



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**HOSPITAL REGIONAL “1° DE OCTUBRE”
ISSSTE**

**DESCRIPCIÓN DE LOS HALLAZGOS POR RESONANCIA MAGNÉTICA
DE MAMA EN LOS DIFERENTES TIPOS DE CARCINOMAS**

No. De Protocolo SRPI: 190. 2017

TESIS

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

ESPECIALISTA EN IMAGENOLOGÍA DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA

PRESENTA
DRA. FÁTIMA GUTIÉRREZ GONZÁLEZ

ASESOR
DRA IRMA ELIZALDE ACOSTA

CIUDAD UNIVERSITARIA, JULIO 2017.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

Aprobación de tesis

Dr. Juárez Ocaña Ricardo
Coordinador de Enseñanza e Investigación

Dr. Torres Fonseca Antonio
Jefe de Enseñanza

Dr. Rosas Barrientos José Vicente
Jefe de Investigación

Dr. Granados Sandoval Enrique
Profesor Titular del Curso Universitario de Especialización
Médica en Imagenología Diagnóstica y Terapéutica

Dra Irma Elizalde Acosta
Asesor de Tesis
Médica Adscrita al servicio de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica

No. De Protocolo SRPI: **190. 2017**

A mi familia,
por su apoyo, comprensión
y ayuda en los momentos difíciles
Por ustedes soy quien soy.

A mi madre,
por su amor y sus consejos.
Mis valores, principios y el coraje
para seguir mis objetivos te los debo a ti.

Agradecimientos

Le doy gracias a Dios por acompañarme y guiarme a lo largo de mi carrera; por darme fortaleza y sobre todo por poner en mi camino a cada una de esas personas especiales (maestros y amigos) que llenaron mi camino profesional de aprendizajes y grandes experiencias.

A mis padres y hermano, por haberme dado su apoyo en todo momento. Gracias por su paciencia y por ser parte importante en mi vida y siempre motivarme a seguir adelante.

A mis amigos, en especial por confiar y creer en mí a lo largo de la carrera. Gracias por compartir conmigo los mejores momentos de la vida.

A mis profesores de la especialidad, Dr. Enrique Granados Sandoval, Dra. Irma Elizalde Acosta, Dr. Omar L. Piña Moneda, Dra. Verónica Espíndola Zarazúa; les agradezco por todo su apoyo durante estos cuatro años. Gracias por su tiempo, por su amistad y por todos los conocimientos que me transmitieron.

Índice de contenido

Título.....	1
Resumen	1
Abstract	1
Abreviaturas	2
Introducción.....	3
Objetivo general.....	3
Objetivos específicos.....	4
Material y método	4
Antecedentes	4
Planteamiento del problema	11
Justificación.....	12
Metodología de investigación	12
Procesamiento y análisis estadístico	15
Discusión.....	27
Aspectos éticos.....	30
Bibliografía	31
Anexos	33

Índice de tablas

Tabla 1 Categorización BIRADS	6
Tabla 2 Criterios morfológicos y cinéticos en la clasificación de Fischer	6
Tabla 3 Asignación de categorías según puntuación en la clasificación de Fischer .	6
Tabla 4 Criterios metodológicos	12
Tabla 5 Operacionalización de variables	13
Tabla 6 Hoja de recolección de datos	16
Tabla 7 Medidas de tendencia central de hallazgos por mastografía o ecografía ..	18
Tabla 8 Hallazgos principales vistos por mastografía o ecografía al momento de la biopsia	19
Tabla 9 Medidas de tendencia central de hallazgos por RM	20
Tabla 10 Medidas de tendencia central en curvas cinéticas	22
Tabla 11 Estirpes histopatológicas primarios	22
Tabla 12 Medidas de tendencia central de estirpes histopatológicas	23
Tabla 13 Estirpes histopatológicas secundarios.....	23
Tabla 14 Hallazgos primarios vistos en mastografía al momento de la biopsia de acuerdo a la edad	24
Tabla 15 Hallazgos secundarios vistos en mastografía al momento de la biopsia de acuerdo a la edad	24
Tabla 16 Hallazgos primarios vistos en resonancia magnética de acuerdo con la edad.....	25
Tabla 17 Tipos de estirpes histopatológicas por edad	26
Tabla 18 Correlación estirpes histopatológicas – tipo de curva cinética.....	26

Índice de gráficas

Gráfica 1 Hallazgos principales vistos por mastografía o ecografía al momento de la biopsia	18
Gráfica 2 Hallazgos principales vistos en estudios de resonancia magnética	19
Gráfica 3 Hallazgos secundarios vistos por estudios de resonancia magnética	21
Gráfica 4 Tipos de curvas cinéticas.....	21

Índice de figuras

Figura 1 Algoritmo de actuación en Nódulo y focos	7
---	---

Título

Descripción de los hallazgos por resonancia magnética de mama en los diferentes tipos de carcinomas.

Resumen

En los últimos años, la Resonancia Magnética, como nueva técnica en la exploración de la patología mamaria adicional a los estudios convencionales, ha ido ganado aceptación en forma progresiva, puesto que ofrece información adicional, diferente al resto de los métodos diagnósticos actualmente en uso. Debido a los grandes avances tecnológicos se pretende incrementar la ayuda diagnóstica para el cáncer de mama, apoyándonos de estudios de resonancia magnética, logrando caracterizar de una manera adecuada los diferentes tipos de carcinomas, apoyándonos en la utilización de algunas clasificaciones morfológicas y categorizando con el sistema internacional más aceptado: BIRADS. Palabras clave: Resonancia Magnética, cáncer de mama, carcinoma, BIRADS.

Abstract

In recent years, magnetic resonance has gained huge acceptance as a groundbreaking exploratory technique that provides subsidiary information to complement the results obtained from different conventional methods used to detect breast disorders. Therefore, it is important to increase the use of new technologies such as magnetic resonance, in medical efforts to identify breast cancer. As a result, the present research aims to exploit the full potential of this innovative resources to describe in a more suitable way the different types of carcinomas by using some morfolological classifications and the most accepted international system: BI-RADS. Keywords: magnetic resonance, breast cancer, carcinoma, BI-RADS.

Abreviaturas

ACR	American College of Radiology (Colegio Americano de Radiología).
BI-RADS	Breast Imaging Reporting and Data System.
GD	Gadolinio
IS	Intensidad de señal.
PACS	Picture Archiving and Communication System (Sistema de archivado y transmisión de imágenes).
RIS	Radiology Information System.
RM	Resonancia Magnética.

Introducción

La resonancia magnética (RM) es una técnica que se descubrió en 1986 y desde entonces ha sido capaz de entregar grandes beneficios, pues es una técnica sólida, robusta y con suficiente desarrollo tecnológico como para que permita fijar indicaciones.¹

“La resonancia magnética de mama es, por tanto, considerada como la técnica con mayor sensibilidad en la detección de patología mamaria, superior al 90%, si bien su especificidad es más baja, debido a que cualquier estructura vascularizada de la mama realzará en las secuencias obtenidas tras la administración de contraste”.² Es por esto por lo que los parámetros morfológicos y de realce, incluyendo la cinética de captación, son esenciales en la caracterización de las lesiones detectadas, si pretendemos aumentar la especificidad de la técnica.²

El diagnóstico diferencial de las lesiones en resonancia de mama se basa en las características histológicas tumorales, debido a esto es que se pretende ampliar el panorama del comportamiento de los diferentes tipos de carcinomas. “La actividad angiogénica tumoral hace que aumente la densidad y el grosor de los vasos, así como la permeabilidad de la pared de los mismos. Este hecho trae un aumento de flujo y extravasación acelerada de contraste que aumenta la intensidad de señal en las secuencias potenciadas en T1. Esta propiedad tumoral es utilizada en los estudios dinámicos”.³

Objetivo general

Describir los hallazgos en los estudios de imagen más frecuentemente encontrados de acuerdo al comportamiento de los diferentes tipos de carcinoma mediante Resonancia Magnética de mama con medio de contraste IV, en una población derechohabiente del “Hospital Regional 1º de Octubre” ISSSTE, del 1 de Febrero de 2016 al 1 de Febrero de 2017.

Objetivos específicos

- Identificar y reportar las características de las lesiones evaluadas mediante la clasificación de Fisher y BIRADS por RM de acuerdo al comportamiento del tipo de carcinoma.
- Características reportadas por BIRADS 6.

Material y método

Se revisarán los estudios de imagen de RM del Sistema de archivado y transmisión de imágenes (PACS), que cuenten con reporte por médico radiólogo realizados durante el lapso ya referido, evaluando la descripción de los hallazgos en los diferentes tipos de carcinomas.

Antecedentes

“Desde 1985 empezó la evaluación de la resonancia magnética como método diagnóstico en la patología mamaria, siendo de mayor importancia la introducción del uso de medio de contraste paramagnético (1986, Dra. Heywang) junto con la utilización de antena superficial adaptada para el estudio de la mama, pues se demostró su buena sensibilidad en la detección de cáncer de mama”.⁴

“En los últimos años, la RM, como nueva técnica en la exploración de la patología mamaria, adicional a los estudios convencionales ha ido ganado aceptación en forma progresiva, debido a que esta ofrece información adicional, diferente al resto de los métodos diagnósticos actualmente en uso”.⁴

Debido a los grandes avances tecnológicos se pretende incrementar la ayuda diagnóstica para el cáncer de mama, apoyándonos de estudios de resonancia magnética, logrando caracterizar de una manera adecuada los diferentes tipos de carcinomas, apoyándonos en la utilización de algunas clasificaciones morfológicas y categorizando con el sistema internacional más aceptado BI-RADS.

La introducción de la resonancia magnética en el manejo de la paciente con cáncer de mama surge entre otras razones, por la necesidad de una nueva herramienta de interpretación de la imagen a la que aplicar el léxico BI-RADS.

“En pacientes de alto riesgo, la RM supone la técnica con mayor sensibilidad en la detección de cáncer. Es importante considerar que el riesgo acumulado de cáncer de mama en pacientes portadoras de mutación en los genes BRCA-1 y BRCA-2 es del 55-85% hasta los 70 años”.⁵

- **Descripción de hallazgos**

Los hallazgos morfológicos permiten la evaluación de la forma, bordes y arquitectura interna de la lesión; si existe un único foco de captación o múltiples focos, el tamaño de la misma y el realce no nodular (de tipo lineal, ductal, segmentario, regional).⁶ “Los hallazgos obtenidos del estudio dinámico son útiles en la valoración de lesiones con apariencia benigna. Las curvas de captación de contraste relacionan el tiempo con la intensidad de la señal, existiendo un consenso que considera crucial, en la valoración de estas curvas, el realce inicial y la fase de realce retardado”.⁷

- **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 difundidas,^{8 9} (véase Tabla 1) muestran criterios diagnósticos comunes. Ambas han sido validadas,^{10 11} e integran conjuntamente los criterios morfológicos y dinámicos en el análisis de las lesiones.

Tabla 1 Categorización BIRADS

BI-RADS® ASSESSMENT CATEGORIES	
Category 0: Mammography: Incomplete – Need Additional Imaging Evaluation and/or Prior Mammograms for Comparison Ultrasound & MRI: Incomplete – Need Additional Imaging Evaluation	
Category 1: Negative	
Category 2: Benign	
Category 3: Probably Benign	
Category 4: Suspicious	Mammography & Ultrasound: Category 4A: Low suspicion for malignancy Category 4B: Moderate suspicion for malignancy Category 4C: High suspicion for malignancy
Category 5: Highly Suggestive of Malignancy	
Category 6: Known Biopsy-Proven Malignancy	

Fuente: Fischer⁹

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 (Tabla 2).

Tabla 2 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: Fischer⁹

La caracterización de una lesión siempre se iniciará con el *análisis morfológico*.¹¹ El análisis cinético se realizará posteriormente, tras identificar las lesiones a incluir y su probabilidad de malignidad (véase Tabla 3).

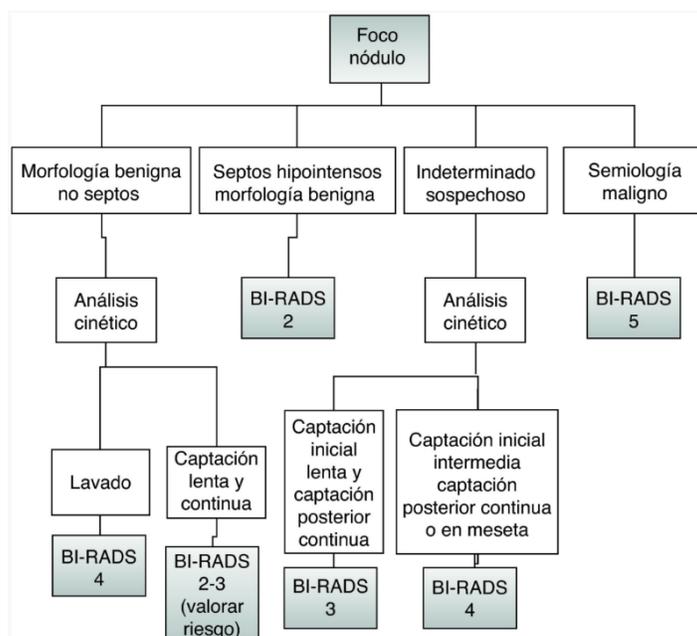
Tabla 3 Asignación de categorías según puntuación en la clasificación de Fischer

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

Fuente: Fischer³.

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 5 mm de diámetro será catalogada como “foco”.¹² (véase Figura 1).

Figura 1 Algoritmo de actuación en Nódulo y focos



Fuente: J. Camps Herrero¹²

“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”.¹²

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.¹²

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)”.¹²

Algoritmo de interpretación

- Evaluación inicial de secuencias potenciadas en T2: quistes, ganglios, fibroadenomas mixoides.
- Evaluación inicial de secuencias potenciadas en T1: quistes hemorrágicos o proteináceos, valoración del realce intraductal.
- T1 postcontraste: presencia de realces. Análisis morfológico y de la cinética de captación de los hallazgos obtenidos.

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).

El diagnóstico diferencial de las lesiones en resonancia de mama se basa en las características histológicas tumorales.¹³ La actividad angiogénica tumoral hace que aumente la densidad y el grosor de los vasos, así como la permeabilidad de la pared de los mismos. “Este hecho trae un aumento de flujo y extravasación

acelerada de contraste que aumenta la intensidad de señal en las secuencias potenciadas en T1. Esta propiedad tumoral es utilizada en los estudios dinámicos”.³

Todos los autores coinciden, que es el estudio dinámico el que aporta la mayor información diagnóstica.⁴ El protocolo dinámico consiste en la realización de una secuencia rápida en 3D, ponderada en T1 sin contraste, que recorre la totalidad de las mamas en menos de un minuto con cortes de 1 a 3 mm. de espesor. Después de la inyección de Gadolinio, se repite la misma secuencia de manera iterativa, cada minuto hasta 5 ó 7 minutos, que hace posible obtener un gran número de imágenes (250 - 400).⁴

Posteriormente, en la consola se realiza la sustracción de las imágenes sin y con contraste y el análisis de las curvas de captación en las áreas de mayor enriquecimiento.⁴ “Los tumores malignos clásicamente captan el contraste en forma precoz; vale decir que la curva alcanza rápidamente, dentro del primer minuto, el 80% ó más de su valor máximo. Las lesiones benignas en general se impregnan progresivamente y en forma menos intensa”.⁴

La clasificación de *KUHL*³ describe tres tipos de curva:

- Tipo I: Realce que aumenta de forma progresiva en el tiempo. Típica de lesiones benignas.
- Tipo II o meseta (*plateau*): Realce máximo a los 2-3 minutos y permanece constante. Característica del 83% de las lesiones malignas.
- Tipo III o de lavado rápido (*wash-out*): decrece tras un pico inicial a los 2-3 minutos. Característica del 57% de las lesiones malignas.

“La captación rápida se produce en la mayoría de los cánceres invasivos. La captación más lenta se da en los carcinomas lobulillares y en aquellos con abundante actividad desmoplásica”.¹³ En el caso del carcinoma lobulillar, éste tiene un comportamiento especial en resonancia, dado su crecimiento infiltrativo difuso y su proceso de angiogénesis regulado por hormonas locales, así como su

capacidad para nutrirse de los propios vasos del tejido fibroglandular. Como resultado de todo esto, el realce tras la administración de contraste puede llegar a ser muy tenue y no presentar una curva de captación típica de lesiones malignas, constituyéndose como uno de los falsos negativos de la resonancia.¹²

El cáncer ductal "in situ" muestra captación de contraste en más de 90% de los casos, aunque el patrón de captación no es tan característico como el cáncer invasivo, y muchas veces no es posible diferenciarlo de zonas de hiperplasia epitelial. Es importante analizar la morfología de la captación, que es habitualmente lineal y/o en grumos en el carcinoma "in situ".⁴

Algunas lesiones benignas, especialmente los fibroadenomas con alto contenido celular, pueden mostrar captación intensa de contraste.

Los criterios para diferenciarlos de los carcinomas son:⁴

- a) Lesión de bordes bien definidos;
- b) Captación intensa y a menudo progresiva a lo largo de toda la exploración, con máximo de captación después de los 2 minutos;
- c) Presencia de tabiques en el interior de la lesión;
- d) Comportamiento hiperintenso en T2;
- e) Captación centrífuga comenzando en el centro de la lesión y extendiéndose hacia la periferia;
- f) Los fibroadenomas con alto contenido en colágeno no muestran captación o sólo se impregnan discretamente.

Planteamiento del problema

Pregunta de investigación:

¿Cuáles son los hallazgos por imagen más frecuentemente reportados en los estudios de Resonancia Magnética de diferentes tipos los carcinomas de mama realizados en el Hospital Regional "1º de Octubre", ISSSTE, del 1 de Febrero de 2016 al 1 de Febrero de 2017?

La Resonancia Magnética nuclear es una técnica diagnóstica, segura, ampliamente utilizada en el estudio de la anatomía, patología y fisiología propia de la mama, gracias a sus múltiples ventajas como: la ausencia de radiaciones y mejor entendimiento del comportamiento de las lesiones dados los avances tecnológicos que permiten implementar secuencias adecuadas para entender el comportamiento de las lesiones.

Dada la prevalencia de cáncer de mama en la actualidad se pretende dar un informe radiológico que sea capaz de reunir los hallazgos obtenidos en una población mediante resonancia magnética, teniendo en cuenta los fundamentos de esta técnica para el análisis de los diferentes tipos de carcinomas.

Considerando que el diagnóstico diferencial de las lesiones en resonancia de mama se basa en las características histológicas tumorales y la actividad angiogénica tumoral, nos permitirá analizar las diferencias entre estos.

Justificación

Se conoce que el cáncer de mama en México se encuentra dentro de los primeros lugares, ante esta situación la importancia de hacer una correlación de los resultados en nuestra población al describir los hallazgos más frecuentes dependiendo de los diferentes tipos de cáncer de mama, además de coadyuvar a la estadificación del cáncer para su adecuado manejo e implementar medidas terapéuticas dirigidas a las pacientes a un tratamiento temprano y oportuno.

Por otra parte se pretende proponer la caracterización de nuestra población de estudio mediante la clasificación de Fisher y BIRADS para describir los tipos de curva que son más frecuentes en cada tipo de cáncer dependiendo su estirpe histológica.

Metodología de investigación

Tabla 4 Criterios metodológicos

Diseño y tipo de estudio	Observacional, descriptivo, transversal.
Población de estudio	Resonancias magnéticas de pacientes derechohabientes del ISSSTE BIRADS 6
Universo de trabajo	Imágenes de Resonancia Magnética con lesiones BIRADS 6 de pacientes derechohabientes del ISSSTE, Hospital Regional 1º de Octubre, en los periodos de Febrero de 2016 a Febrero de 2017.
Tiempo de ejecución	En un lapso de febrero del 2016 a febrero del 2017.
Criterios de inclusión	<ul style="list-style-type: none"> • Imágenes RM de pacientes con BIRADS 6 con las siguientes características: • Fueron realizadas en el servicio de imagen del Hospital Regional 1º de Octubre • En el periodo de tiempo de Febrero del 2016 a Febrero del 2017. • Que se cuente con reporte de interpretación realizado

		<p>por médico adscrito al departamento de Radiología e Imagen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Que cuenten con el reporte histopatológico. • Imágenes conservadas en el sistema PACS. • Cualquier edad.
Criterios de exclusión	de	<p>Imágenes de RM de pacientes con BIRADS 6 con las siguientes características: Imágenes de pacientes con artefactos.</p> <p>Imágenes con mala técnica de contraste por cantidad o tiempo de exploración.</p> <p>Imágenes de resonancia magnética que fueron realizadas sin medio de contraste.</p>
Muestreo probabilístico	no	No probabilístico por conveniencia.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5 Operacionalización de variables

Variable	Definición operacional	Tipo de variable	Categorización
Foco	Diminuto punto de realce que no representa claramente un nódulo ni una lesión ocupante (captación con diámetro inferior o igual a 5 mm)	Nominal	Presente: captación igual o menor a 5 mm. Ausente: captación mayor a 5 mm
Nódulo	Lesiones ocupantes, generalmente esféricas o redondas, que pueden desplazar o retraer el tejido mamario circundante	Nominal	Forma: morfología del realce (ovalada, redonda, irregular) Margen: describe los bordes (circunscritos, o circunscritos, irregular y espiculado) Realce interno: homogéneo, heterogéneo, anular y tabiques internos hipointensos.
Realce no nodular	Patrón de distribución y captación	Nominal	Distribución: focal, lineal, segmentaria, regional, en múltiples regiones y difusa. Patrón de realce interno: homogéneo, heterogéneo, en

			empedrado y anular grupal.
Valoración cinética (tipo de curva)	Captación durante la fase inicial y tardía	Ordinal	<p>Categorización de acuerdo a KUHL</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tipo I: Realce que aumenta de forma progresiva en el tiempo. <ul style="list-style-type: none"> 1a) Persistente: reforzamiento continuo y progresivo postcontraste 1b) persistente con inclinación reforzamiento continu que al final empieza a declinar. Típica de lesiones benignas. • Tipo II o meseta (<i>plateau</i>): Realce máximo a los 2-3 minutos y permanece constante. Característica del 83% de las lesiones malignas. • Tipo III o de lavado rápido (<i>wash-out</i>): decrece tras un pico inicial a los 2-3 minutos. Característica del 57% de las lesiones malignas.
Hallazgos sin realce		Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Hiperintensidad ductal • Quiste o colecciones postquirúrgicas (hematoma/seroma). • Nódulo sin realce. • Distorsión de la arquitectura • Ausencia de señal por cuerpos extraños, clips, etc.
Hallazgos asociados		Nominal	Retracción el pezón y retracción cutánea invasión del pezón, caja torácica o musculo pectoral, cutánea, engrosamiento cutáneo, adenopatías axilares.

Categoría de valoración de una descripción global	Clasificación dada por el Colegio Americano de Radiología.	Ordinal	Categoría BIRADS. 0: Estudio incompleto; es preciso efectuar otros estudios. 1: Resultado negativo. 2: Hallazgo benigno. 3: Hallazgo probablemente benigno. 4: Hallazgos sospechoso 5: Hallazgo muy sugerente de malignidad. 6: Diagnóstico maligno comprobado mediante biopsia.
---	--	---------	---

Fuente: Elaboración propia.

Procesamiento y análisis estadístico

Descripción de prevalencia (proporción) de los hallazgos encontrados en los estudios de RM de pacientes clasificadas como BIRADS 6 realizados en el departamento de Radiología e Imagen del hospital Regional 1º de Octubre que comprenden el periodo de Febrero de 2016 a Febrero de 2017 y que cuenten con un reporte del médico radiólogo adscrito.

Se apoyará de las medidas de tendencia central para sintetizar o describir de la manera más representativa las características de los datos, dichas medidas a utilizar son: media aritmética, mediana y moda.

Asimismo, se apoyará de la construcción de tablas de frecuencia, las cuales presentaran la distribución del conjunto de elementos de acuerdo de la categoría de la variable x; en frecuencias absolutas (f_i) y frecuencia relativa (h_i) “porcentajes”. Luego de ello, se graficaron los datos recolectados.

Tabla 6 Hoja de recolección de datos

Consecutivo interno de paciente	Hallazgos más importante resonancia magnética	Hallazgos asociados y/o hallazgos sin realce	Comportamiento Curva	BIRADS	Estirpe histológica
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					

HALLAZGOS POR RESONANCIA MAGNÉTICA:

ND: nódulo

FC: foco

MA: masa

GA: ganglio

TIPO DE CURVA:

PE: persistente

ME: meseta

LV: lavado

HALLAZGOS ASOCIADOS Y/O SIN REALCE:

HD: hiperintensidad ductal

QU: quiste o colecciones postquirúrgicas (hematoma/seroma)..

DA: distorsión de la arquitectura

AS: ausencia de señal por cuerpos extraños.

RP: retracción el pezón

RC: retracción cutánea.

IN: invasión del pezón, caja torácica o musculo pectoral, cutánea

EC: engrosamiento cutáneo.

A estas categorías se les asignó un código, de modo que éste pudiera ser procesado adecuadamente y generar gráficas que pudieran mostrar la tendencia de los datos. Del mismo modo, se agruparon los grupos etarios cada cinco años, por lo que la relación quedó conformada de la siguiente manera:

- 35-40 años
- 41-45 años
- 46-50 años
- 51-55 años
- 56-60 años
- Más de 61 años

Otro de los criterios para tener una mejor descripción de los hallazgos detectados en la resonancia magnética fue la clasificación dimensional, para lo cual se consideraron las siguientes categorías: largo, ancho y grosor.

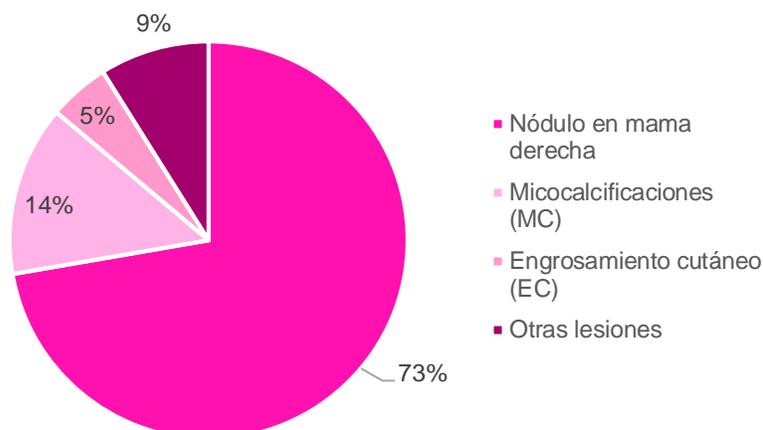
Estas columnas se agruparon en el software de análisis estadístico junto a las variables que registraron los hallazgos por resonancia magnética. Con esto, también fue posible obtener la media.

Resultados

Al realizar el procesamiento y análisis de la información, los primeros hallazgos que se detectan en una prueba de mastografía y biopsias son los nódulos (73%). Éstos pueden ser en ambas mamas, regulares o irregulares. Algunas de estas lesiones están clasificadas como R3 LAB o R2 LA y se ubican en los tercios anteriores o interiores de las mamas.

En tanto, el segundo hallazgo detectado tempranamente son las microcalcificaciones agrupadas en los cuadrantes inferior y exterior de la mama (14%). Le siguen los engrosamientos cutáneos (14%) y otras lesiones como radios 1-2-3, lesiones multicéntricas y bilaterales.

Gráfica 1 Hallazgos principales vistos por mastografía o ecografía al momento de la biopsia



Fuente: elaboración propia

Al emplear las medidas de tendencia central, se puede observar que la moda coincide con la incidencia alta de nódulos en mama derecha como principal lesión hallada en estudios de mastografía al momento de la biopsia. Con respecto de la media, la tendencia es de 1.59; es decir, la mayor parte de los registros son nódulos y microcalcificaciones.

Tabla 7 Medidas de tendencia central de hallazgos por mastografía o ecografía

		Hallazgos vistos por mastografía o ecografía al momento de la biopsia
N	Válido	22
	Perdidos	0
Media		1.59
Mediana		1.00
Moda		1

Fuente: elaboración propia

Dentro de los hallazgos secundarios, en cuatro casos pudo detectarse otras lesiones como ganglios inflamados, microcalcificaciones y otras lesiones multicéntricas.

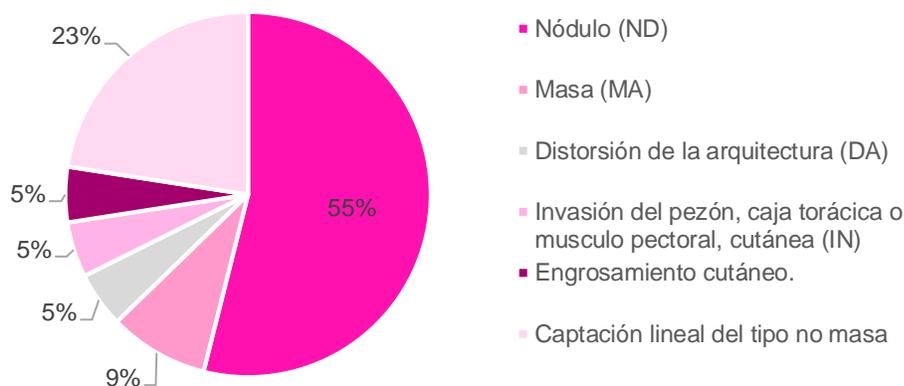
Tabla 8 Hallazgos principales vistos por mastografía o ecografía al momento de la biopsia

	Frecuencia	%
Micocalcificaciones (MC)	1	25%
Ganglios (GA)	2	50%
Otras lesiones	1	25%
Total	4	100%

Fuente: elaboración propia

Al analizar las lesiones por resonancia magnética (RM), los mayores hallazgos encontrados son nódulos (55%), los cuales pueden ser irregulares o regulares, con captación anular o focal en cuadrante superior externo. En los cuales presentan forma ovoide con borde regular o irregular. Otro de los hallazgos primordial detectado por RM es la presencia de captaciones lineales del tipo no masa (23%). Éstas se ubican en las uniones de los cuadrantes internos o externos, presentan heterogeneidad en su composición; por su parte, la presencia de masas irregulares representa el 9% de los hallazgos más frecuentes por RM. Finalmente, otras incidencias como distorsión de la arquitectura, alteraciones en pezones y engrosamientos cutáneos representan el 15% de los expedientes revisados.

Gráfica 2 Hallazgos principales vistos en estudios de resonancia magnética



Fuente: elaboración propia

Con respecto de los estadísticos, se observa que la moda es la presencia de nódulos de distintas clasificaciones, asimismo la media es de 5.14, lo que quiere decir que, en promedio, las lesiones más frecuentes halladas en estudios por resonancia magnética son los nódulos, la captación lineal del tipo no masa y las masas irregulares.

Tabla 9 Medidas de tendencia central de hallazgos por RM

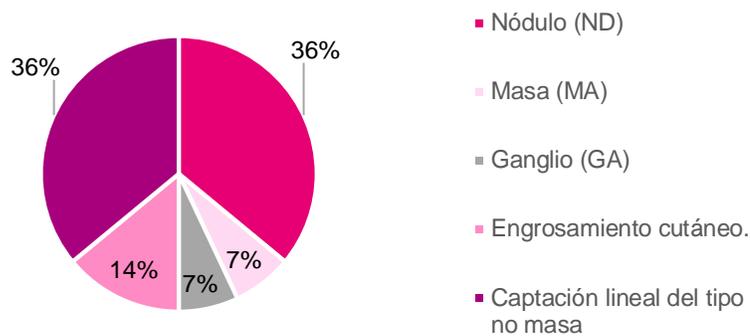
		Hallazgos vistos en estudios de RM
N	Válido	22
	Perdidos	0
Media		5.14
Mediana		1.00
Moda		1

Fuente: elaboración propia

Algunas de las pacientes presentaron otros hallazgos en cada mama, mismas que pudieron ser detectadas a través de la resonancia magnética (RM). Entre ellas, las más frecuentes fueron nódulos irregulares con captación heterogénea en cuadrantes externos (36%), algunos de ellos prolongados a la región axilar. De igual forma, las captaciones lineales del tipo no masa representaron el 36% de los hallazgos detectados.

El engrosamiento cutáneo fue el tercer hallazgo más frecuente entre los casos. Finalmente, la presencia de masas irregulares en el tejido mamario y la detección de ganglios tuvieron una incidencia del 7%. En los registros por tamaño, se detectó que, en promedio, las captaciones fueron de 15.23 mm de largo, 13.09 mm de ancho y 8.82 mm de grosor, hallazgos de tamaño mediano pero lo suficientemente visibles para la resonancia magnética.

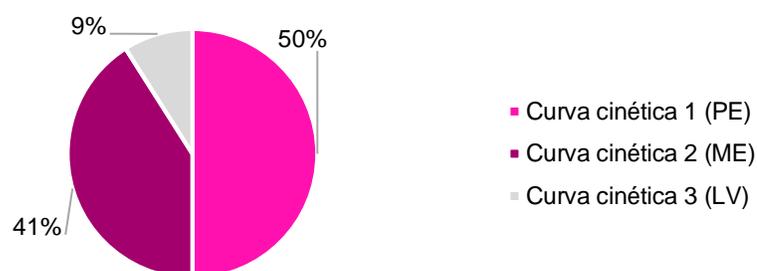
Gráfica 3 Hallazgos secundarios vistos por estudios de resonancia magnética



Fuente: elaboración propia

Mediante esta misma técnica, en dos casos fue posible detectar nódulos irregulares con captación heterogénea y engrosamientos cutáneos. Éstos, en promedio, fueron de 6.82 mm de largo, 3.6 mm de ancho y 5.9 mm de grosor. En casos donde hubo hallazgos terciarios, éstos fueron de 0.81 mm de largo, 0.77 mm de ancho y 0.86 mm de grosor. Captaciones más pequeñas, pero que sí pudieron ser detectadas a través de la resonancia magnética. Por otra parte; las curvas cinéticas que se presentan en los casos analizaos quedan distribuidas de la siguiente forma: el 50% son persistentes; el 41%, de meseta y el 9% de levantamiento; es decir, la mitad de los casos está catalogado con índices de malignidad superiores al 64%.

Gráfica 4 Tipos de curvas cinéticas



Fuente: elaboración propia

Al analizar estos datos mediante las medidas de tendencia central, se puede observar que la moda coincide con el número de registros de curvas cinéticas 1, en

tanto la media se ubica en 1.59, lo que da cuenta de la prevalencia de las curvas cinéticas 1 y 2.

Tabla 10 Medidas de tendencia central en curvas cinéticas

		Curva cinética
N	Válido	22
	Perdidos	0
Media		1.59
Mediana		1.50
Moda		1

Fuente: elaboración propia

Con respecto de los tipos de carcinomas detectados, la mayor parte son carcinomas ductales en sus variantes infiltrantes e in situ (equivalentes al 45%), le siguen los carcinomas canaliculares infiltrantes (18%) y después los carcinomas lobulillares, en sus variantes intralobulillar y pleomórfico.

Tabla 11 Estirpes histopatológicas primarias

	Frecuencia	%
Carcinoma ductal infiltrante	4	18%
Carcinoma ductal in situ	6	27%
Carcinoma canalicular infiltrante	4	18%
Carcinoma micropapilar infiltrante	1	5%
Carcinoma lobulillar	2	9%
Adenocarcinoma	1	5%
Carcinoma intralobulillar in situ	1	5%
Carcinoma micropapilar invasor variante mucinosa	1	5%
Carcinoma lobulillar pleomórfico e infiltrante con componente del 5% de células de sello.	1	5%
Carcinoma tubular	1	5%

Fuente: elaboración propia

De acuerdo con las medidas de tendencia central, se confirma la prevalencia del carcinoma ductal in situ como la principal estirpe histopatológico de las pacientes. La media es de 3.73, lo que da cuenta de que los carcinomas ductales infiltrantes, ductales in situ, canaliculares tienen mayor prevalencia entre los expedientes revisados.

Tabla 12 Medidas de tendencia central de estirpes histopatológicas

		Tipo de estirpe histopatológica
N	Válido	22
	Perdidos	0
Media		3.73
Mediana		3.00
Moda		2

Fuente: elaboración propia

En siete casos fueron detectados otros estirpes histopatológicas, entre los cuales, el 29% son carcinomas ductales in situ. De igual forma, se encontraron carcinomas caniculares, intralobulillares, papilomatosis intraductal, metástasis de adenocarcinoma y a ganglios axilares.

Tabla 13 Estirpes histopatológicas secundarios

	Frecuencia	%
Carcinoma ductal in situ	2	29%
Carcinoma canicular infiltrante	1	14%
Carcinoma intralobulillar in situ	1	14%
Papilomatosis intraductal.	1	14%
Metástasis de adenocarcinoma	1	14%
Metástasis a ganglios axilares	1	14%
Total	7	100%

Fuente: elaboración propia

Al correlacionar la edad con el tipo de hallazgo por medio de mastografías, puede detectarse que los nódulos en mama derecha son más frecuentes en mujeres entre 35 y 45 años. Esto es una señal de alerta, ya que denota la incidencia de cáncer de mama en edades cada vez más jóvenes. Por su parte, las microcalcificaciones tienen mayor incidencia en pacientes entre 45 y 55 años. Por su parte, el engrosamiento cutáneo apareció más en la paciente de 53 años de edad.

Tabla 14 Hallazgos primarios vistos en mastografía al momento de la biopsia de acuerdo a la edad

Edad	Nódulo en mama derecha		Microcalcificaciones (MC)		Engrosamiento cutáneo (EC)		Otras lesiones	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
35-40	4	25%	0	0%	0	0.0%	1	50%
41-45	5	31%	2	67%	1	100.0%	0	0%
46-50	1	6%	0	0%	0	0.0%	0	0%
51-55	2	13%	1	33%	0	0.0%	1	50%
56-60	2	13%	0	0%	0	0.0%	0	0%
Más de 61	2	13%	0	0%	0	0.0%	0	0%

Fuente: elaboración propia

En edades entre 35 y 55 años se detectó, de forma secundaria, la incidencia de microcalcificaciones y ganglios, así como de otras lesiones asociadas.

Tabla 15 Hallazgos secundarios vistos en mastografía al momento de la biopsia de acuerdo a la edad

Edad	Microcalcificaciones (MC)		Ganglios (GA)		Otras lesiones	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
35-40	1	100%	1	50%	0	0%
41-45	0	0%	0	0%	1	100%
46-50	0	0%	0	0%	0	0%
51-55	0	0%	1	50%	0	0%
56-60	0	0%	0	0%	0	0%
Más de 61	0	0%	0	0%	0	0%

Fuente: elaboración propia

Al confrontar los grupos etarios con los hallazgos primarios por medio de la resonancia magnética, se puede dar cuenta que los nódulos en alguna parte de la mama también fueron detectados mediante esta técnica. La mayor incidencia se dio en las mujeres más jóvenes (35 a 45 años).

Otros hallazgos en este segmento de edad fueron distorsiones en la arquitectura de la mama, invasión del pezón caja torácica o músculo-pectoral, cutánea, engrosamiento cutáneo, y captación lineal del tipo no masa.

Tabla 16 Hallazgos primarios vistos en resonancia magnética de acuerdo con la edad

Edad	Nódulo (ND)		Masa (MA)		Distorsión de la arquitectura (DA)		Invasión del pezón, caja torácica o musculo pectoral, cutánea (IN)		Engrosamiento cutáneo.		Captación lineal del tipo no masa	
	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#
35-40	3	25%	0	0%	1	100%	0	0%	1	100%	0	0%
41-45	4	33%	1	50%	0	0%	1	100%	0	0%	2	40%
46-50	1	8%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
51-55	1	8%	1	50%	0	0%	0	0%	0	0%	2	40%
56-60	2	17%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Más de 61	1	8%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	20%

Fuente: elaboración propia

Al correlacionar la edad con los tipos de carcinomas, se detecta que en mujeres más jóvenes hay una presencia alta de carcinomas ductales, (40% infiltrante y 20% *in situ*), ambas neoplasias son las más comunes. Esta tendencia se repite en los segmentos de 41 a 45 años y 51 y 55 años; no obstante, el carcinoma ductal infiltrante tiene más prevalencia en las pacientes de 35 a 40 años. Esto es una señal de alerta, dada la naturaleza invasiva que tiene este tipo de estirpe en otras zonas de la mama. Si bien el carcinoma ductal *in situ* no tiene capacidad invasiva per se, el no atenderlo podría aumentar el riesgo de desarrollar carcinomas infiltrantes.

Cabe destacar que otro de los segmentos con distintas distribuciones de carcinomas es el de 51 a 55 años. En estas edades, se presentan carcinomas ductales infiltrantes *in situ*, micropapilares y lobulillares. Estos dos últimos, al ser más pequeños, requieren de una resonancia magnética para ser detectados. La incidencia de estos carcinomas se relaciona con la menopausia debido a la disminución de los niveles de estrógeno, lo que propicia la transformación a células cancerígenas.

Tabla 17 Tipos de estirpes histopatológicas por edad

	35-40	41-45	46-50	51-55	56-60	Más de 61
	%	%	%	%	%	%
Carcinoma ductal infiltrante	40%	13%	0%	25%	0%	0%
Carcinoma ductal <i>in situ</i>	20%	25%	0%	25%	100%	0%
Carcinoma canalicular infiltrante	0%	25%	0%	0%	0%	100%
Carcinoma micropapilar infiltrante	0%	0%	0%	25%	0%	0%
Carcinoma lobulillar	0%	25%	0%	0%	0%	0%
Adenocarcinoma	0%	0%	100%	0%	0%	0%
Carcinoma intralobulillar <i>in situ</i>	0%	13%	0%	0%	0%	0%
Carcinoma micropapilar invasor variante mucinosa	20%	0%	0%	0%	0%	0%
Carcinoma lobulillar pleomórfico e infiltrante con componente del 5% de células de sello.	0%	0%	0%	25%	0%	0%
Carcinoma tubular	20%	0%	0%	0%	0%	0%

Fuente: elaboración propia

Al correlacionar estirpes histopatológicas con la malignidad de las lesiones a partir de la curva cinética se pudieron detectar algunos carcinomas infiltrantes, así como metástasis a ganglios. Esto quiere decir que la resonancia magnética pudo detectar niveles de malignidad dentro de los parámetros establecidos en las curvas de comportamiento. Los cánceres más invasivos, en efecto coincidieron con las curvas tipo 2 y 3.

Tabla 18 Correlación estirpes histopatológicas – tipo de curva cinética

	Curva cinética 1 (PE)	Curva cinética 2 (ME)	Curva cinética 3 (LV)
	%	%	%
Carcinoma ductal infiltrante	50%	50%	0%
Carcinoma ductal <i>in situ</i>	50%	50%	0%
Carcinoma canalicular infiltrante	50%	25%	25%
Carcinoma micropapilar infiltrante	0%	100%	0%
Carcinoma lobulillar	50%	0%	50%
Adenocarcinoma	100%	0%	0%
Carcinoma intralobulillar <i>in situ</i>	0%	100%	0%
Carcinoma micropapilar invasor variante mucinosa	0%	100%	0%
Carcinoma lobulillar pleomórfico e infiltrante con componente del 5% de células de sello.	100%	0%	0%
Carcinoma tubular	100%	0%	0%

Fuente: elaboración propia

Discusión

Es innegable que el cáncer de mama es una de las principales causas de muerte en México. Al ser diagnosticado, el cuerpo médico debe obtener toda la información disponible para que se emplee un tratamiento acorde con las características de las lesiones, los tipos de carcinomas y las afecciones a ganglios adyacentes a la mama.

El objetivo de este trabajo es describir los hallazgos en los estudios de imagen más frecuentemente encontrados de acuerdo al comportamiento de los diferentes tipos de carcinoma mediante Resonancia Magnética de mama con medio de contraste IV, en una población derechohabiente del “Hospital Regional 1º de Octubre” ISSSTE, del 1 de Febrero de 2016 al 1 de Febrero de 2017. El estudio fue desarrollado en el sector de servicios de imagen del Hospital Regional 1º de octubre ISSSTE, durante el periodo febrero 2016 y febrero 2017.

De forma transversal, la realización de este estudio permitió dar un informe radiológico que correlacionara los hallazgos obtenidos mediante estudios por resonancia magnética y la prevalencia de los distintos tipos de carcinomas. Indirectamente, estos resultados pretenden contribuir a la estadificación del cáncer para un tratamiento temprano y oportuno.

La resonancia magnética nuclear para el diagnóstico de lesiones derivadas del cáncer de mama es una técnica que permite estudiar detalladamente la anatomía de la mama. Ésta puede utilizarse en los exámenes de detección temprana en pacientes con BIRADS 6.

Al ser un estudio descriptivo, se detectó que las mayores lesiones detectadas en los estudios por resonancias magnéticas fueron los nódulos (55%), captaciones lineales tipo no masa (23%) masas irregulares (9%). En efecto, en casos donde hubo microcalcificaciones detectadas a través de mastografías o ecografías, no se registraron en las resonancias magnéticas, sin embargo, fueron diagnósticos

complementarios que permitieron determinar las estirpes histopatológicas. Asimismo, es pertinente señalar que la resonancia magnética permitió detallar las lesiones que se habían detectado tempranamente en los estudios por mastografía y/o ecografía.

De acuerdo con los hallazgos encontrados en la revisión de las imágenes obtenidas por resonancia magnética, se pudo precisar la localización de la lesiones. Lo que también da las indicaciones exactas para una posible cirugía o radioterapia.

Un hallazgo que cabe destacar es la alta incidencia de carcinomas en pacientes menores de 40 años. Esto es un reflejo del aumento de la población en riesgo de padecer cáncer de mama, sobre todo con la existencia de carcinomas ductales infiltrantes. Este dato orilla a reflexionar sobre la incidencia del cáncer de mama, el cual, anteriormente se creía que afectaba a mujeres entre 45 y 50 años, justo la edad en la que se presenta la menopausia. Desde luego, también supone que debe reforzarse la concienciación en torno a medidas preventivas como la autoexploración, mastografías, consultas médicas en mujeres más jóvenes.

De acuerdo con los registros de las pacientes, por ahora, la edad promedio en la que se presenta el cáncer de mama es a los 40 años, sin embargo, hay que considerar este aumento de pacientes jóvenes con algún tipo de cáncer de mama.

De igual manera, gracias a la resonancia magnética fue posible diagnosticar neoplasias lobulillares o micropapilares, mismas que mediante una mastografía fueron determinadas como nódulos regulares. Asimismo, mediante la resonancia magnética hubo captaciones que oscilaron entre los 3 mm y los 48 mm. Esto quiere decir que esta técnica fue capaz de identificar las anomalías más pequeñas y ubicadas en zonas de difícil acceso para las mastografías y/o ecografías. Con ello, se complementó la valoración de la estirpe histopatológica tuvo un diagnóstico más certero.

Aunque no hubo registros de pacientes con cánceres ocultos, uno de los beneficios de la resonancia magnética es la detección de este tipo de carcinomas, en ocasiones alojados en ganglios axilares y que constituyen un serio peligro para la vida de las mujeres.

El uso de la resonancia magnética como técnica diagnóstica coadyuva a la administración de tratamientos más efectivos contra el cáncer de mama, sin embargo, no debe excluirse la mastografía, ecografías y biopsias como medios de detección; en cambio, deben ser técnicas complementarias, pues una de las limitaciones de la resonancia magnética es la no identificación de tumores benignos y otras lesiones.

Finalmente, la resonancia magnética adquiere un rol importante en el tratamiento del cáncer de mama, al valorar las características de la lesión antes de iniciar cualquier de quimioterapia, radioterapia o mastectomía. Gracias a ella, mejora la calidad de vida de las pacientes.

Aspectos éticos

Según el artículo 17 del reglamento de la ley general de salud en materia se considera un a investigación sin riesgo dado que solo se revisaran estudios de imagen y otro.

Se guardara la total confidencialidad de los datos personales de los pacientes, al desvincular los mismos y en ninguno momento serán presentados, todo lo anterior de acuerdo al INAI.

De acuerdo a los cuatro principios de la bioética:

Autonomía: previamente el paciente ya firmo un consentimiento informado, siendo uso de sus derechos como individuo de decidir sobre sí mismo, en el cual accedió a la realización del estudio y permitió hacer uso del medio de contraste, contemplando el riesgo-beneficio planteado por su médico tratante.

Beneficencia: “Hacer el bien”. Se pretende mediante el buen uso de los datos obtenidos obtener un beneficio a corto plazo de las pacientes con factores de riesgo y llegar a implementar en pacientes con factores de riesgo este tipo de estudios (RM) como prevención y abordaje temprano del cáncer de mama. Reconoce al paciente como sujeto de derechos. Obligación de actuar en beneficio de otros, promueve el mejor interés del paciente

No maleficencia: “Primum non nocere”. Se procurará la no maleficencia a partir de la información obtenida de los datos a evaluar, en todo momento se buscará el buen actuar, en el proyecto de investigación, abstenerse intencionadamente de realizar actos que puedan causar daño o perjudicar a otros.

Justicia: Se tratará por igual y no habrá distinción entre género, edad, raza, religión, etcétera, tomando en cuenta los estudios de estos pacientes dentro del protocolo de investigación.

Bibliografía

1. Sentís M. Papel de la resonancia nuclear magnética en el cáncer de mama. En: Conferencia dictada en el V Congreso Chileno de Mastología. Santiago de Chile; 2001.
2. Katarzyna J. Macura, Ronald Ouwerkerk, Michael A. Jacobs, David A. Bluemke, Patterns of enhancement on breast MR images: interpretation and imaging pitfalls. *Radiographics* 2006 Nov-Dec; 26 (6):1719-1734.
3. Christiane K. Kuhl. Concepts for differential Diagnosis in breast MR Imaging. *Imaging clinics. Breast MR Imaging* 2006; 14: 305-329.
4. Horvat E, Pinochet M, González P, Uchida M, Wenzel H. Resonancia magnética (RM) en el diagnóstico del cáncer mamario. *Medwave* 2001
5. Patani N, Mokbel K. The utility of MRI for the screening and staging of breast cancer. *Int J Clin Pract.* 2008 Jan 12.
6. Morris EA. Breast MR Imaging Lexicon Updated. *Magnetic Resonance Imaging clinics. Breast MR Imaging. August 2006. Volumen 14. Number 3, 293-305.*
7. Wiener et al. *AJR*: 184, March 2005. Assessment of suspected breast cancer by MRI: A Prospective clinical trial using a combined Kinetic and morphologic analysis.
8. American College of Radiology. ACR BI-RADS: magnetic resonance imaging. En *ACR Breast imaging reporting and data System*. Reston; American College of Radiology; 2013.
9. F. Baum, U. Fischer, R. Vosshenrich, E. Grabbe. Classification of hypervascularized lesions in CE MR imaging of the breast. *European Radiology.*, 12 (2002), pp. 1087-1092.
10. Camps J, Sentís M, Ricart V, et al. Utilidad de la resonancia magnética en la evaluación local del cáncer de mama: impacto en el cambio de actitud terapéutica en una serie prospectiva de 338 pacientes. *Revista de Senología y Patología Mamaria.* 2007; 20:53-66.

11. Agrawal G, Su M, Nalcioglu O, Feig SA, Chen J. Significance of breast lesion descriptors in the ACR BI-RADS MRI lexicon. *Cancer*. 2009; 115:1363-80.
12. Camps Herrero, J. Resonancia magnética de mama: estado actual y aplicación clínica. *Radiología*. 2011; 53 (1):27-38.
13. Mitchell Schnall MR. Imaging evaluation of cancer extent: is there clinical relevance?. *Imaging clinics. Breast MR Imaging. August 2006. Volumen 14. Number 3, 379-383*.
14. Mann RM, Kuhl C, Kinkel K, Boetes C. Breast MRI: guidelines from the European Society of Breast Imaging. *Euro Radiology*. 2008; 18:1307-1318.

Bibliografía complementaria

Gascon M, Onofre C, Londoño C, et al. El valor de la resonancia magnética de mama en pacientes con diagnóstico de cáncer. *Anales de Radiología México* 2014; 13:384-403.

Morris EA, Liberman L, Ballon DJ, et al. MRI of occult breast carcinoma in a high-risk population. *Am J Roentgenol AJR* 2003; 181: 619-626.

Nehmat Houssami, Stefano Ciatto, Petra Macaskill, et al. Accuracy and Surgical Impact of Magnetic Resonance imaging in Breast Cancer Staging: Systematic Review and Meta-Analysis in detection of multifocal and multicentric cancer. *journal of clinical oncology*, volume 26, number 19, July 1, 2008.3248-3258.

Ramos de la Rosa R., coordinador. Atlas de diagnóstico por la imagen de mama. Mamografía. Ecografía. Resonancia Magnética. Sociedad Española de Radiología Médica(SERAM), BI-RADS. Sistema de informes y registro de datos de imagen de mama. Edición revisada. Madrid: SEDI; 2009.

Anexos

Anexo 1

	Curva cinética 1 (PE)	Curva cinética 2 (ME)	Curva cinética 3 (LV)
	%	%	%
Carcinoma ductal infiltrante	50%	50%	0%
Carcinoma ductal in situ	50%	50%	0%
Carcinoma canalicular infiltrante	50%	25%	25%
Carcinoma micropapilar infiltrante	0%	100%	0%
Carcinoma lobulillar	50%	0%	50%
Adenocarcinoma	100%	0%	0%
Carcinoma intralobulillar in situ	0%	100%	0%
Carcinoma micropapilar invasor variante mucinosa	0%	100%	0%
Carcinoma lobulillar pleomorfo e infiltrante con componente del 5% de células de sello.	100%	0%	0%
Carcinoma tubular	100%	0%	0%

Anexo 2

Hallazgos vistos por mastografía o ecografía al momento de la biopsia					
1					
1	1	Nódulo en mama derecha	1		ND
1	2	Nódulo en mama izquierda	2		MC
1	3	Nódulo regular en mama derecha	3		EC
1	4	Nódulo irregular en mama derecha	4		GA
1	5	Nódulo irregular (isocóico) en cuadrante inferior externo de mama izquierda	5		Otras lesiones
1	6	Nódulo R3 LAB, tercio anterior en mama derecha			
1	7	Engrosamiento cutáneo en mama derecha			
1	8	Nódulo en mamá izquierda R2 LA			
1	9	Microcalcificaciones agrupadas Cuadrante superior extremo mama derecha			
1	10	Microcalcificaciones cuadrante inferior interior izquierdo			
2	11	Microcalcificaciones en mama izquierda			
2	12	Lesiones multicentricas mama derecha			
3	13	Bilateral			
1	14	Ganglios axilares			
1	15	Radio 1,2,3			
1					
1					
1					
5					
5					
2					

Anexo 3

Fecha de realización del estudio RM	Nombre	Expediente	Edad	Hallazgos vistos por mastografía o ecografía al	Hallazgos vistos por mastografía o ecografía al	Hallazgos vistos por mastografía o ecografía al	Hallazgos vistos en estudios de RM	Largo	Ancho	Grosor	Hallazgos vistos en estudios de RM2	Largo	Ancho	Grosor	Hallazgos vistos en estudios de RM3	Largo	Ancho	Grosor	BIRADS DADO POR RM	Curva cinética	Curva cinética 2	Tipo de estirpe histopatológica	Tipo de estirpe histopatológica 2
15/01/2016	Bobadilla Granados Irma	SOMJ660319/3	48	1	99	99	12	0	0	0	99	0	0	0	99	0	0	0	6	1	2	10	7
01/04/2016	Castañeda Ramírez Silvia	CASJ731103/2	42	1	4	2	1	7	7	0	13	5	6	99	99	0	0	0	6	1	99	1	12
08/04/2016	Zamora Zamudio Josefina	ZAZJ730314/2	42	1	99	99	1	14	10	8	99	5	0	0	99	0	0	0	6	1	99	3	2
06/05/2016	Seseña Martínez Josefina	SEMJ600907/2	55	1	4	99	13	18	16	8	1	0	0	0	99	0	0	0	6	2	99	4	13
13/05/2016	Olguin Hernández María Elena	OUHE630608/2	52	1	99	99	3	8	7	6	99	0	0	0	99	0	0	0	6	2	99	1	99
06/06/2016	Sánchez Peña Luz del Carmen	SAPL730926/2	42	1	5	99	1	32	20	30	1	17	12	20	1	18	17	19	6	3	99	5	11
03/06/2016	Prado Santos Veronica	PASV480727/2	67	1	99	99	13	22	44	32	1	13	9	0	99	0	0	0	6	1	99	3	99
06/06/2016	Díaz Olvera Esmeralda	DIOE530422/2	63	1	99	99	1	10	9	9	99	8	5	6	99	0	0	0	6	2	99	3	99
06/06/2016	Petra Oliva Estrella	OIEP600128/2	56	1	99	99	1	11	6	7	13	6	5	0	99	0	0	0	6	2	99	2	99
28/08/2016	López Millán Rocío	MASJ700711/3	46	1	99	99	1	16	24	23	13	0	0	0	99	0	0	0	6	1	99	6	3
11/09/2016	Flores López María Alejandra	MUFA940405/6	52	1	99	99	11	8	9	10	4	17	6	5	12	0	0	0	6	2	99	2	99
26/08/2016	Sánchez Oropeza Beatriz	SAOB700914/2	45	2	99	99	13	17	12	12	99	0	0	0	99	0	0	0	6	1	99	2	99
15/10/2016	Sánchez Cuapantencia Herminia	SACH600425/2	55	2	99	99	3	39	48	35	3	18	15	0	99	0	0	0	6	1	99	5	99
99	Cos Velasco Guadalupe	COVG590620/2	53	3	99	99	13	7	0	0	1	0	0	0	99	0	0	0	6	2	99	7	99
04/10/2016	Quintero Martínez Ma Lourdes	621206/2	60	1	99	99	1	15	13	14	13	23	21	0	99	0	0	0	6	1	99	2	99
04/12/2015	Peñafiel Cordero Isaura	BOML740415/3	41	1	99	99	1	5	7	0	99	0	0	0	99	0	0	0	6	3	99	3	99
20/01/2017	Perez Camacho Sonia	PECS710115/2	45	1	99	99	1	11	11	0	12	8	0	0	99	0	0	0	6	1	99	1	99
16/12/2016	Hernandez Boizo Marisela	HEBM700203/8	49	1	2	99	1	25	16	0	13	0	0	0	99	0	0	0	6	2	99	8	99
16/12/2016	Aranda Lopez Lorena	RAHS640301/3	48	1	99	99	1	9	10	0	99	0	0	0	99	0	0	0	6	2	99	1	2
16/12/2016	Velasco Sena Raquel	VESR650216/2	51	5	99	99	1	15	12	0	12	30	0	0	99	0	0	0	6	1	99	9	99
10/07/2017	Trejo Castro Rosa Edith	TECR591229/9	37	5	99	99	7	9	7	0	1	0	0	0	99	0	0	0	6	1	99	2	99
31/03/2017	Flores novia María de Lourdes	FONL650211/2	51	2	99	99	13	37	0	0	99	0	0	0	99	0	0	0	6	2	99	2	99
								15.2272727	13.0909091	8.81818182		6.81818182	3.59090909	5.90909091		0.81818182	0.77272727	0.86363636					