



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

PETROLEOS MEXICANOS
SUBDIRECCION DE SERVICIOS DE SALUD
GERENCIA DE SERVICIOS MEDICOS
HOSPITAL CENTRAL SUR DE ALTA ESPECIALIDAD

*CORRELACIÓN DIAGNOSTICA DE LOS CRITERIOS DE BENIGNIDAD Y MALIGNIDAD
POR RESONANCIA MAGNÉTICA DE LESIONES EN MAMA CON CATEGORIAS 3 Y 4
POR MASTOGRAFIAS REALIZADAS EN EL H.C.S.A.E DE AGOSTO DEL 2011 A
AGOSTO DEL 2012 COMPARADAS CON ESTUDIO HISTOPATOLOGICO.*

TESIS DE POSGRADO PARA OBTENER EL TITULO DE:
MEDICO ESPECIALISTA EN IMAGENOLOGIA
DIAGNOSTICA Y TERAPEUTICA

PRESENTA
DRA. IVONE VERONICA CORNEJO MORALES

TUTOR: DRA. NADIA CRUZ CRUZ



México, D.F.

2012



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

MEXICO, D.F. A 19 DE JULIO DEL 2012.

DR. ROGELIO ESPINOSA LOPEZ
DIRECTOR

DRA. JUDITH LOPEZ ZEPEDA
JEFA DEL DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN

DR. HERIBERTO HERNANDEZ FRAGA
PROFESOR TITULAR DEL CURSO

DRA. NADIA CRUZ CRUZ
ASESOR DE TESIS

Agradecimientos

“A mis padres Vero y Fidel les agradezco el darme la vida, cuidarme y aconsejarme en cada etapa y ser siempre mi soporte en los momentos que mas necesitaba. Les agradezco sobre todo, por su amor y su apoyo incondicional hasta el día de hoy, por eso simplemente les debo lo que soy. Los amo”

“A mi esposo Ricardo que con sus consejos y sabiduría me ayudó a resolver los problemas de la manera más sencilla, con su amor y comprensión me ayudo a soportar las adversidades y sobre todo a sentirme capaz de seguir cada día”

“A mi hijo Aydin que sin saberlo con solo pensar en su existencia me dio la fortaleza para soportar y salir adelante en aquellos momentos en los que ya no podía mas, gracias mi amor por existir y ser mi incentivo en la vida.

“A mis maestros que sobre todo fueron mis amigos, por su enseñanza y por la confianza que depositaron en mi, espero no fallarles”.

“Y por ultimo y no por eso menos importante a mi Dios por darme vida hasta hoy para disfrutar de simplemente una de las etapas más importantes que es culminar mi profesión.

Ivone Cornejo

TITULO

CORRELACIÓN DIAGNOSTICA DE LOS CRITERIOS DE BENIGNIDAD Y MALIGNIDAD POR RESONANCIA MAGNÉTICA DE LESIONES EN MAMA CON CATEGORIAS 3 Y 4 POR MASTOGRAFIAS REALIZADAS EN EL H.C.S.A.E DE AGOSTO DEL 2011 A AGOSTO DEL 2012 COMPARADAS CON ESTUDIO HISTOPATOLOGICO.

INDICE

1. TÍTULO	4
2. ÍNDICE	5
3. RESUMEN	6
4. MARCO TEÓRICO	7
5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
6. JUSTIFICACIÓN	15
7. OBJETIVOS	16
8. DISEÑO METODOLOGICO	17
9. MATERIAL Y MÉTODOS	18
10. RESULTADOS	21
11. DISCUSIÓN	29
12. CONCLUSION	36
14. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	37
15. ANEXOS	

RESUMEN

Hoy en día la patología mamaria y el cáncer de mama son un área de interés especial debido a que a pesar de que actualmente se realizan un importante número de estudios de screening en el mundo aun no es significativo el descenso de la mortalidad por cáncer de mama, sin embargo si existe una mayor detección por diferentes métodos de imagen.

Actualmente existen estudios muy sensibles y específicos para evaluar la patología mamaria y detectar el cáncer de mama, sin embargo aun no son accesibles económicamente para toda la población, por lo que se a limitado su uso a situaciones muy específicas.

La patología mamaria con categorías BIRADS-ACR 3 y 4 otorgados por método de screening aún son un reto diagnostico ya que se evalúa la posibilidad de la presencia de cáncer de mama desde menos del 2% hasta un 96 % y por esta situación la evaluación y seguimiento de estas pacientes son de interés importante.

¿Cómo afirmar con seguridad que estamos ante la presencia de un cáncer de mama o simplemente se trata de patología mamaria benigna o normal? Pues en la actualidad la resonancia magnética funcional de mama ha demostrado tener una alta sensibilidad y especificidad en la discriminación de patología benigna y maligna de la mama, por lo que es importante realizar aun mas estudios sobre los alcances de este método de imagen en situaciones diferentes a las establecida por el Colegio Americano de Radiología, sobre todo si es factible en instituciones con este recurso y en consecuencia conocer los beneficios institucionales y para la paciente misma.

La resonancia magnética realizada específicamente a mujeres derechohabientes de PEMEX que por examen de pesquisa obtuvieron categorías BIRADS 3 y 4, demostró tener alta sensibilidad y especificidad para la discriminación de patología benigna y maligna de la mama lo cual podría tener como consecuencias beneficios institucionales como disminuir el número de biopsias innecesarias, disminuir el número de estudios de mastografía y consultas para seguimiento, además de disminuir la incertidumbre diagnostica del médico tratante aun mas importante disminuir el temor de padecer cáncer de mama en la paciente misma.

MARCO TEÓRICO

A nivel nacional se ha tratado de realizar la correlación de los hallazgos por resonancia magnética con lesiones que normalmente no son sometidas a estudio por este método de imagen y se ha concluido que la resonancia magnética comienza a ganar un papel importante en el manejo del estudio diagnóstico oportuno de cáncer de mama lo cual repercute en el interés por detectar el cáncer de mama en estadios tempranos ya que esto posibilita ofrecer mayor cantidad y calidad de vida a las pacientes.¹⁹

En el año 2005 en el Hospital Central Militar de la ciudad de México, se realizó un estudio evaluando la correlación diagnóstica de mastografía, ultrasonido y resonancia magnética corroborando los hallazgos con el estándar de oro, confirmando bases importantes para establecer la sospecha de malignidad de una lesión o bien para distinguir características benignas. Así, se obtuvo correlación del 100 % de benignidad y malignidad de las lesiones caracterizadas por resonancia magnética comparada con el estudio histopatológico, en cuanto a la mastografía todas las lesiones con categoría 3 (hallazgos probablemente benignos) y 4 (hallazgos probablemente malignos) mostraron características benignas por resonancia magnética y por estudio histopatológico.²⁰

Por lo que al realizar un estudio de resonancia magnética de mama es una opción que debemos tomar en cuenta ya que es posible descartar la sospecha de malignidad en una imagen que sugiera alteración por mastografía.

Sin embargo a pesar de la alta sensibilidad y especificidad demostrada de la resonancia magnética sobre la mastografía y ultrasonido para caracterizar lesiones malignas o benignas tiene un alto costo por lo que aun es inaccesible.

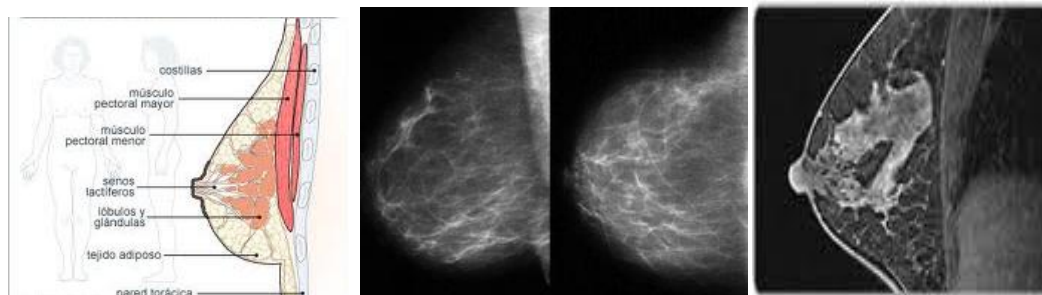
ANATOMÍA DE LA MAMA

Las mamas son glándulas epiteliales de origen ectodérmico, cuya función específica es la producción de leche. El tejido mamario puede extenderse hacia la axila. La aponeurosis del pectoral mayor dividida en hoja profunda y superficial, envuelve el tejido mamario. Entre ellas se encuentran tabiques fibrosos llamados ligamentos de Cooper los cuales proveen un esqueleto fibroso, la mama está compuesta por la piel, tejido subcutáneo y tejido mamario, formado por parénquima y estroma.

La mama de la mujer adulta está formada por quince a veinte lóbulos que se distribuyen de forma que su número es mayor en las zonas altas y laterales que en las bajas y mediales. Cada lóbulo está dividido en muchos lobulillos, que son las unidades estructurales básicas de la mama. Los lobulillos contienen los elementos glandulares o acinos, los conductos de drenaje y el estroma o tejido conjuntivo interlobulillar. Todos estos elementos forman parte del parénquima mamario y participan de los cambios hormonales. Las aberturas de cada acino se unen para formar los conductillos lactíferos donde drenan los lobulillos y que a su vez se unen hasta dar lugar a quince a veinte conductos galactoforos, uno para cada lóbulo.

Los vasos linfáticos de la mama drenan fundamentalmente hacia los ganglios linfáticos axilares y medialmente hacia los de la cadena mamaria interna. El tejido mamario posee receptores de estrógenos y progesterona y están sometidos a los cambios hormonales por lo que puede en un momento determinado proliferar mas allá originando patologías, las cuales pueden ser benignas y malignas. ¹¹

MAMA NORMAL



MASTOGRAFÍA

RM

SITUACIÓN ACTUAL DEL CANCER DE MAMA

Actualmente el cáncer de mama es un grave problema de salud en México ya que hasta el año 1998, era la segunda causa de muerte por cáncer, después del cérvico uterino. El INEGI, reportó un incremento de 1.67% en 1990 a un 2.1% en 1998 Esto significó que en ese último año murieron por cáncer de mama casi nueve mujeres cada día, lo que representa la muerte de una mujer cada dos horas y media aproximadamente. ¹

A partir del 2006, el cáncer de mama es la primera causa de muerte por cáncer, ya que en ese último año murieron por cáncer de mama casi 13 mujeres cada día. ²

Al igual que en el resto del mundo, la tasa de mortalidad se eleva con la edad, de manera que éste es el factor de riesgo más importante para el desarrollo del cáncer de mama.

Los factores de riesgo de desarrollo del cáncer de mama se distinguen en cuatro grandes grupos: 1) biológicos, 2) iatrogénicos o ambientales, 3) de historia reproductiva, y 4) de estilos de vida. Los primeros no son modificables; los segundos escapan al control de la población, los del tercer grupo se asocian a beneficios en la salud reproductiva mayores que las posibles desventajas, y los del cuarto grupo se enfocan a promover las conductas favorables a la salud que disminuyan el riesgo de desarrollar cáncer de mama. Es importante mencionar que en el 70% de las mujeres con cáncer de mama, no se logra identificar un factor de riesgo conocido. ²

Se estima que la incidencia y la mortalidad seguirán aumentando de manera importante debido al envejecimiento poblacional, a los cambios en los patrones reproductivos, a una mayor prevalencia de los factores de riesgo y a los problemas para el acceso oportuno a la detección, el diagnóstico temprano y el tratamiento adecuados. ²

En relación con el cáncer de mama existe suficiente evidencia científica que confirma que en los países desarrollados, un programa de tamizaje organizado y realizado de manera óptima tiene la capacidad de reducir entre el 30 y 40% las tasas de mortalidad y la carga de la enfermedad en la población en riesgo. Para lograr el impacto mencionado son esenciales servicios de alta calidad en todos los procesos desde la detección hasta el tratamiento y rehabilitación. Toda mujer con sospecha de patología mamaria maligna por exploración clínica o mastografía debe recibir una evaluación diagnóstica que incluye valoración clínica, estudios de imagen y en su caso histopatología ².

Una célula cancerosa de mama generalmente se duplica cada 100-300 días. Una neoplasia de mama de 1 cm realiza cerca de 30 duplicaciones antes de alcanzar este tamaño, por lo que este cáncer tiene, como mínimo, unos 7 años de evolución.

Esta simple estimación sugiere la utilidad de la detección temprana, con métodos capaces de visualizar alteraciones (subclínicas) de tamaño inferior a un centímetro. ¹⁸

RESONANCIA MAGNETICA DE MAMA

La Resonancia Magnética (RM) es un método de diagnóstico por imagen que se ha desarrollado mucho últimamente debido a las ventajas que presenta respecto a otras técnicas de imagen, como su capacidad de obtener imágenes en múltiples planos, ausencia de radiaciones ionizantes, escasa invasividad, contraste con baja capacidad alergénica y diseño de secuencias más rápidas y con mayor utilidad para el diagnóstico.

Desde hace tiempo se viene utilizando con éxito la RM en el estudio de la patología mamaria en dos vertientes principales: para la valoración de la integridad y morfología de las prótesis mamarias (sin contraste), y para la valoración y seguimiento del Cáncer de Mama (con contraste intravenoso de gadolinio).

La resonancia magnética con administración de medio de contraste se realiza para establecer el diagnóstico y la extensión del cáncer de mama. Además de elevar la sensibilidad y especificidad diagnóstica en la detección temprana del cáncer de mama, proporciona información sobre la intensidad de señal en la región de interés, cuyos patrones reproducibles de reforzamiento diferencian si es benigna o maligna. ^{5,6}

Respecto a esta última utilidad principal, existen indicaciones básicas para las que la RM tradicionalmente se utiliza, fundamentalmente la valoración preoperatoria del Cáncer de mama (multifocal, multicéntrico, bilateral), el seguimiento de la mama operada, el screening en población de alto riesgo de cáncer de mama, el estudio de la mama densa y la valoración complementaria de nódulos o densidades probablemente benignas. ¹²

Sin embargo, no se había considerado como una indicación aceptable para realizar un estudio de RM la valoración de las lesiones mamarias que se presentan en mastografía como categorías 3 y 4 ¹.

La RM técnicamente ha cambiado mucho en los últimos años. En la actualidad, el desarrollo de las nuevas antenas de RM dedicadas a la mama, que, gracias a sus múltiples canales en fase, permiten recoger una mayor señal de RM en esta zona y, por tanto, realizar cortes más finos (menos de 3 mm.), incrementando la resolución espacial del estudio, y el

desarrollo de nuevas secuencias, más rápidas, que pueden obtener imágenes con saturación de grasa sin incrementar de forma relevante el tiempo de la exploración, así como nuevos programas de software informático, que hacen más sencillo y fiable el análisis de las curvas de realce de contraste, han mejorado significativamente la calidad de los estudios, de forma que ahora podemos localizar, definir y catalogar mejor las lesiones. Por otro lado, una mejor formación y mayor experiencia de todo el conjunto humano que participa en este método diagnóstico también han supuesto un salto cualitativo en el estudio de la mama por RM ^{13,14}.

RESONANCIA MAGNETICA Y CANCER DE MAMA

La detección de cáncer de mama por resonancia magnética se basa en el hecho de que los tumores generan neovascularidad que apoyan su crecimiento. Esta angiogenesis maligna produce debilidad de los capilares y puentes arteriovenosos que se manifiestan permitiendo que el contraste abandone rápidamente la lesión.

La resonancia magnética en pacientes con alto riesgo ha mostrado la detección de un cáncer oculto del 3-9 % por lo actualmente está recomendada en:

INDICACIONES DE RESONANCIA MAGNETICA EN MAMA

- 1.-Pacientes con antecedentes de cáncer de mama familiar
- 2.-Mujeres o familiares con mutación del gen BRCA
 - *Se recomienda una resonancia magnética anual a partir de los 30 años
- 3.-Antecedente de radiación a mediastino por enfermedad de Hodgkin
 - *RM anual a partir de los 8 años posteriores al inicio de radioterapia
- 4.-Mujeres con cáncer de mama recientemente diagnosticado y mama normal por exámenes convencionales y examen físico. ¹⁷

La resonancia magnética de mama emplea medio de contraste para poder llevar a cabo el análisis de las curvas de reforzamiento con indicaciones básicas, cortes a 3 mm (depende del tamaño mamario), haber identificado el área de mayor reforzamiento o de sospecha para colocar el ROI (señalador localizador) sobre parte vital del tumor y verificar que permanezca en esa localización durante las secuencias de perfusión. ¹³

Para los criterios evaluados de la fase pos contraste, se emplea una ecuación que mide los valores de señal de intensidad (SI), del sitio a estudiar:
 $(SI \text{ postcontraste} - SI \text{ precontraste}) / SI \text{ precontraste} - 100$

Para diagnóstico, la velocidad de reforzamiento se cataloga en: baja, intermedia y rápida.

Si la señal de intensidad cambia en fase temprana, se cuantifica en valores de porcentaje. Los valores obtenidos en fase tardía se evalúan en tiempo y se correlacionan cualitativamente.

Tipo básicos de curvas de reforzamiento:

Tipo 1:

1a) Persistente: reforzamiento continuo y progresivo pos contraste, pico de reforzamiento en el último minuto del pos contraste.

1b) Persistente con inclinación: Reforzamiento continuo que al final empieza a declinar progresivamente, simulando una curva. Ambas curvas tipo 1 se han encontrado asociadas a los hallazgos de benignidad.

Tipo 2 Plateau: Con nivel de pérdida de intensidad de señal, posterior a un reforzamiento inicial, asociada a lesión indeterminada; sin embargo, existe tendencia a malignidad.

Tipo 3 Lavado: Disminución posterior a un fuerte reforzamiento, asociada a malignidad.^{7,10,14,16}

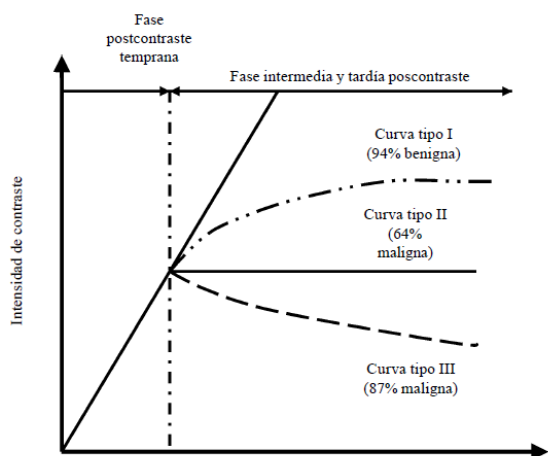


Figura 3. Gráfica que muestra el comportamiento de la lesión posterior a la aplicación de medio de contraste y su relación con malignidad o benignidad.

La resonancia magnética con medio de contrastes, curvas de perfusión y espectroscopia alcanza una sensibilidad y especificidad hasta de 100% para detección de cáncer de mama.¹⁵

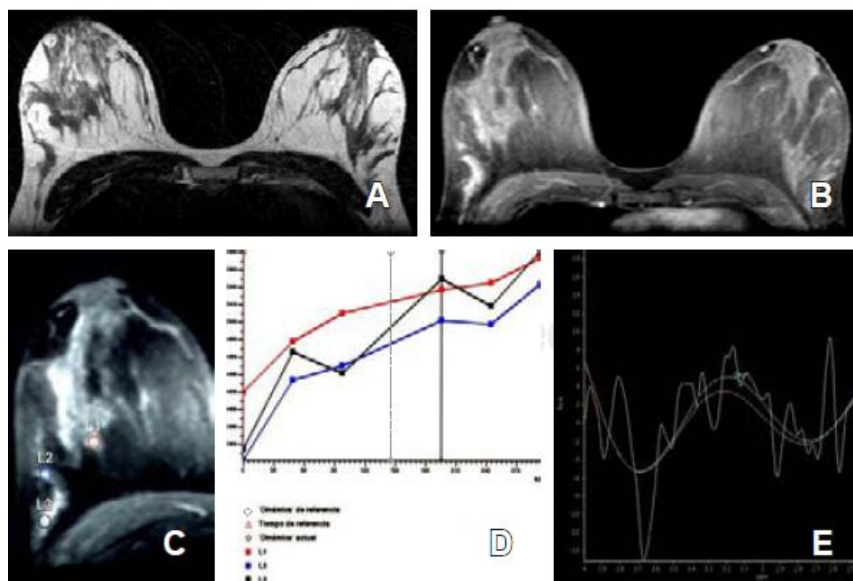


Figura 3.

Mujer de 35 años, zona de distorsión en mama derecha en mastografía que no se corroboró en el ultrasonido.

A: T2 axial.

B: Perfusión en axial, captación de zona asimétrica en tercio posterior de mama derecha.

C: Perfusión en T2 axial con saturación grasa, ROI de localizador sobre sitio de sospecha.

D: Curva de perfusión tipo 2.

E: Espectroscopia que demuestra pico de colina positivo.

Resultado de histopatología: Cambios por adenosis esclerosante con hiperplasia ductal atípica.

CATEGORIAS BIRADS 3 Y 4 SEGÚN LA CLASIFICACION DE EL ACR

La mastografía continúa siendo el primer método de imagen diagnóstico para el cáncer de mama. La necesidad de tener un lenguaje en común entre los radiólogos para la lectura de los resultados obtenidos en las mastografías, así como las recomendaciones para su manejo, llevó al Colegio Americano de Radiología a desarrollar el BIRADS (Breast Imaging Reporting and Data System) en 1992.³

El sistema BI-RADS comprende 6 categorías en base a la descripción de los hallazgos, grado de malignidad y recomendación.

Categoría 0: Estudio no concluyente con necesidad de evaluación adicional por otros métodos (proyecciones adicionales, ultrasonido, resonancia etc.)

Categoría 1: Estudio negativo, mama normal. Se recomienda mastografía anual.

Categoría 2: Hallazgos benignos. Se recomienda mastografía anual.

Incluye lesiones con contenido graso, fibroadenoma calcificado, ganglios linfáticos intramamarios, calcificaciones cutáneas, vasculares, secretoras, con centro radio lúcido, en lechada de cal y post quirúrgicas.



Categoría 3: Hallazgos probablemente benignos. Tienen menos del 2 % de malignidad. Se sugiere seguimiento a intervalo corto (6 meses).

Incluye nódulos circunscritos no calcificados, asimetría focal, micro calcificaciones.



Categoría 4: Hallazgos con sospecha de malignidad. Tienen desde un 2 % hasta un 95% de ser malinos. Se sugiere descartar malignidad por biopsia.

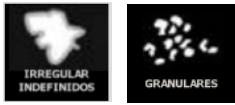
4 A. Baja sospecha de malignidad 2-10%.



4 B. Moderada sospecha de malignidad de 11-40%.



4 C: Moderada a alta sospecha de malignidad 41-94%.



Categoría 5: Altamente sugestivos de malignidad. Tienen más del 95% de riesgo de ser malignos. Se sugiere biopsia.



Categoría 6: Malignidad confirmada por histopatología.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿La resonancia magnética de mama puede caracterizar con mayor precisión la malignidad o benignidad en los casos de las lesiones que por mastografía son probablemente benignas (categorías BIRADS 3) o probablemente malignas (categorías BI-RADS 4) lo que conllevaría a una detección temprana del cáncer de mama en los casos categorizados como BI-RADS 3 y evaluar la necesidad de realizar biopsia en los casos con categoría BI-RADS 4?

JUSTIFICACIÓN

Hoy en día la única manera de detectar el cáncer de mama de forma temprana o cuando este es subclínico, es por métodos de imagen, como la mastografía, que se ha implementado como el método de detección por elección debido a su accesibilidad y bajo costo mas no por ser un método altamente sensible y específico, sin embargo, el cáncer de mama sigue siendo la primera causa de muerte en la actualidad y su detección sigue siendo un reto institucional desde el punto de vista de imagen ya que las características de algunas lesiones por mastografía, solo se categorizan con probabilidad o sospecha de benignidad o malignidad, en la categoría BI-RADS 3 existe una probabilidad de malignidad menor al 2% y en las categorías BI-RADS 4 el riesgo de que una lesión sea maligna va de un 2% hasta un 95 % . Aunque la conducta a seguir es diferente para ambas categorías (BI-RADS 3: se sugiere un seguimiento a un intervalo corto de 6 meses y las categorías 4 se recomienda biopsia) existe la posibilidad de que una lesión BI-RADS 3 sea maligna por lo que el seguimiento por 2 años implicaría un riesgo de crecimiento cancerígeno y metástasis , lo cual influiría en el tratamiento oportuno y en el pronóstico de la enfermedad; así también existe la posibilidad de que la mastografía no sea realizada en intervalos cortos debido al dolor y la incomodidad del estudio; y de que una lesión BI-RADS 4 tenga un resultado benigno lo cual indicaría un procedimiento innecesario (biopsia o cirugía) con todos los riesgos que esto presenta. En esta institución la mayoría de las biopsias de mama se realizan por cirugía de corta estancia lo cual implica tiempo de internamiento, tiempo quirúrgico, procedimiento anestésico, marcajes antes del procedimiento y mayor riesgo de sangrado. Por lo que es necesario implementar el uso de estudios con alta sensibilidad y especificidad como la resonancia magnética de mama en mujeres con lesiones que tiene riesgo de malignidad

La resonancia magnética es un estudio de imagen que ha demostrado alta sensibilidad y especificidad en la detección de cáncer de mama, incluso en etapa temprana, y que podría mejorar la precisión diagnóstica en cuanto a la benignidad o malignidad de una lesión, debido a las diferentes secuencias que se pueden realizar para caracterizar una lesión benigna y diferenciarla de una maligna. Por medio de las secuencia T1 y T2 se evidencia el componente líquido, sólido, hemático o cálcico de una lesión cuyos componentes se observan en lesiones benignas; con secuencias de saturación grasa se evidencia la presencia de grasa en una lesión en el caso de los lobulillos grasos similares a nódulos, con la administración de medio de contraste y estudio dinámico se evalúa la curva de perfusión de una lesión siendo la tipo 1 característica de lesiones benignas y la tipo 2 y 3 de malignas, y por último la espectroscopia, que mide metabolitos, en este caso la colina cuya presencia caracteriza una lesión maligna. Además de que el realizar una resonancia magnética no conlleva riesgos para la salud.

Existen en la actualidad pocos estudios nacionales e internacionales realizados para evaluar por resonancia magnética las lesiones con categoría BI-RADS 3 Y 4, sin embargo los existentes han demostrado el 100 % de concordancia en cuanto a categorizar una lesión maligna o benigna por resonancia magnética confirmada por histopatología, por lo que es necesario dar a conocer los beneficios diagnósticos de la resonancia magnética en las lesiones con probabilidad de malignidad en nuestra población.

6.-OBJETIVOS

➤ OBJETIVO PRIMARIO

- Realizar un estudio de resonancia magnética a toda mujer que por mastografía tiene categorías BI-RADS 3 y 4 y conocer si existe correlación de la probabilidad de malignidad o benignidad con los criterios altamente sensibles y específicos de la resonancia magnética.

➤ OBJETIVOS SECUNDARIOS

- Caracterizar por resonancia magnética la benignidad o malignidad de las lesiones con categorías BI-RADS 3 y 4 por mastografía.
- Determinar los beneficios de los resultados
- Generar bases para realizar estudios de resonancia magnética en lesiones con riesgo de malignidad para la detección oportuna de cáncer y para minimizar los procedimientos invasivos innecesarios.

DISEÑO METODOLOGICO

Se trata de un estudio prospectivo, observacional, transversal que incluye realizar un estudio de resonancia magnética de mama a las pacientes mayores de 40 años independientemente de los factores de riesgo para cáncer de mama, a las cuales se les realice mastografía como método de screening y que por criterios mastográficos se les otorgue una categoría BI-RADS 3 y 4 según la calcificación del Colegio Americano de Radiología. Estudios realizados en el H.C.S.A.E en un periodo comprendido de Agosto 2011-Agosto 2012.

8.- MATERIALES Y METODOS

➤ UNIVERSO DE TRABAJO Y MUESTRA

Pacientes mujeres mayores de 40 años, derechohabientes de petróleos mexicanos a las cuales se les haya realizado un estudio mastográfico como método de screening en el periodo de Agosto 2011 a Agosto del 2012 y que se haya otorgado una categoría BIRADS 3 o 4.

Fuente de información: Expediente electrónico y base de datos Excel interno del servicio de Radiología e Imagen.

➤ CRITERIOS

- CRITERIOS DE SELECCIÓN E INCLUSION:

Pacientes mujeres derechohabientes de PEMEX estudiadas en el programa de detección oportuna de cáncer que por mastografía se les otorgue una categoría BIRADS 3 y 4. sin biopsia o cirugía previa al estudio de resonancia magnética en un periodo comprendido de Agosto 2011-Agosto 2012.

Aceptación del consentimiento informado para realizar estudio de resonancia magnética y estudio histopatológico posterior.

- CRITERIOS DE EXCLUSION:

Pacientes cuya condición contraindique una resonancia magnética:

Pacientes portadoras de marcapasos, implantes oculares o cocleares y dispositivos ortopédicos de metal dudosos, además de portadoras de enfermedades que impliquen movimientos anormales involuntarios o con claustrofobia.

No aceptación del consentimiento informado

Pacientes a las cuales se les haya realizado estudio histopatológico reciente en el sitio de la lesión.

- CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

Pacientes a las cuales no se les realice estudio histopatológico confirmatorio o el estudio de resonancia no sea valorable.

INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

Expediente electrónico, base de datos de categorías por mastografía desde el año 2008 y PACS.

➤ VARIABLES

DEPENDIENTES

Criterio radiológico BIRADS 3

Criterio radiológico BIRADS 4

INDEPENDIENTES

Edad

Factores de riesgo para cáncer de mama

➤ METODOS

1.-Se trata de un estudio que incluye a todas las pacientes mujeres mayores de 40 años, que se realicen una mastografía como método de screening y que se les otorgue una categoría BIRADS (Breast Imaging Reporting and Data System) 3 (Hallazgos probablemente benignos) y 4 (Hallazgos con sospecha de malignidad) en un periodo de Agosto 2011 a Agosto hasta el 2012 y que no se les ha realizado biopsia o cirugía.

2.-El propósito es realizar un estudio de resonancia magnética de mama con un equipo General Electric de campo cerrado Infinity de 1.5 Tesla y medio de contraste Magnevist (Gadopentato de dimeglumina) con el siguiente protocolo:

- Secuencias sin medio de contraste en un tiempo promedio de 15 min
 - Axial T1
 - Axial T2
 - Sagital T2 con supresión grasa
- Secuencia con medio de contraste y curvas de perfusión en un tiempo promedio de 4 min
 - Sagital T1
 - STIR
- Espectroscopia
 - Axial T1 con FAT-SAT en un tiempo promedio de 6 min.

3.-Estudio histopatológico confirmatorio.

ANALISIS DE RESULTADOS

- Se recaban el total de mastografías categorizadas como 3 y 4, se realiza mediante programa de Excel una tabla comparativa con los resultados obtenidos por resonancia magnética en términos de benignidad o malignidad.

Numero de paciente	Categoría mastográfica	Clasificación por RM	Resultado de Biopsia
--------------------	------------------------	----------------------	----------------------

1,2,3,4,5, etc....	3 o 4	Benigno o maligno	Benigno o maligno
--------------------	-------	-------------------	-------------------

- Se realiza la correlación de los resultados de la probabilidad de benignidad o malignidad con la característica benigna o maligna por resonancia comparada con el estándar de oro.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

A todas las pacientes con categoría 3 y 4 por mastografía al momento del estudio se les dará una cita para realizar estudio de resonancia magnética y estudio histopatológico previa firma del consentimiento informado.

Se tratara de dar programación de acuerdo a la disponibilidad de la paciente y citas próximas a consulta en el H.C.S.A.E Pemex Picacho.

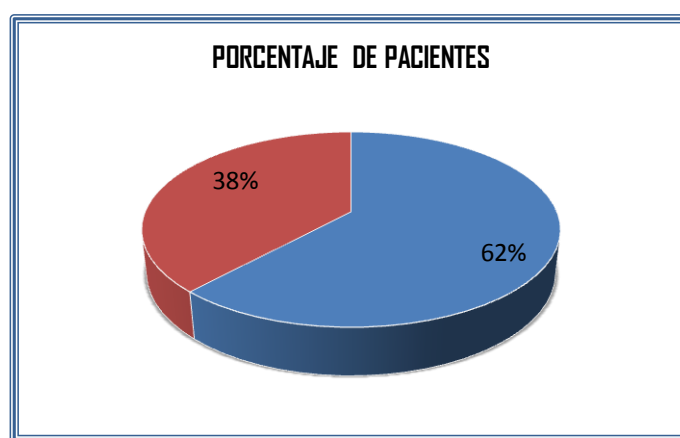
Citas programadas de acuerdo a disponibilidad del equipo de resonancia magnética en el periodo comprendido de Agosto 2011- Agosto 2012.

IMPLICACIONES ETICAS

- ▶ El estudio implica realizar un estudio que normalmente no es indispensable para categorizar una lesión BIRADS 3 o 4 como maligna o benigna.
- ▶ Realizar biopsia percutánea de mama a lesiones cuya categoría no recomienda necesariamente el ACR, en el caso de BIRADS 3.

RESULTADOS

En el servicio de imagenología del Hospital Central Sur de Alta Especialidad de Pemex se realizaron un total de 49 resonancias magnéticas funcionales de mama en un periodo de un año. Con este estudio fueron evaluadas 26 pacientes cuyo criterio mastográfico por examen de pesquisa fueron categorías BIRADS 3 y 4 de acuerdo al Colegio Americano de Radiología (ACR). Un total de 16 pacientes (62%) evaluadas por resonancia magnética tenían un criterio por mastografía BIRADS 3 (hallazgos probablemente benignos) y a 10 pacientes (38%) se les otorgó BIRADS 4 (hallazgos probablemente malignos) (Grafico 1) de las cuales 6 pacientes obtuvieron la subcategoría BIRADS 4a (baja sospecha de malignidad) y 3 pacientes BIRADS 4b (riesgo intermedio de malignidad).



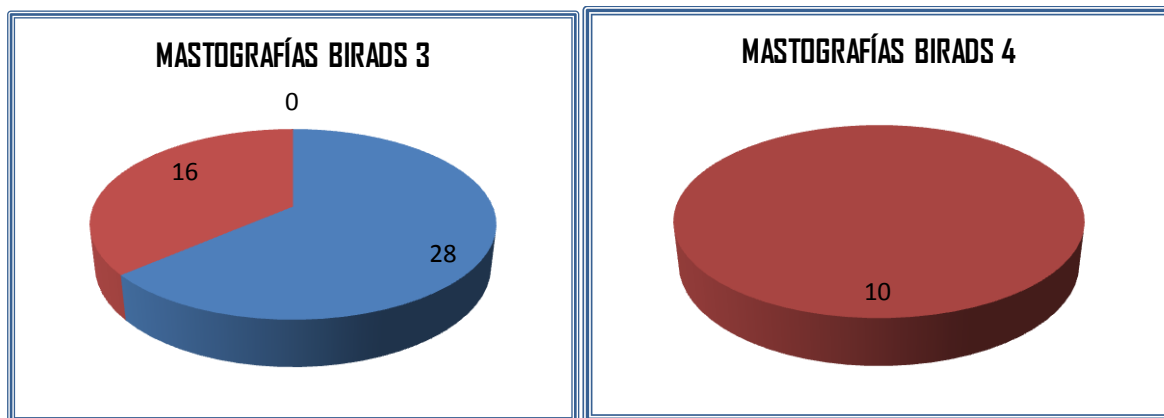
No. DE PACIENTES	ACR-BIRADS	%
16	3	62
10	4	38
26		

Grafico 1: Porcentaje de pacientes con categorías BIRADS 3 y 4 a los cuales se les realizó un estudio de Resonancia Magnética.

El total de los criterios mastográficos otorgados por examen de pesquisa en el mismo periodo de tiempo con categoría BIRADS 3 y 4 fueron 38, los cuales corresponden al 1.05 % de todas las mastografías realizadas, de estos 28 (73%) fueron BIRADS 3 y 10 (26%) BIRADS 4, dados en su mayoría por visualización de asimetría focal o nódulos circunscritos en el caso de los reportes BIRADS 3 y nódulos de bordes oscurecidos, adenomegalias o asimetrías asociadas a calcificaciones sospechosas en el caso de los reportes BIRADS 4.

Se realizó un estudio de resonancia magnética al 57% de las pacientes (total 16 de 28 pacientes) a las cuales se les asignó por mastografía una categoría BIRADS 3 debido a que 12 pacientes no dieron su consentimiento para realizar dicho procedimiento. En cuanto a las pacientes con criterio mastográfico BIRADS 4 se logró realizar la caracterización por

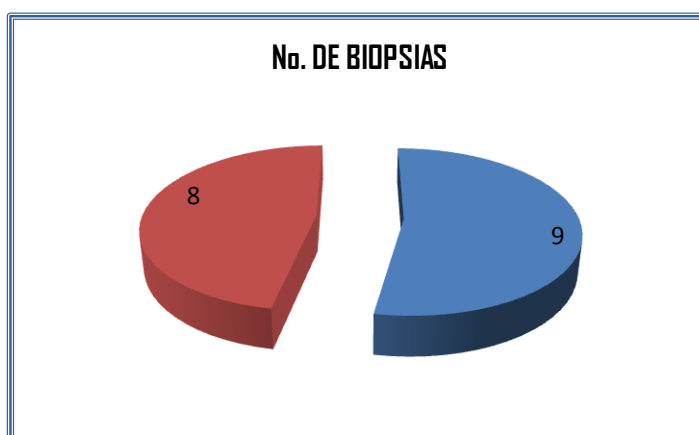
resonancia magnética en un 100 % debido al especial interés de diagnóstico y seguimiento en estas pacientes. (Grafico 2).



	MASTOGRAFÍA BIRADS 3	MASTOGRAFÍA BIRADS 4
	28	10
SE REALIZÓ IRM	16	10

Grafico 2: *Numero de pacientes por categoría que fueron evaluadas por resonancia magnética.*

Por estudio histopatológico se evaluaron 17 pacientes (65%) de un total de 26 (100%) pacientes que contaban con estudio mastográfico BIRADS 3 o 4 y con estudio de resonancia magnética, de las cuales 9 pacientes (52%) tenían categoría por mastografía BIRADS 3 y 8 pacientes (47%) tenían categoría BIRADS 4. (Grafico 3).



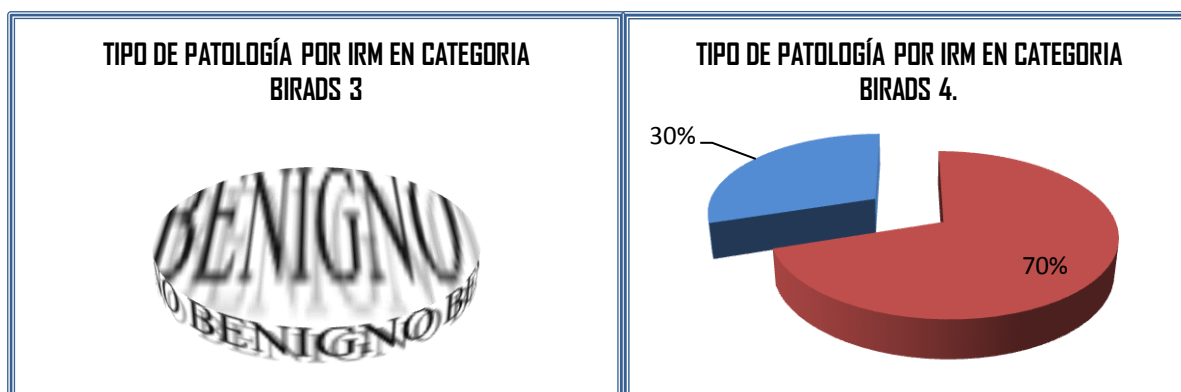
	No. DE BIOPSIAS	%
BIRADS 3	9	52
BIRADS 4	8	47
TOTAL	17	

Grafico 3: Número de pacientes por categoría a las que se les realizó confirmación histopatológica

De acuerdo a los criterios de inclusión para fines del estudio solo se tomaron en cuenta a las 17 pacientes que finalizaron el protocolo hasta el diagnostico confirmatorio por histopatología, sin embargo es importante destacar que todas las pacientes que no consintieron la biopsia tenían patología benigna o tejido normal caracterizado por resonancia magnética.

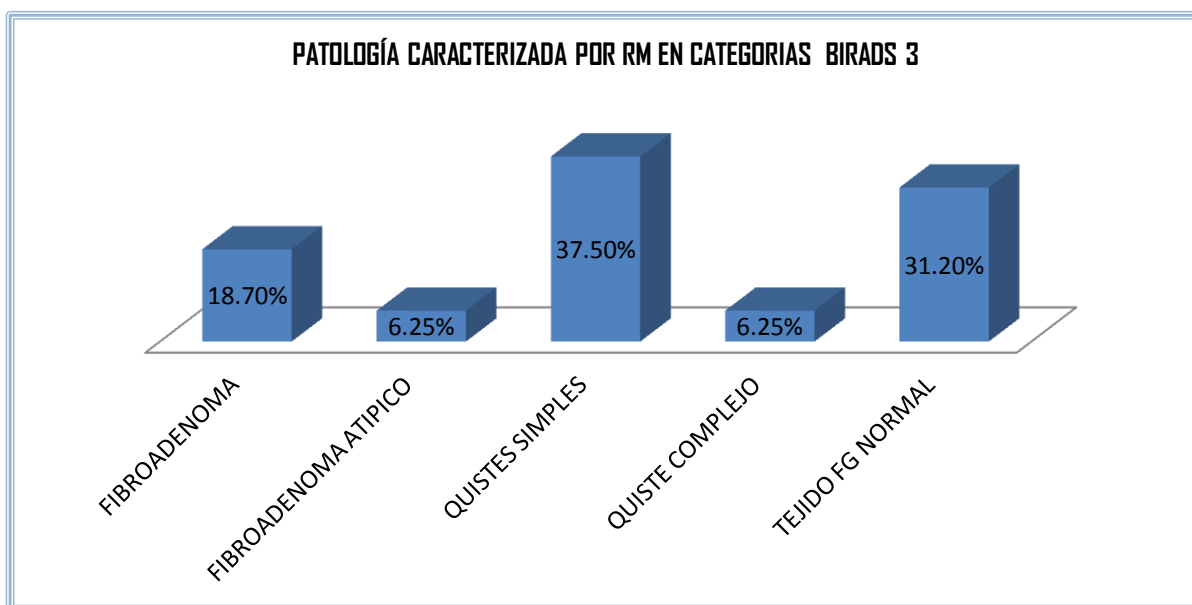
A las pacientes con mastografía cuyo criterio fue BIRADS 3 (Hallazgos probablemente benignos) y a las cuales se les realizó un estudio de resonancia magnética, se logró realizar estudio histopatológico a 9 pacientes (57 %) ya que en 7 pacientes el resultado del estudio de resonancia magnética fue compatible con patología benigna: 4 pacientes con hallazgos caracterizados por Quistes simples y una paciente con un nódulo compatible con fibroadenoma, las dos pacientes restantes tenía tejido de características normales sin evidencia de lesión focal por resonancia magnética, estas pacientes no aceptaron el procedimiento tipo biopsia por lo que no se tiene diagnostico confirmatorio. A las pacientes con mastografía categorizada como BIRADS 4 se realizó biopsia a 8 casos (80 %) debido a que en una paciente la evidencia de alteración por resonancia magnética fue la fuga de material protésico y se considero que la biopsia tenía más riesgo que beneficio, y en otra paciente no hubo evidencia de lesión focal con presencia de tejido fibroglandular normal por lo que la paciente ya no se presentó al procedimiento de toma de biopsia.

Los hallazgos encontrados por estudio de resonancia magnética en las paciente con criterio masotográfico BIRADS 3 independientemente del estudio histopatológico fueron benignos en las 16 pacientes, caracterizados por la presencia de: Fibroadenoma en 4 pacientes de los cuales uno tuvo características atípicas, quistes simples en 6 pacientes, quiste complejo en una paciente y tejido fibroglandular normal en 5 pacientes . En las pacientes cuyo caso la mastografía se reportó como BIRADS 4 los hallazgos fueron benignos en 7 pacientes caracterizados por la presencia de: Quistes simples en 3 pacientes, Fibroadenoma en una paciente, presencia de material protésico extracapsular en una paciente, adenomegalias reactivas en una paciente, tejido fibroglandular normal en una paciente y patología maligna en 3 pacientes con tejido que presentaba curvas de reforzamiento tipo 3 (patología maligna). (Grafico 4)



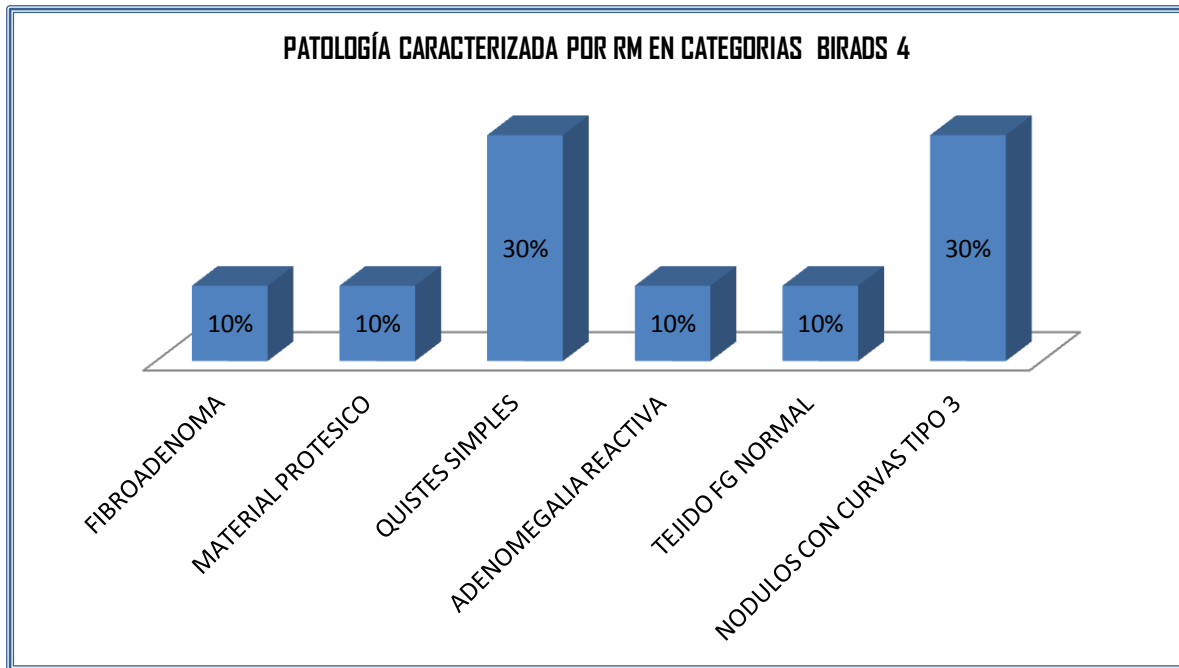
HALLAZGO POR RM	BIRADS 3	BIRADS 4	TOTAL
BENIGNA	16	7	23
MALIGNA	0	3	3
TOTAL	16	10	26

Grafico 4: Patología benigna o maligna categorizada por RM realizada a las pacientes con categoría BIRADS 3 y 4.



PATOLOGÍA POR RM EN CATEGORIAS BIRADS 3	%	No. DE PACIENTES
FIBROADENOMA	18.7	3
FIBROADENOMA ATÍPICO	6.25	1
QUISTES SIMPLES	37.5	6
QUISTE COMPLEJO	6.25	1
TEJIDO FG NORMAL	31.2	5
TOTAL		16

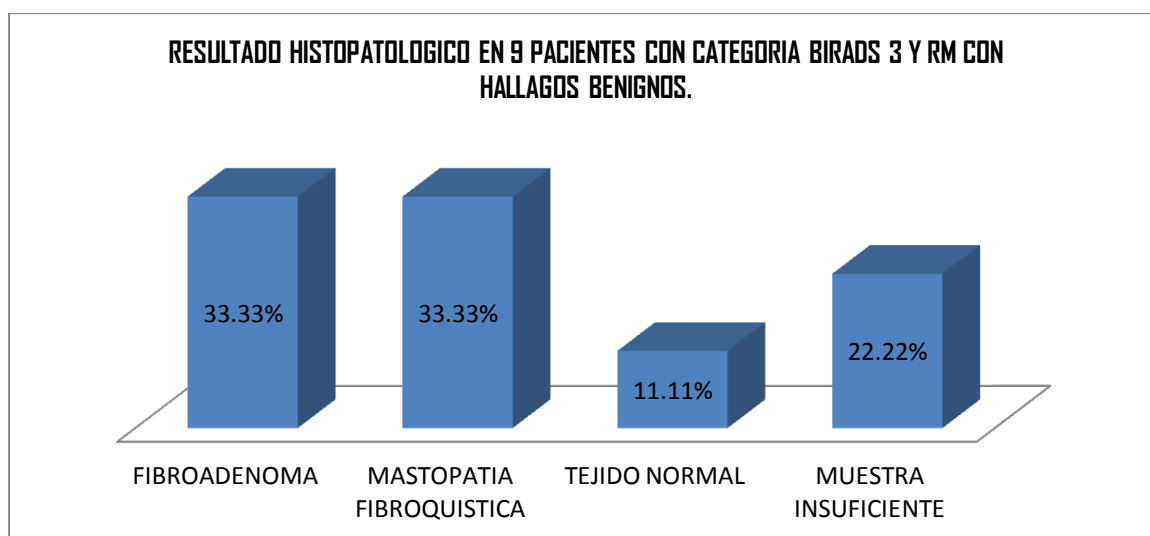
Grafico 5: Característica de la lesión encontrada por resonancia magnética en las pacientes con categoría mastográfica BIRADS 3.



PATOLOGÍA POR RM EN CATEGORIAS BIRADS 4	%	No. DE PACIENTES
FIBROADENOMA	10%	1
MATERIAL PROTESICO	10%	1
QUISTES SIMPLES	30%	3
ADENOMEGALIA REACTIVA	10%	1
TEJIDO FG NORMAL	10%	1
NODULOS CON CURVAS TIPO 3	30%	3
TOTAL		10

Grafico 6: *Característica de la lesión encontrada por resonancia magnética en las pacientes con categoría mastográfica BIRADS 4.*

Los diagnósticos histopatológicos de las 9 pacientes con categoría BIRADS 3 (Hallazgos probablemente benignos) y a las cuales se les realizó estudio de resonancia magnética fueron: Fibroadenoma en 3 casos, Mastopatía fibroquistica en 3 pacientes, Tejido normal en una paciente y en 2 pacientes muestra insuficiente.



RESULTADO HISTOPATOLOGICO	%	No. DE PACIENTES
FIBROADENOMA	33.33	3
MASTOPATIA FIBROQUISTICA	33.33	3
TEJIDO NORMAL	11.11	1
MUESTRA INSUFICIENTE	22.22	2
TOTAL		9

Grafico 7. Resultado histopatológico en las 9 pacientes a las que se les realizo biopsia y que contaron con mastografía BIRADS 3 y RM con hallazgos benignos.

Los diagnósticos histopatológicos de las 8 pacientes con criterio mastográfico BIRADS 4 (Hallazgos probablemente malignos) y a la cuales se les realizó resonancia magnética fueron: Fibroadenoma en un caso, mastopatía fibroquistica en un caso, fibromatosis en un caso, tejido normal en 2 casos y carcinoma ductal infiltrante en 3 casos.

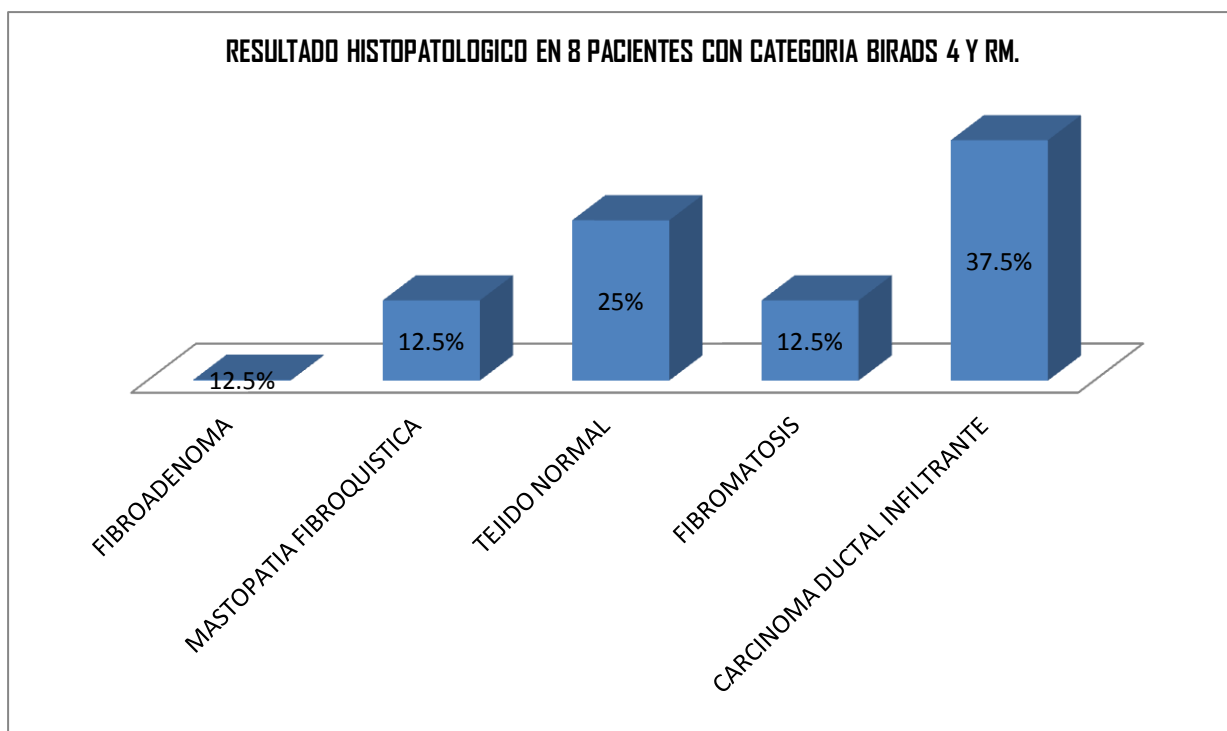


Grafico 8. Resultado histopatológico en las 8 pacientes a las que se les realizo biopsia y que contaron con mastografía BIRADS 4 y RM.

CORRELACIÓN DE HALLAZGOS POR TIPO DE ESTUDIO EN CADA PACIENTE.

NO. DE PACIENTES	CLASIFICACIÓN MASTOGRÁFICA	CRITERIO POR RESONANCIA MAGNÉTICA	RESULTADO HISTOPATOLOGICO
1	HALLAZGOS PB BENIGNOS	BENIGNO	BENIGNO
2	HALLAZGOS PB BENIGNOS	BENIGNO	BENIGNO
3	HALLAZGOS PB MALIGNOS	BENIGNO	BENIGNO
4	HALLAZGOS PB MALIGNOS	BENIGNO	BENIGNO
5	HALLAZGOS PB BENIGNOS	BENIGNO	BENIGNO
6	HALLAZGOS PB BENIGNOS	BENIGNO	BENIGNO
7	HALLAZGOS PB BENIGNOS	BENIGNO	BENIGNO
8	HALLAZGOS PB BENIGNOS	BENIGNO	BENIGNO
9	HALLAZGOS PB BENIGNOS	BENIGNO	BENIGNO
10	HALLAZGOS PB MALIGNOS	BENIGNO	BENIGNO
11	HALLAZGOS PB MALIGNOS	BENIGNO	BENIGNO
12	HALLAZGOS PB MALIGNOS	MALIGNO	MALIGNO
13	HALLAZGOS PB MALIGNOS	MALIGNO	MALIGNO
14	HALLAZGOS PB BENIGNOS	BENIGNO	BENIGNO
15	HALLAZGOS PB MALIGNOS	MALIGNO	MALIGNO
16	HALLAZGOS PB MALIGNOS	BENIGNO	BENIGNO
17	HALLAZGOS PB BENIGNOS	BENIGNO	BENIGNO

CORRELACIÓN DE CRITERIO MASTOGRAFICO CON RESULTADO HISTOPATOLOGICO

	CRITERIO BIRADS	RESULTADO HISTOPATOLOGICO
BENIGNO	9	14
MALIGNO	8	3
	17	17

Sensibilidad 100%, Especificidad 64%, VPP 70% y VPN 100 %.

CORRELACIÓN DE CRITERIO IRM CON RESULTADO HISTOPATOLOGICO

	CRITERIO POR IRM	RESULTADO HISTOPATOLOGICO
BENIGNO	14	14
MALIGNO	3	3
	17	17

Sensibilidad 100%, Especificidad 100%, VPP 100 % y VPN 100%.

DISCUSION

La detección de las lesiones neoplásicas en mama cuando aun no son palpables representan un importante avance en el manejo y pronóstico del cáncer de mama. El presente estudio demostró que la aplicación de los modelos de evaluación morfológica, establecidos por el Colegio Americano de Radiología confieren bases importantes para establecer la sospecha de malignidad de una lesión o bien, para distinguir características benignas.

Existe dificultad en la evaluación de áreas con aumento de la densidad focal evaluada por mastografía. Con esta categorización la resonancia magnética puede discernir entre una imagen que se relaciona con malignidad, o bien, representar tejido glandular por lo que al realizar un estudio combinado es posible descartar la sospecha de malignidad en una imagen que sugiera alteración.

La resonancia magnética es una opción que debemos tomar en cuenta cuando la evaluación de la morfología de la masa sea indeterminada por mastografía ya que además de evaluar morfológicamente la mama, confiere la capacidad de análisis dinámico con la administración de contraste como ventaja adicional. Además la posibilidad de realizar diferentes secuencias para evaluar el contenido de una lesión le da un valor diagnóstico certero.

Hoy en día la mastografía sigue siendo el método de elección de detección oportuna de cáncer de mama ya que a diferencia de un estudio de resonancia magnética no es muy costoso, no es tardado y no necesita la aplicación de medio de contraste sin embargo es importante evaluar la posibilidad de realizar una resonancia magnética en aquellas pacientes en las cuales sea más el beneficio.

En el presente estudio se evaluaron 26 estudios de resonancia magnética con una mastografía precedente categorizada como BIRADS 3: Hallazgos probablemente benignos y BIRADS 4: Hallazgos probablemente malignos. De estas pacientes 17 aceptaron que se les realizara un estudio histopatológico aun cuando en 9 pacientes la patología fue benigna caracterizada por resonancia magnética, en los 8 casos restantes la sugerencia por mastografía fue la toma de biopsia, de las cuales solo 3 casos se reportaron como hallazgos malignos por resonancia magnética con sugerencia de biopsia, en las 5 paciente restantes evaluadas por resonancia magnética con categoría mastográfica BIRADS 4 se encontraron hallazgos benignos por resonancia magnética.

La sensibilidad fue del 100% para ambos estudio, en este análisis la resonancia mostró una especificidad superior a la mastografía (100%) a pesar de que existe reporte en otras líneas de investigación de que la especificidad es inferior al 80 % debido a que existen muchos falsos positivos y en el servicio no se cuenta con la herramienta (software para realizar espectroscopia) que incrementaría la especificidad.

Por mastografía se sospecho de malignidad en 8 casos de los cuales 3 fueron verdaderos positivos que al ser caracterizados por resonancia magnética se encontró la presencia de tejido asimétrico, irregular y con curvas de reforzamiento tipo 3, las cuales por traducción

denotan malignidad, ya que están basadas en el patrón de neo vascularización neoplásica, el resultado histopatológico de estos 3 casos fue Carcinoma ductal infiltrante, en los 5 casos restantes con sospecha de malignidad por mastografía se encontraron hallazgos benignos por resonancia magnética con una correlación al 100% con el estudio histopatológico. En los casos sospechosos de malignidad por mastografía con hallazgos benignos por resonancia magnética incluso se hubiera podido evitar la biopsia con los riesgos que esta conlleva.

Caso 1 En esta paciente se evaluó sospecha intermedia de malignidad por mastografía de screening debido a una asimetría focal dudosa, los hallazgos por resonancia magnética fueron malignos ya que se encontró tejido sólido, asimétrico, con reforzamiento precoz y lavado rápido del medio de contraste (Curvas de reforzamiento tipo 3). La paciente contaba con una mastografía normal un año previo sin poder visualizar sus imágenes.

MASTOGRAFIA BIRADS 4B: HALLAZGOS CON SOSPECHA INTERMEDIA DE MALIGNIDAD

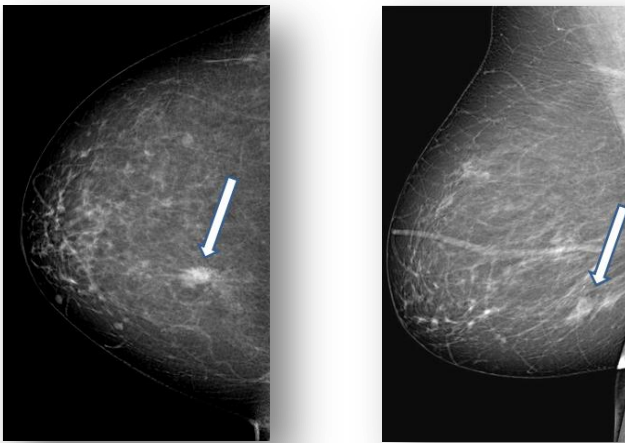
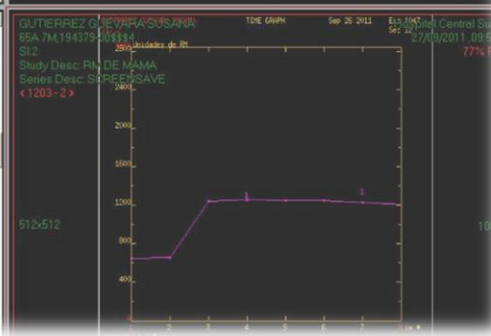
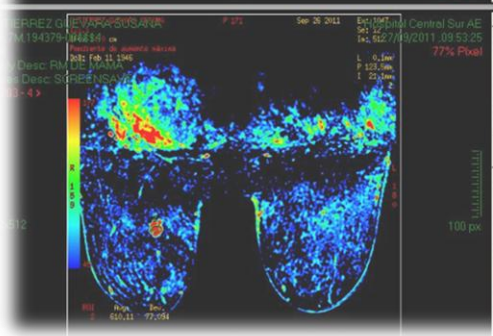
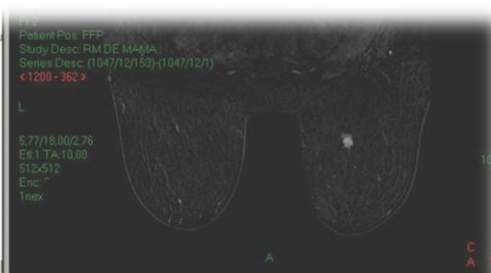
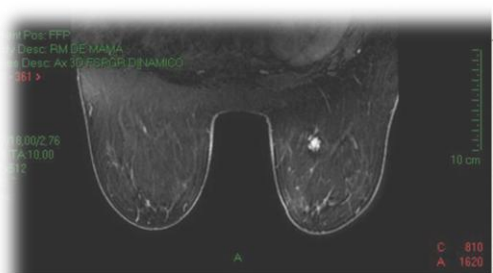
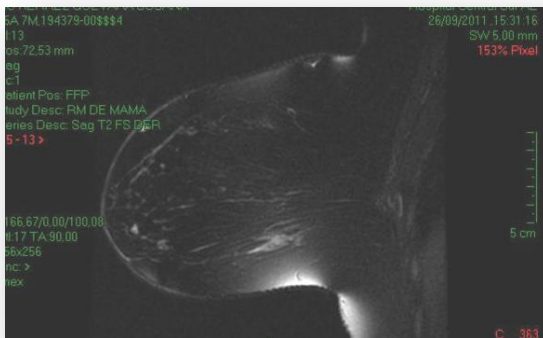
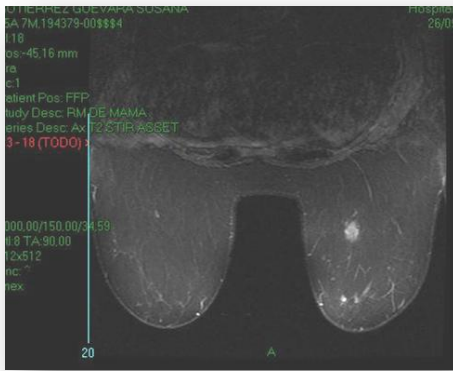


IMAGEN CON HALLAZGOS MALIGNOS POR RESONANCIA MAGNETICA

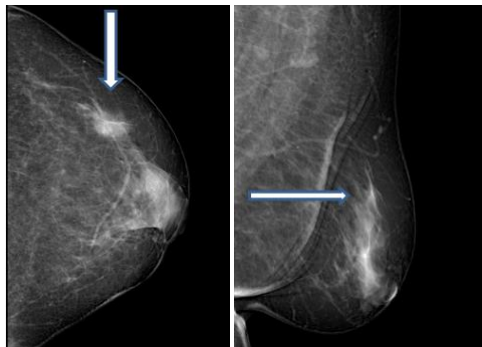
En las secuencias con saturación grasa se identifica un nódulo hiperintenso, de bordes irregulares, el resto de la mama tiene predominio graso, en T2 es hipointenso, con la administración de medio de contraste muestra reforzamiento intenso en las primeras fases y al realizar el análisis del tejido anormal con la colocación de un ROI, dicho tejido muestra curvas de reforzamiento tipo 3.



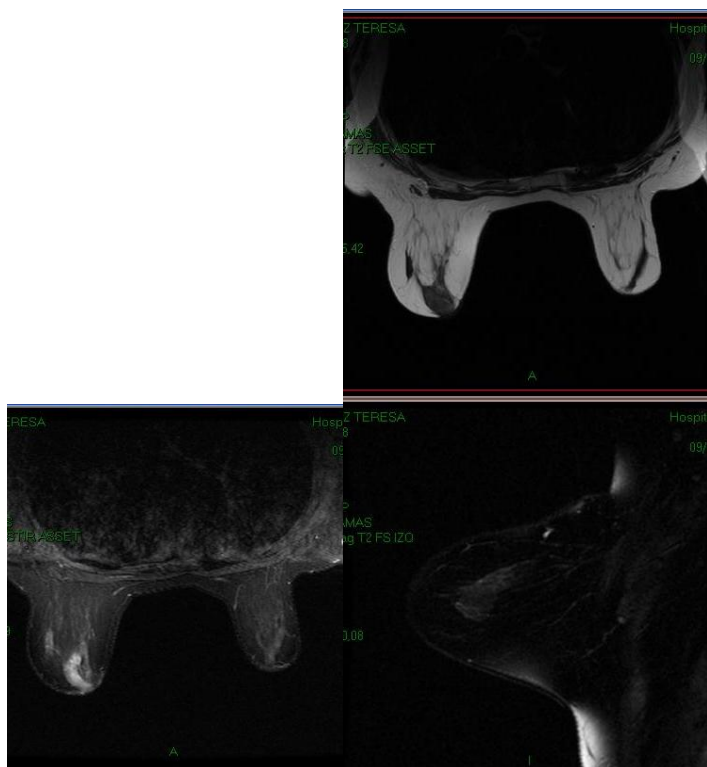
En el 100% de los casos diagnosticados como patología benigna por histopatología la resonancia magnética demostró incluso concordancia con el tipo de lesión en algunos casos, a su vez la mastografía también mostró una sensibilidad del 100 % y no se diagnosticó ninguna patología maligna como benigna en ningún estudio.

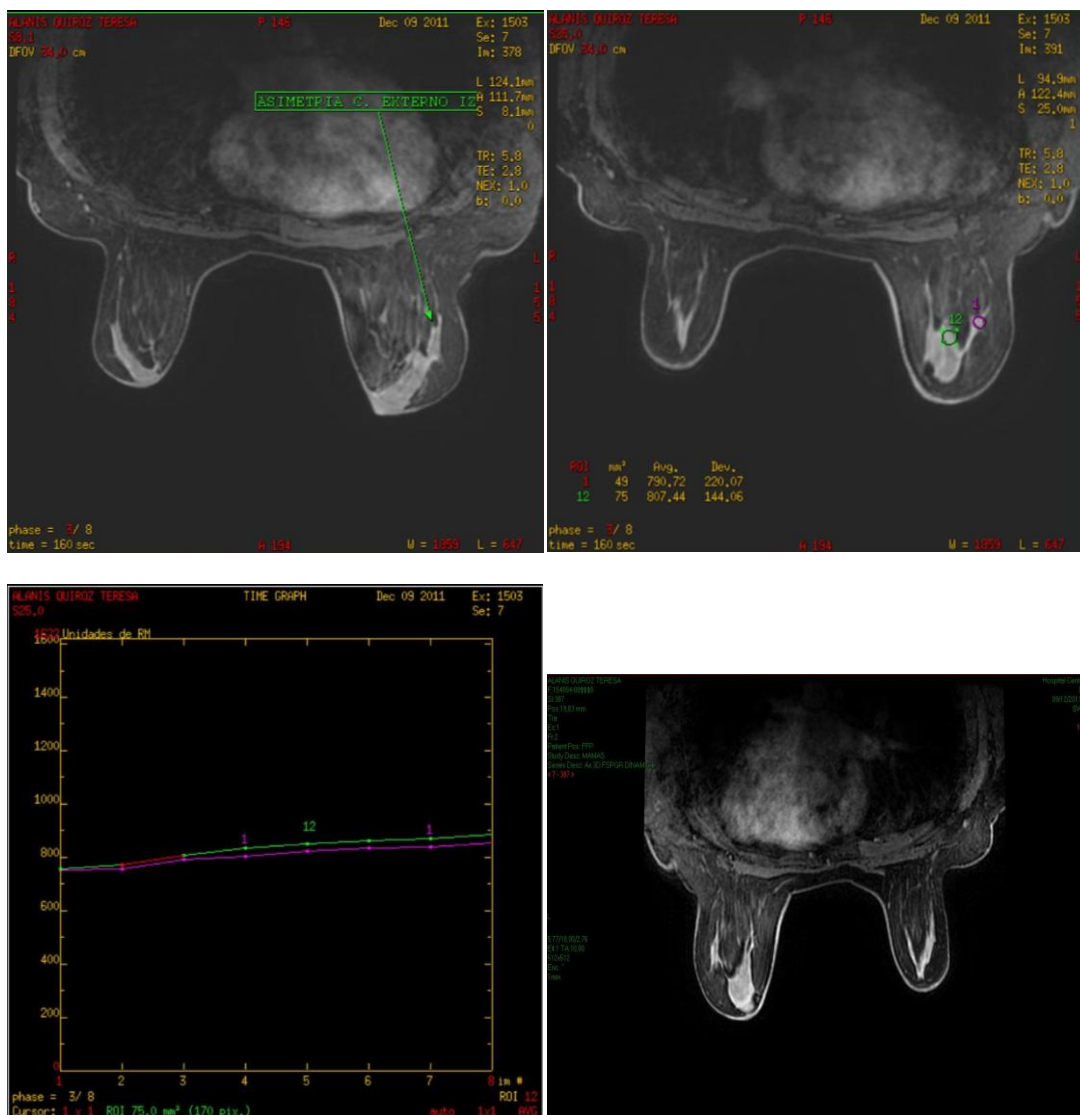
Caso 2 Detección de hallazgos benignos confirmados por histopatología

En el estudio de mastografía se muestra un tejido asimétrico focal sin datos de malignidad, la sugerencia fue seguimiento en 6 meses y se otorgó una categoría BIRADS 3.



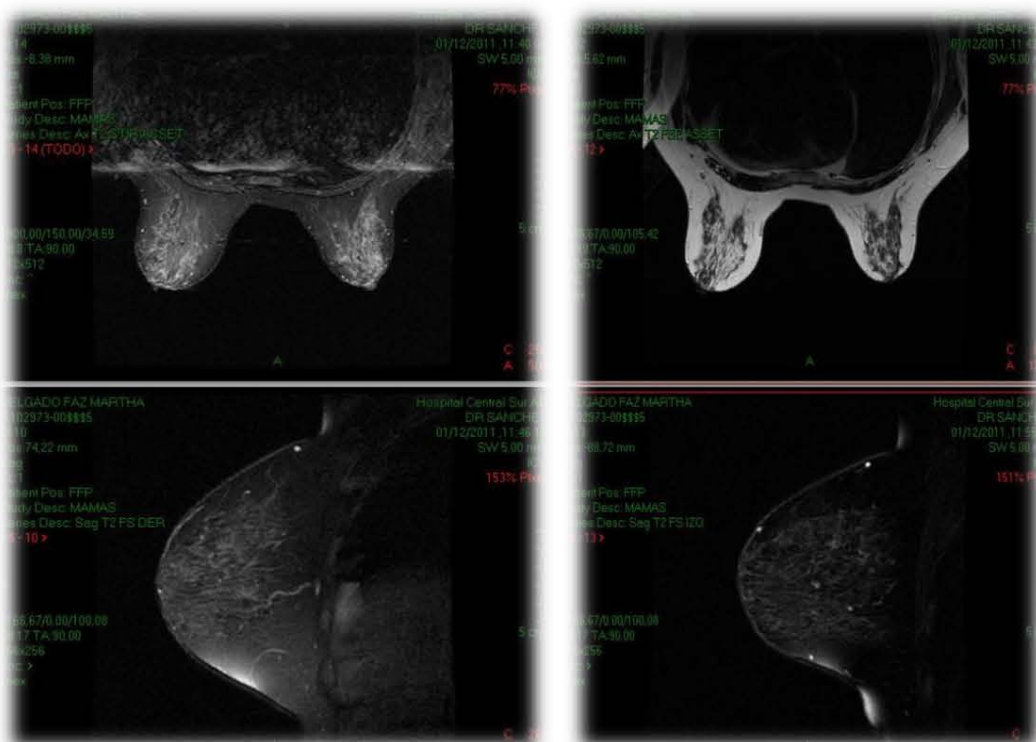
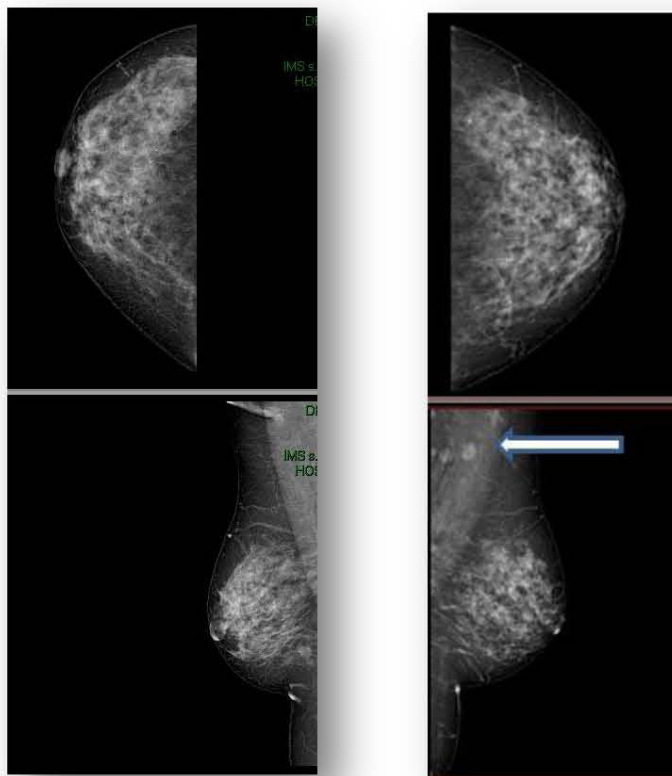
Se realiza un estudio de Resonancia Magnética, el cual evidencias la presencia de tejidos fibroglandular normal, sin reforzamientos anómalos con la administración del contraste y se coloca un ROI en el tejido asimétrico mostrando curvas de reforzamiento tipo 1 (Benigna).

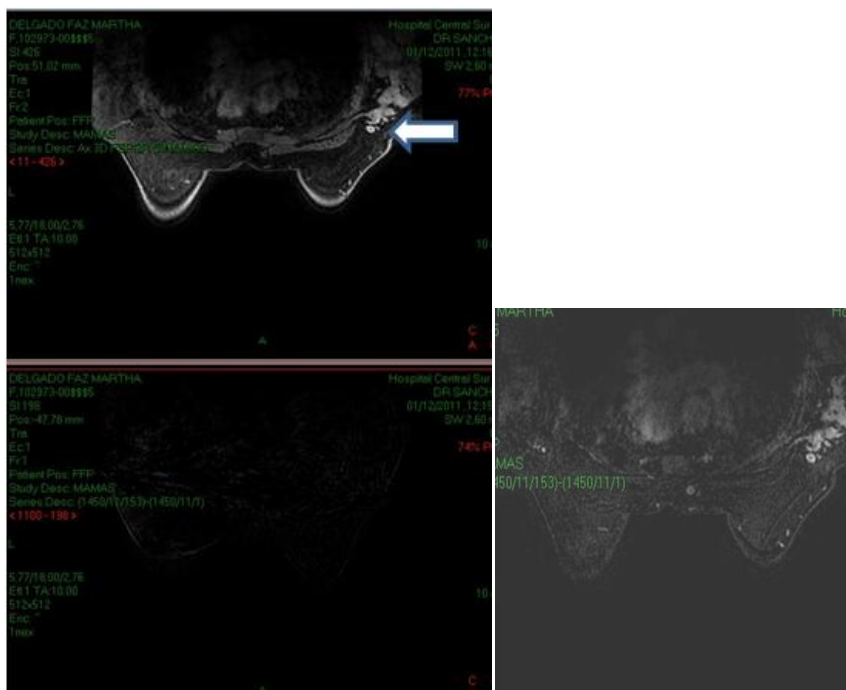




Se logró evidenciar con resonancia magnética la presencia de patología benigna en 5 pacientes diagnosticadas con categoría BIRADS 4: Hallazgos probablemente malignos, en las cuales la sugerencia era realizar estudio histopatológico. En cuanto a la correlación con histopatológica fue del 100 % con la resonancia magnética en estas pacientes.

Caso 3 Paciente con estudio de mastografía diagnosticado como BIRADS 4, debido a la presencia de ganglios axilares anómalos y con probable cáncer de mama oculto. El estudio de resonancia magnética no evidenció lesión y analizó las adenomegalias mediante su patrón de reforzamiento obteniendo resultado benigno.





Resonancia sin evidencia de lesión o carcinoma oculto, ganglios reactivos con curvas de reforzamiento benignas y estudio histopatológico de ganglios axilares con diagnóstico de Fibromatosis.

Al presentar la resonancia magnética una sensibilidad y especificidad del 100 % en este estudio, surge el cuestionamiento de si sería necesario realizarla en las pacientes con categoría mastográfica BIRADS 3 y 4 ya que en los casos con categoría 3, al detectar el tipo de patología y si tiene características benignas o malignas se llegaría a la toma de decisión, se realiza biopsia en caso de ser hallazgos malignos y se iniciaría el tratamiento temprano, o se recomienda seguimiento anual normal, así se evitaría un estudio de mastografía a los 6 meses y la incertidumbre diagnóstica para la paciente y para el médico.

En los casos con categoría mastográfica BIRADS 4, se discriminaría a los falsos positivos por resonancia magnética y por lo tanto se evitaría realizar biopsias innecesarias, a lo cual ya se sabe se tiene un riesgo de complicaciones mayor que el estudio de resonancia, en este caso habría que realizar un estudio de costos comparativos para destacar si existe beneficio en realizar una resonancia magnética o una biopsia.

El hecho de haber incluido categorías BIRADS 3 y 4 en el presente estudio deja abierta la continuidad en la investigación para categorizar las lesiones malignas de la benignas y que tanto deberíamos confiar en un estudio de resonancia magnética para categorizar con certeza la patología benigna o maligna, por lo menos en este estudio no se diagnosticó ninguna patología benigna que por histopatología resultara maligna.

Se demostró la superioridad diagnóstica de la resonancia magnética sobre la mastografía con una sensibilidad y especificidad del 100 %.

CONCLUSIÓN

En este estudio aunque fueron evaluadas pocas pacientes, los resultados fueron alentadores ya que se demostraron los beneficios de realizar un estudio de resonancia magnética en las categorías mastográficas en las que existe una duda diagnóstica en cuanto a diferenciar una patología benigna o maligna.

Las categorías mastográficas BIRADS 3 y 4 no son una indicación para que se realice un estudio de resonancia magnética, sin embargo con este estudio se demostró la adecuada caracterización por resonancia magnética de la patología benigna y maligna confirmada por estudio histopatológico lo cual puede conllevar a múltiples beneficios para el estudio de las pacientes.

Un estudio de resonancia magnética es costoso e incómodo sin embargo es importante evaluar el costo beneficio de realizarla sobre todo en las categorías mastográficas 3 y 4 ya que disminuiría la duda diagnóstica, lo que conllevaría a una mejor evaluación, seguimiento y tratamiento de las pacientes.

Es importante considerar como parte del protocolo de estudio de las categorías BIRADS 3 y 4 el realizar un estudio de resonancia magnética en los hospitales donde se cuenta con la posibilidad y accesibilidad a este ya que se tendría una mejor evaluación diagnóstica, no habría tantos falsos positivos que llegarían a un estudio invasivo y se evaluaría con exactitud la mama normal. Así mismo se detectaría el 100 % del cáncer de mama con un mejor abordaje terapéutico en tiempo.

BIBLIOGRAFÍA

- 1.-Secretaría de Salud. Norma Oficial Mexicana NOM-041-SSA2.2002. Para la prevención, diagnóstico, tratamiento, control y vigilancia epidemiológica del cáncer de mama. 17 Septiembre 2003.
- 2.- PROYECTO de Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-041-SSA2-2002, Para la prevención, diagnóstico, tratamiento, control y vigilancia epidemiológica del cáncer de mama; para quedar como Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-041-SSA2-2009, Para la prevención, diagnóstico, tratamiento, control y vigilancia del cáncer de mama.
- 3.-Maury Elena Rodríguez Ruiz, Dora Luz Barragán Patraca, Nelson Fabián Villafañe Marín, Miguel Ángel Palacios Montesinos, Luis Felipe Alva López. Valoración con resonancia magnética dinámica de mama en los casos BIRADS 3 y 4 correlacionados con histopatología. An Med (Mex) 2009; 54 (2): 67-75.
- 4.-Breast Imaging Reporting And Data System (BI-RADS) American College of Radiology (ACR).
- 5.-. Jackman J, Birdwell L. Atypical ductal hyperplasia: Can some lesions be defined stereotactic 11 gauge vacuum assisted biopsy, eliminating the recommendation for surgical excision? Radiology 2002; 224: 548-554.
- 6.- Jacobs MA, Barker PB, Bottomley PA. Proton magnetic resonance spectroscopic imaging of human breast cancer: A preliminary study. J Magn Res Imaging 2004; 19 (1): 68-75.
- 7.- Francesco Sardanelli Gian M. Giuseppetti Pietro Panizza Massimo Bazzocchi Alfonso Fausto Giovanni Simonetti Vincenzo Lattanzio Alessandro Del Maschio. Sensitivity of MRI Versus Mammography for Detecting Foci of Multifocal, Multicentric Breast Cancer in Fatty and Dense Breasts Using the Whole-Breast Pathologic Examination as a Gold Standard AJR:183, October 2004
- 8.-Mitchell D. Breast MR Imaging. Rad Clin North Am 2003; 41(1).
- 9.-Schild HH. IRM hecha facil. 2ª Ed. Madrid: Ed Schering España.
- 10.-Belkic K. Current dilemmas and future perspectives for breast cancer screening with a focus on optimization of magnetic resonance spectroscopic imaging by advances in signal processing. Isr Med Assoc J 2004; 6 (10): 610-618.
- 11.- Kopans D: La mama en imagen. Philadelphia, PA. Lippincott- Raven. Madrid. Marban.1999.
- 12.- Kuhl C. Current status of breast MR imaging. Part 2: Clinical applications. Radiology, 2007; 244 (3) 672-691.

13.-Rausch D, Hendrick RE. How to optimize clinical breast MR imaging practices and techniques on your 1.5-T system. *Radiographics* 2006; 26: 1469-1484.

14.- Kuhl C, Schild H, Morakkabati N. Dynamic bilateral contrast-enhanced MR Imaging of the breast: Trade-off between spatial and temporal resolution. *Radiology* 2005; 236(3): 789-99.

15.- Kneeshaw P, Lowry M, Manton D, Hubbard A, Drew P, Turnbull L. Differentiation of benign from malignant breast disease associated with screening detected microcalcifications using dynamic contrast enhanced magnetic resonance imaging. *The Breast* 2006; 15(1): 29-38.

16.- Bazzocchi M, Zinani Ch, Panizza P, Del Frate Ch, Soldano F. et al. Contrast enhanced breast MRI in patients with suspicious microcalcifications on mammography: results of a multicenter trial. DOI:10.2214/AJR.04.1898. *AJR* 2006; 186: 1723-1732

17.-BreastCancerScreeningWithImaging: Recommendations From the Society of Breast Imaging and the ACR on the Use of Mammography, Breast MRI, Breast Ultrasound, and Other Technologies for the Detection of Clinically Occult Breast Cancer *J Am Coll Radiol* 2010;7:18-27

18.- Maria Ester Brandan y Yolanda Villasenor Navarro DETECCION DEL CANCER DE MAMA.; ESTADO DE LA MAMOGRAFIA EN MEXICO.

19.-Mayor M.C Genaro Vargas – Ocampo , Tte. Cor.M.C. María Perez Reyes, Mayor M:C: Miguel Mendoza Gutiérrez. Correlación diagnostica con ultrasonido y resonancia magnética en al detección de cáncer de mama en estudio de mastografía categorías III, IV y V de la clasificación ACR-BIRADS. *Rev. Sanid.Milit .Mex.* 2005;Sep-Oct: 288-298.