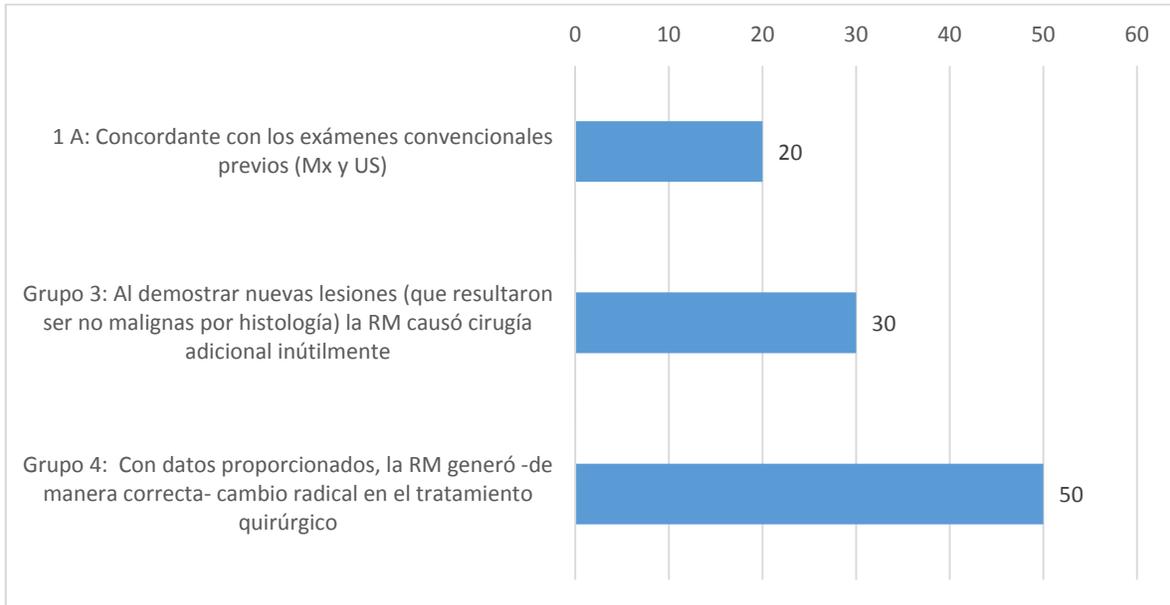
Fuente: Cuadro 3

Gráfico 4: Clasificación BIRADS por resonancia magnética (RM) en las pacientes en estudio



Fuente: Cuadro 4

Gráfico 5: Utilidad o impacto de la resonancia magnética (RM) en las pacientes en estudio (n=10)



Fuente: Cuadro 5

