

GACETA MEXICANA DE ONCOLOGÍA

VOLUMEN 11, NÚM. 4, JULIO- AGOSTO 2012

ISSN: 1665-9201

EDITORIAL

El cáncer de mama en México. Una tarea pendiente

ARTÍCULOS ORIGINALES

Detección de cáncer de mama. Un compromiso con México (reporte preliminar)

Biopsia aspiración con aguja fina (BAAF) de ganglio axilar, guiada por ultrasonido: utilidad en pacientes con cáncer de mama. Experiencia del Instituto Nacional de Cancerología (INCan), México

Mastitis granulomatosa idiopática: la gran imitadora del cáncer de mama

ARTÍCULOS DE REVISIÓN

La necesidad e importancia del control de calidad en mamografía

Microcalcificaciones de la mama: un reto para el diagnóstico

Nódulos: caracterización y categorización

Resonancia magnética de mama y sus aplicaciones

CASOS CLÍNICOS

Mastografía por emisión de positrones (PEM)

Tumor filodes. Presentación de un caso





GACETA MEXICANA DE ONCOLOGÍA

Publicación Oficial de la Sociedad Mexicana de Oncología

Mesa directiva 2012 - 2013

Dr. Jorge Martínez Cedillo
Presidente

Dra. Laura Torrecillas Torres
Vicepresidente

Dr. Gregorio Quintero Beuló
Secretario

Dra. Araceli Castellanos Toledo
Tesorera

Vocales

Dr. Samuel Rivera Rivera
Dr. Fernando Aldaco Sarvide
Dr. Adrián Cravioto Villanueva
Dra. María Isabel Enríquez Aceves
Dra. Michelle Villavicencio Queijeiro

Coordinador de capítulos

Dr. Martín Granados García

Consejeros

Dr. Rogelio Martínez Macías
Dr. Pedro M. Escudero de los Ríos

Asistentes editoriales

Yessica Pérez Montes de Oca
Guadalupe Palacios Viveros

Sociedad Mexicana de Oncología, A.C.

Tuxpan 59 PH, Col. Roma, México,
D.F., C.P. 06760
Tel. 55 74 14 54 /
Fax 55 84 12 73
smeo@prodigy.net.mx
www.smeo.org.mx

Dirigida a: Especialistas en oncología
y miembros de la Sociedad Mexicana de
Oncología

La SMeO no garantiza, ni directa ni indirectamente, la calidad ni eficacia de ninguno de los productos o servicios descritos en los anuncios u otro material de carácter comercial contenido en este número.



ELSEVIER

Editado por:

Masson Doyma México, S.A.
Av. Insurgentes Sur 1388 Piso 8,
Col. Actipan, C.P. 03230,
Del. Benito Juárez, México D.F.
Tels. 55 24 10 69, 55 24 49 20

Director General:
Pedro Turbay Garrido

Julio - Agosto 2012, Vol. 11, Núm. 4

Editor en Jefe

Dr. Francisco Javier Ochoa Carrillo

Coeditora

Dra. Guadalupe Cervantes Sánchez

Coeditor

Dr. Adolfo Fuentes Alburo

Editores asociados

DRA. AURA A. ERAZO VALLE SOLÍS

Jefe de División de Padecimientos Neoplásicos
y Proliferativos CMN "20 de Noviembre" ISSSTE

DR. PEDRO M. ESCUDERO DE LOS RÍOS

Director del Hospital de Oncología, CMN "Siglo XXI", IMSS

DR. ENRIQUE LÓPEZ AGUILAR

Jefe del Servicio de Oncología, Hospital de Pediatría, CMN "Siglo XXI", IMSS

DR. ÉDGAR ROMÁN BASSAURE

Jefe del Servicio de Oncología, Hospital General de México, OD

DRA. AURORA MEDINA SANSÓN

Jefe de la Unidad de Oncología, Hospital Infantil de México "Federico Gómez"

DRA. ROCÍO CÁRDENAS CARDOS

Jefe de la Unidad de Oncología, Instituto Nacional de Pediatría

DR. ALEJANDRO MOHAR BETANCOURT

Director General del Instituto Nacional de Cancerología

DR. EUCARIO LEÓN RODRÍGUEZ

Coordinador del departamento de Hematología y Oncología,
Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición "Salvador Zubirán"

DR. FRANCISCO MARIO GARCÍA RODRÍGUEZ

Jefe de la Unidad de Oncología, Hospital Juárez de México

DR. JOSÉ ANTONIO OCEGUERA VILLANUEVA

Profesor Titular del Curso de Cirugía Oncológica, Hospital Civil de Guadalajara

Comité editorial

DRA. MARICRUZ PÉREZ AMADOR DEL CUETO

Bioética

DR. JAIME BERUMEN CAMPOS

Biología Molecular

DR. KUAUHYAMA LUNA ORTIZ

Cabeza y Cuello

DR. DAVID FRANCISCO CANTÚ DE LEÓN

Casos clínicos Hemato-Oncológicos

DR. RAFAEL GUTIÉRREZ VEGA

Casos de Arbitraje Médico

DR. ERICK SANTAMARÍA LINARES

Cirugía reconstructiva y oncológica

DR. PEDRO LUNA PÉREZ

Colon, recto y ano

DR. CARLOS EDUARDO ARANDA FLORES

Colposcopia

DR. ARMANDO FERNANDEZ OROZCO

Coordinador Científico

DRA. MARIA ISABEL ENRIQUEZ ACEVES

Editor Boletín

DR. GREGORIO QUINTERO BEULÓ

Editor Revista AIO

DRA. PEDRO RIZO RÍOS

Epidemiología

DRA. DOLORES GALLARDO RINCÓN

Fármaco-economía

DR. FELIX QUIJANO CASTRO

Ginecología

DR. MICHELLE VILLAVICENCIO QUEIJEIRO

Innovación tecnológica

DR. ALEJANDRO BRAVO CUELLAR

Inmunología

DR. PEDRO DE JESÚS SOBREVILLA

CALVO

Linfomas

DR. HORACIO ASTUDILLO DE LA VEGA

Marcadores moleculares

DRA. YOLANDA VILLASEÑOR NAVARRO

Mastografía

DR. ENRIQUE ESTRADA LOBATO

Medicina Nuclear

DR. LUIS OÑATE OCAÑA

Metodología y Estadística

DR. SAMUEL RIVERA RIVERA

Oncología Médica

DRA. ROCÍO CÁRDENAS CARDOS

Oncología Pediátrica

DR. FERNANDO ALDACO SARDIVE

Página Web

DRA. ISABEL ALVARADO CABRERO

Patología

DR. HÉCTOR MARTÍNEZ SAID

Piel y melanoma

DR. HÉCTOR PADILLA MÉNDEZ

Prótesis Maxilofacial

PSIC. ONCOL. SALVADOR ALVARADO

AGUILAR

Psico-Oncología

DRA. GUADALUPE GUERRERO AVEDAÑO

Radiología Intervencionista

DR. JUAN MANUEL GUZMÁN GONZÁLEZ

Rehabilitación

DR. JOSE LUIS CRIALES CORTES

Resonancia Magnética

DR. MARIO CUELLAR HUBBE

Sarcomas y partes blandas y óseas

DR. OSCAR QUIROZ CASTRO

Tomografía Computarizada

DR. JOSE FRANCISCO CORONA CRUZ

Tórax y mediastino

DR. ADRIAN CRAVIOTO VILLANUEVA

Tubo digestivo alto y hepato-bilio pancreático

DR. GREGORIO QUINTERO BEULÓ

Tumores mamarios

DR. RAFAEL MEDRANO GUZMÁN

Tumores neuroendocrinos

DR. HUGO ARTURO MANZANILLA GARCÍA

Tumores urológicos

GACETA MEXICANA DE ONCOLOGÍA

CONTENTS

EDITORIAL

Breast cancer in Mexico. A work in progress 217
Yolanda Villaseñor-Navarro

ORIGINAL ARTICLES

Screening breast cancer. A commitment to Mexico (preliminary report) 220
Yolanda Villaseñor-Navarro, et al.

Ultrasound-guided fined-needle aspiration (FNA) of axilar node: utility in patients with breast cancer. Experience from Instituto Nacional de Cancerología (INCan), Mexico 228
Irlanda Pacheco-Bravo, et al.

Idiopathic granulomatous mastitis: the great breast cancer imitator 238
Martha Patricia Pérez-Badillo, et al.

REVIEW ARTICLES

The importance and necessity of quality control in mammography 246
Héctor Alejandro Galván-Espinoza, et al.

Breast microcalcification: a challenge for the diagnosis 251
Roberto Alejandro Cruz-Morales, et al.

Masses: characterization and categorization 260
Cecilia Magdalena Pavón-Hernández, et al.

CONTENIDO

EDITORIAL

El cáncer de mama en México. Una tarea pendiente 217
Yolanda Villaseñor-Navarro

ARTÍCULOS ORIGINALES

Detección de cáncer de mama. Un compromiso con México (reporte preliminar) 220
Yolanda Villaseñor-Navarro, et al.

Biopsia aspiración con aguja fina (BAAF) de ganglio axilar, guiada por ultrasonido: utilidad en pacientes con cáncer de mama. Experiencia del Instituto Nacional de Cancerología (INCan), México 228
Irlanda Pacheco-Bravo, et al.

Mastitis granulomatosa idiopática: la gran imitadora del cáncer de mama 238
Martha Patricia Pérez-Badillo, et al.

ARTÍCULO DE REVISIÓN

La necesidad e importancia del control de calidad en mamografía 246
Héctor Alejandro Galván-Espinoza, et al.

Microcalcificaciones de la mama: un reto para el diagnóstico 251
Roberto Alejandro Cruz-Morales, et al.

Nódulos: caracterización y categorización 260
Cecilia Magdalena Pavón-Hernández, et al.

Contents

Breast magnetic resonance and its applications 268
Irma Pérez-Zúñiga, *et al.*

CLINICAL CASES

Positron emission mammography (PEM) 281
Jaime I. García-Gómez, *et al.*

Phyllodes tumor. A case report 288
Cecilia M. Pavón-Hernández, *et al.*

Contenido

Resonancia magnética de mama y sus aplicaciones 268
Irma Pérez-Zúñiga, *et al.*

CASOS CLÍNICOS

Mastografía por emisión de positrones (PEM) 281
Jaime I. García-Gómez, *et al.*

Tumor filodes. Presentación de un caso 288
Cecilia M. Pavón-Hernández, *et al.*

El cáncer de mama en México. Una tarea pendiente

Breast cancer in Mexico. A work in progress

Yolanda Villaseñor-Navarro

Entre las mujeres mexicanas, el cáncer de mama es la primera causa de muerte por neoplasias malignas y la segunda causa de muerte en general, en mujeres entre los 30 y 54 años de edad (Knaul 2009).

De acuerdo a datos de la Secretaría de Salud, en 2010 ocurrieron 5 001 decesos atribuibles al cáncer de mama¹ (Norma Oficial Mexicana NOM 041-SSA2-2011 *Para la prevención, diagnóstico, tratamiento y control epidemiológico del cáncer de mama*). Con una tasa de mortalidad en México de 16.8 mujeres por cada 100 000 mujeres mayores de 25 años.

A pesar de controvertidos estudios que cuestionan la utilidad de la mamografía como técnica de tamizaje, los meta-análisis disponibles muestran una disminución de la mortalidad al menos de un 30%, por lo que la mamografía continúa siendo el método por excelencia en la detección temprana del carcinoma de mama, lo que además permite una cirugía conservadora en la mayoría de los casos, tratamientos oncológicos menos agresivos, así como la posibilidad de ganglio centinela, lo que impacta directamente en la calidad de vida de las pacientes. Se estima también que una mayor cobertura de los programas de escrutinio, la implementación de los avances tecnológicos y un estricto control de calidad, podrían redundar en mayores beneficios.²⁻⁴

En nuestro país se diagnostican 20 000 casos por año, en 2010 fallecieron 5 217 mujeres, 90% de los cánceres fueron detectados por la mujer, y entre el 70% y 80% son diagnosticados en etapas avanzadas.¹

El Centro Nacional de Equidad de Género y Salud Reproductiva de la Secretaría de Salud (CNEdeGSR de la SSA) reporta que en nuestro país existen alrededor de 600 mamógrafos en el sector público, desconociéndose a ciencia cierta la calidad en su funcionamiento. Aunado

a ello, es bien conocido el limitado número de médicos especialistas en radiología e imagen, que cuenten con entrenamiento en imagen de mama. En el 2006, la Secretaría de Salud refiere una cobertura de 7.2% en la población blanco, en 2009 de 11.2% y posterior a un conjunto de acciones implementadas, en 2012 tiene como meta de cobertura 21.6% (Estimación de crecimiento con base en el Censo Nacional de Población y Vivienda INEGI 2010, 2011, 2012 metas PROSESA).

Conociendo la problemática referida, el Instituto Nacional de Cancerología (INCan), a través del Departamento de Imagen y con apoyo de la Dirección General, realiza un conjunto de actividades orientadas a la mejora en los servicios de mamografía en nuestro país, con el objetivo de cumplir con las metas establecidas y en apego a la NOM 041, realizando diplomados y cursos de capacitación dirigidos al personal técnico y médico especialista en Radiología e Imagen, que labora en servicios de salud que cuenten con mamografía, impartiendo cursos presenciales y a distancia, así como la capacitación e implementación de controles de calidad que permitan optimizar los estudios obtenidos.

En respuesta a los requerimientos del personal médico especialista en Radiología e Imagen y tecnólogos en área de mamografía, se plantea la creación e implementación de un programa ambicioso, con la participación de un grupo de expertos en áreas médicas, de ingenierías, técnicas, informática, estadística, entre otros. Surge entonces el programa de lectura mamográfica de escrutinio a distancia denominado "Centros de Lectura", en conjunto con las autoridades de la Secretaría de Salud, específicamente el CNEdeGySR de la SSA. Dicho programa involucra a 30 centros emisores ubicados en diferentes estados de la República Mexicana, quienes

tienen como función, la realización de mamografías de detección (mujeres sanas de 40 años y más), aplicando controles de calidad del sistema de mamografía con envío y recepción de resultados de la lectura de estos. Este proyecto sólo incluye dos centros de lectura, uno implementado por el CNEdeGSR de la SSA y el segundo diseñado e implementado por el INCAN con apoyo de la Fundación Río Arronte, cuya función es la lectura de los estudios recibidos, ya sea por vía internet o a través de paquetería con discos grabados. Todo ello, en el afán de cumplir con el objetivo principal de impactar en la cobertura y vigilancia de la calidad de mamografía de detección en mujeres de 40 años y más, y con un objetivo secundario de lograr formación y entrenamiento de radiólogos, en la lectura e interpretación de estudios mamográficos de escrutinio.

En este programa también se hace énfasis en la necesidad de implementar controles de calidad en la interpretación de los estudios, y establece un registro de datos que nos permita obtener análisis estadísticos y la factibilidad de auditar nuestros resultados, y de esta forma marcar lineamientos y políticas de salud pública. Dicho programa deberá cumplir con la atención integral de las mujeres, ya que debe contemplar la atención desde la detección hasta su rehabilitación en los casos en que la mujer resulte con una lesión sospechosa, la cual sea corroborada a través de una biopsia con diagnóstico histopatológico de cáncer y se brinde el tratamiento requerido y la rehabilitación, cuando así lo amerite.

Reconocemos que aún y cuando la mamografía de escrutinio es el método por excelencia en la detección temprana de cáncer mamario, no es una herramienta de evaluación perfecta, ya que presenta falsos negativos que van del 10% al 15%, sensibilidad de 71% a 96%, la cual es más baja para mujeres en la década de los cuarenta que para las mujeres mayores y la especificidad va de 55% a 98%, inverso al tipo de tejido mamario. En otras palabras, la capacidad para diferenciar lesiones benignas de malignas es limitada, requiriéndose de otros estudios complementarios que contribuyen a incrementar la certeza diagnóstica.³

La aplicación de nuevas tecnologías como es la *mamografía digital*, aprobada para la detección y el diagnóstico de la patología mamaria, considerada inicialmente como una técnica superior a la mamografía análoga, se ha demostrado en la actualidad que ambas técnicas son vigentes, mencionándose algunas ventajas sobre la mamografía convencional (análoga) como su mayor sensibilidad en mujeres con mamas densas (mujeres menores 50 años de edad, mujeres perimenopáusicas o premenopáusicas).⁵

Desde el punto de vista técnico, la mamografía digital ofrece beneficios potenciales sobre la mamografía análoga

(pantalla-película), como la posibilidad de lectura directa desde monitores, dejando de imprimir película y teniendo múltiples herramientas que contribuyen a la lectura (magnificaciones con lupas electrónicas, inversión de polaridad de las imágenes, entre otros), ya que estos equipos usan una computadora para adquirir, procesar, desplegar, almacenar y transferir imágenes.

Otro punto importante a considerar de ésta tecnología, es la posibilidad de aplicaciones avanzadas: telemamografía, detección asistida por computadora (CAD), energía dual, tomosíntesis y la mamografía funcional con medio de contraste.

La *tomosíntesis* es una técnica análoga a la tomografía lineal, la cual reduce imágenes mamográficas complejas causadas por la sobreposición de tejido, ya que el tubo de rayos X realiza movimientos de barrido grabando imágenes simultáneas en diferentes ángulos, para lograr una reconstrucción tridimensional de la mama.

La *mamografía funcional con medio de contraste*, basada en el conocimiento de que el desarrollo del cáncer se acompaña de crecimiento y formación de nuevos vasos sanguíneos. Esta nueva técnica de imagen utiliza inyección intravenosa de medio de contraste yodado, se adquiere una imagen mamográfica de rutina, posteriormente se inyecta el material de contraste y se adquiere una nueva imagen con sustracción de tejidos blandos vecinos al sitio de interés. La mamografía funcional puede ser utilizada para detección de cánceres no visibles en mamografía, dada la alta densidad del tejido mamario y puede revelar la extensión de la lesión previo a la cirugía.

La *telemamografía*, consiste en la transmisión de imágenes electrónicas por vía internet de alta velocidad, satélite o red inalámbrica a sitios remotos o instalaciones móviles de mamografía en centros experimentados.

OTROS MÉTODOS DE IMAGEN SON:

Ultrasonido (US), en la caracterización de lesiones mamarias, ya sea posterior a un hallazgo de mamografía de detección en mujer sana o bien, en una mujer sintomática (mamografía diagnóstica). El US mamario es un estudio accesible, que no emite radiación ionizante por lo que no presenta riesgo para la paciente y tiene indicaciones específicas en la evaluación de la glándula mamaria, siendo las más comunes: evaluación de mujeres jóvenes sintomáticas, paciente embarazada, mamas densas, caracterización de nódulos vistos en mamografía, evaluación en lesiones palpables, guía para biopsias de lesiones no palpables vistas por US, siendo el método más empleado dados los grandes beneficios (no emite radiación ionizante, la paciente se encuentra en decúbito, la visualización de la aguja se hace en tiempo real, es más accesible y de menor costo que una estereotaxia, entre otros).⁶

Resonancia magnética (RM), ésta proporciona información de las características físicas y funcionales de los tejidos, que son útiles para diferenciar lesiones benignas de malignas. La RM con contraste es útil para el diagnóstico de los tumores pequeños en mamas densas, proporciona información estructural y de parámetros cinéticos para mejorar la especificidad en el diagnóstico de lesiones benignas y malignas. Dentro de sus indicaciones se mencionan: escrutinio en mujeres de alto riesgo, mujeres con implantes, diagnóstico diferencial de algunas lesiones, etapificación preoperatoria, evaluación posoperatoria de mama, determinar sitio de tumor primario, evaluación de respuesta a quimioterapia neoadyuvante. La RM muestra alta sensibilidad para detección de cáncer de mama, la cual es mayor o igual a 90%, con un alto valor predictivo negativo. Presenta una gran desventaja, su baja especificidad la cual va de 30% a 60% PPV.

Mamografía por emisión de positrones (PEM) es un estudio de medicina nuclear que proporciona una imagen molecular de la mama, es un estudio funcional complementario a la mamografía, US, RM. La mamografía por emisión de positrones es un PET dedicado a mama, con mayor resolución y mayor sensibilidad a la detección de protones que el PET de cuerpo completo. PEM detecta tumores malignos en etapa temprana. La fluorodesoxiglucosa (FDG) es captada por células malignas y no depende de la angiogénesis tumoral, mientras que la RM es una técnica de imagen que aporta datos morfológicos y neoangiogénesis tumoral. Dentro de las indicaciones reportadas para el PEM: extensión de la enfermedad (multifocalidad, multicentricidad, ganglios), planeación de tratamiento (cirugía y quimioterapia), seguimiento y evaluación de recurrencia loco regional.

Ninguna de las modalidades de imagen aportan hasta el momento un diagnóstico definitivo de cáncer, por lo que el estudio histopatológico continua siendo el estándar de oro en el diagnóstico.

Actualmente, la biopsia no quirúrgica con agujas de corte o corte aspiración ha venido reemplazando a la biopsia quirúrgica, esto se basa en que los resultados entre ambas son muy similares. Aún y cuando se demuestran grandes ventajas de la biopsia no quirúrgica con aguja de corte o corte aspiración, como eliminar el riesgo anestésico, daño estético, dado que es mínima la cicatrización, permite un seguimiento adecuado, los quirófanos son empleados para tratamiento y no diagnóstico, así como disminución de los tiempo de recuperación y costos. Asimismo, una ventaja aún mayor es que permite al médico tratante y la paciente, planear el tratamiento con conciencia de la mujer.

Es muy importante reconocer que un programa de tamizaje para cáncer de mama con uso de mamografía en mujeres sanas en nuestro país, implica un gran reto, reconociendo que aún nos falta mucho por hacer, desde la adquisición de equipos de mamografía con tecnología de punta, entrenamiento y capacitación continua al personal de los centros dedicados, implementación de estrictos controles de calidad y el reporte de resultados que nos permita realizar análisis estadísticos y auditar las prácticas públicas y privadas, asimismo debemos exigir acreditación de estos centros. Por otra parte, no olvidar que estos programas tienen como fin la detección de cáncer mamario en etapas tempranas, por lo que una vez detectada una mamografía sospechosa, la mujer debe continuar con la corroboración histopatológica y en el caso de resultar con diagnóstico de cáncer, debe ser llevada a un tratamiento adecuado y oportuno. Igualmente, se debe informar y educar a la población en general sobre el cáncer mamario y sus medidas de prevención primaria y secundaria, sin olvidar la capacitación para los médicos de primer nivel en el reconocimiento de la patología mamaria, lo que permitiría agilizar in diagnóstico positivo en mujeres sintomáticas.

REFERENCIAS

1. Consultado el 17 de julio de 2012. http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5194157&fecha=09/06/2011
2. Murphy AM. Mammography Screening for Breast Cancer : A View From 2 Worlds. *JAMA* 2010;303(2):168-169J.
3. Lee CH, Dersaw D, Kopans D, et al. Breast Cancer Screening With Imaging: 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. *Am Coll Radiology* 2010;7:8-27.
4. International Atomic Energy Agency. Quality Assurance Programme for Digital Mammography. International Atomic Energy Agency. Vienna, Austria. Human Health Series No. 17. 2011
5. Pisano E, Gatsonis C, Hendrick E, et al. Diagnostic Performance of Digital versus Film Mammography for Breast-Cancer Screening. *N Engl J Med* 2005;353:1773-1783.
6. Berg WA, Blume JD, Cormack JB, et al. for the ACRIN 6666 Investigators Combined Screening With Ultrasound and Mammography vs Mammography Alone in Women at Elevated Risk of Breast Cancer. *JAMA* 2008;299(18):2151-2163.

Radiología Oncológica, Departamento de Radiología e Imagen, Instituto Nacional de Cancerología.
México D.F., México.

Correspondencia: Instituto Nacional de Cancerología,
Av. San Fernando N° 22, Colonia Sección XVI,
Delegación Tlalpan. México D.F., México.
Teléfono: 5628 0457.

Correo electrónico: yolavillana@hotmail.com

Detección de cáncer de mama. Un compromiso con México (reporte preliminar)

Screening breast cancer. A commitment to Mexico (preliminary report)

Yolanda Villaseñor-Navarro,¹ Alejandro Mohar-Betancourt,² Alejandra Ocejo-Martínez,¹ Lesvia Olivia Aguilar-Cortázar,¹ Martha Patricia Pérez-Badillo,¹ Víctor Manuel Pérez-Sánchez,³ Roberto Alejandro Cruz-Morales,¹ Irma Pérez-Zuñiga,¹ Cecilia Magdalena Pavón-Hernández.¹

▷ RESUMEN

Introducción: El carcinoma de mama es el tumor maligno más frecuente en todo el mundo, siendo la primera causa de muerte por neoplasia maligna en la mujer. La detección temprana mediante el tamizaje con mastografía, ha demostrado disminuir las tasas de mortalidad por esta enfermedad.

Objetivo: Realizar el análisis estadístico de los resultados obtenidos en el programa de tamizaje mamográfico, en un grupo de 10 000 mujeres mexicanas, entre los 40 y 80 años de edad.

Material y métodos: Se analizaron los resultados obtenidos al realizar 10 000 mastografías a mujeres asintomáticas de 40 años y más, que acudieron al Instituto Nacional de Cancerología, en el Programa Integral de Cáncer de Mama del Instituto de las Mujeres del GDF, durante el año 2009.

Resultados: Los hallazgos fueron reportados de acuerdo con la clasificación BI-RADS (*Breast Imaging Reporting and*

▷ ABSTRACT

Introduction: Breast carcinoma is the most common malignant tumor worldwide, and is the leading cause of death from malignancy in women. Early detection through screening mammography has been shown to reduce mortality from this disease.

Objective: To perform the statistical analysis of the results of the 10 000 mammography in the screening program in a group of Mexican women, between 40 and 80 years of age.

Material and methods: We analyzed the results obtained by performing 10.000 mammograms to asymptomatic women 40 years and over who attended the National Cancer Institute at the Comprehensive Breast Cancer Institute of Women's GDF in 2009.

Results: The findings were reported according to the BI-RADS (*Breast Imaging Reporting and Data System*) classification. BI-RADS 0: 9.99%, BI-RADS 1: 5.83%, BI-RADS 2: 79.8% BI-RADS 3: 3.24% BI-RADS 4: 0.93% and BI-RADS 5: 0.13%. Biopsy was performed 90 (84.9%) patients (BI-RADS 4 and 5), finding 22 cases (20.8%) with cancer. The most common cancer found was infiltrating ductal

1 Departamento de Radiología e Imagen, Instituto Nacional de Cancerología. México D.F., México.

2 Unidad de Investigación Biomédica, Instituto Nacional de Cancerología. México D.F., México.

3 Departamento de Patología, Tumores de mama, Instituto Nacional de Cancerología. México D.F., México.

Correspondencia: Dra. Yolanda Villaseñor Navarro, Instituto Nacional de Cancerología, Av. San Fernando N° 22, Colonia Sección XVI, Delegación Tlalpan, C.P. 14080. México D.F., México. Teléfono: 5628 0457. Correo electrónico: yolavillana@hotmail.com

Data System). BI-RADS 0: 9.99%, BI-RADS 1: 5.83%, BI-RADS 2: 79.8%, BI-RADS 3: 3.24%, BI-RADS 4: 0.93% y BI-RADS 5: 0.13%. Se realizó biopsia a 90 (84.9%) pacientes (BI-RADS 4 y 5), encontrando 22 casos (20.8%) con cáncer. El cáncer más frecuentemente encontrado fue el canalicular infiltrante en 14 pacientes (63.6%) y el 22.7% ductal *in situ*. La edad promedio de la población BI-RADS 4 y 5 fue de 52.61 años. La edad promedio de las pacientes con diagnóstico positivo fue de 56 años *vs* la edad de las pacientes con resultado negativo de 51.6 años ($p=0.023$). Los pacientes diagnosticados con cáncer *in situ* fueron detectados desde un inicio como BI-RADS 4: dos pacientes y BI-RADS 5: tres pacientes ($p=0.022$). Se encontraron lesiones de riesgo en 15.1% de las pacientes BI-RADS 4 y 5, mayoría en el grupo de edad de los 40-49 años.

Conclusiones: La detección del cáncer de mama con el uso de mamografía de tamizaje, es una herramienta que permite diagnosticar de manera temprana la enfermedad, siempre y cuando se cuente con óptimos controles de calidad.

Palabras clave: Detección cáncer de mama, mamografía, cáncer de mama, BI-RADS, México.

in 14 patients (63.6%) and 22.7% DCIS. The average age of the population BI-RADS 4 and 5 was 52.61 years. The average age of patients with positive diagnosis was 56 years old vs patients with negative result of 51.6 years ($p=0.023$). Patients diagnosed with cancer in situ were detected from the beginning as BI-RADS 4: two patients and BI-RADS 5: three patients ($p=0.022$). Risk lesions were found in 15.1% of patients BI-RADS 4 and 5, found mostly in the age group of 40-49 years.
Conclusions: Detection of breast cancer with the use of screening mammography is a tool to diagnose the disease early so long as it counts with strict quality controls.

Keywords: Screening breast cancer, mammography, breast cancer, BI-RADS, Mexico.

▷ INTRODUCCIÓN

Entre las mujeres, el cáncer de mama es la neoplasia maligna más frecuente en el mundo. Tiene un impacto significativo dado el elevado costo emocional, social y económico que implica su atención, ya que a menudo se diagnostica en etapas avanzadas.^{1,2} La mamografía de tamizaje ha demostrado disminuir las tasas de mortalidad, ya que contribuye en el diagnóstico temprano de la enfermedad hasta en el 30% de los casos,^{3,4} asimismo está demostrado que para cumplir dicho objetivo es indispensable un óptimo control de calidad en todo el proceso.^{5,6}

Aunado a la disminución de la mortalidad por uso de mamografía de detección en mujeres sanas, se presenta la posibilidad de cirugía conservadora en la mayoría de los casos, tratamientos oncológicos menos agresivos, posibilidad de ganglio centinela, lo que se traduce en un valor importante para la calidad de vida de las pacientes. Existe aún la controversia que cuestiona la utilidad de la mamografía como técnica de tamizaje. Especialmente después

de la publicación realizada por Gotzsche PC, Olsen O,⁷ un año después, la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (AICC), informó que existe suficiente evidencia, proveniente de ensayos clínicos, sobre el efecto de tamizaje mediante mastografía para la reducción de la mortalidad por cáncer de mama en mujeres de 50-69 años. Sin embargo, no se ha logrado la cobertura necesaria en el mundo.⁸⁻¹⁰ A pesar de ello, se informa una reducción de la mortalidad por esta neoplasia debido al uso de la mastografía de tamizaje hasta de un 35%, en aquellas mujeres que se practicaron mastografía de manera regular.^{11,12}

Con respecto a la edad, la efectividad de la prueba ha demostrado ser mayor en el grupo de mujeres de 50-69 años que en las de 40-49 años, con una disminución de la tasa de mortalidad de 16% a 35% y 15% a 20%, respectivamente.^{3,4,13} motivo por lo cual a finales de 2009, la Fuerza Especial de Servicios Preventivos de Estados Unidos¹⁴ actualizó sus directrices para el tamizaje de mama,

Tabla 1.

Distribución de mamografías por grupo de edad en el periodo 2003-2007.

Año	Mastografías, número y cobertura (%)					
	40 y más		45-64		50-69	
	Número	(%)	Número	(%)	Número	(%)
2003	99 978	1.7%	72 514	2.2%	57 917	2.3%
2004	136 709	2.2%	94 042	2.8%	71 102	2.7%
2005	172 397	2.6%	112 558	3.2%	78 165	2.8%
2006	206 602	3.1%	122 970	3.4%	84 147	2.9%
2007	223 573	3.2%	133 473	3.5%	91 330	3.0%

SICAM e informes de las Entidades Federativas.

provocando una enorme controversia. Se concluyó que la decisión de iniciar exámenes regulares y mastografías bianuales antes de los 50 años debería individualizarse, tomando en cuenta el contexto clínico, los beneficios y daños específicos. Cambió también el intervalo de tamizaje: para las mujeres de 50 a 74 años a un examen bianual, y concluyó que no hay pruebas suficientes a favor o en contra de las mujeres de edad mayores de 75 años,¹⁵⁻¹⁸ posterior a estos reporte.¹⁹

Un programa de tamizaje, cribado o escrutinio, consiste en realizar una prueba (mastografía) a una población que no presenta signos ni síntomas de la enfermedad buscada. Pero cuyos miembros (mujeres) tienen alguna característica que les identifican en situación de riesgo para desarrollar esa enfermedad (cáncer de mama), y su evolución puede mejorar mediante la detección y el tratamiento temprano. Estos programas incluyen exclusivamente a personas sanas y producen un beneficio sólo a una proporción pequeña del total de individuos, que se someten a la prueba (los verdaderos positivos). Por el contrario, sufren daño aquellas personas que reciben el diagnóstico de enfermedad y no está presente (falsos positivos).¹³

▷ ANTECEDENTES

El cáncer de mama es la primera causa de muerte por neoplasias malignas entre las mujeres mexicanas, y la segunda causa de muerte en general, en mujeres de entre 30 y 54 años de Edad (Knaul, 2009).

De acuerdo a datos de la Secretaría de Salud, en 2010 ocurrieron 5 001 decesos atribuibles al cáncer de mama (Norma Oficial Mexicana NOM 041). La tasa de mortalidad por causa del cáncer de mama en México es de 16.6 mujeres por cada 100 000 mujeres mayores de 25 años (Secretaría de Salud).

El 17 de septiembre de 2003, se publicó la NOM-041-SSA2-2002, *Para la prevención, diagnóstico, tratamiento, control y vigilancia epidemiológica del cáncer de mama*, y el jueves 09 de junio 2011, se publicó en el Diario Oficial de la Federación la NOM 041-SSA2-2011, revisión de la primera referida. En ella, se establece que la mastografía se debe recomendar a las mujeres a partir de los 40 años hasta los 69 años, cada dos años. De igual forma, se deberá realizar a aquellas mujeres con antecedente familiar de cáncer, desde 10 años antes de la edad en la que se presentó la enfermedad en el familiar.¹¹

En nuestro país, la cobertura con mamografías de tamizaje es muy limitada. De acuerdo con estimación de la Secretaría de Salud en 2007, reportó un total de 223 573 mamografías realizadas con una cobertura menor a 7.5% de la población blanco. En el **Tabla 1**, se ilustra la distribución de mamografías por grupo de edad en el periodo 2003-2007.

Por otra parte, el número de equipos (mamógrafos) en el 2008, dedicados para la detección y diagnóstico del cáncer de mama en sector público fue de 452 (Centro Nacional de Equidad de Género y Salud Reproductiva de la Secretaría de Salud, CNEGYSR). De acuerdo a Brandan y colaboradores²⁰ en la evaluación de calidad de mamógrafos en México, el cumplimiento de los equipos analizados con pruebas de calidad oscila entre el 53% a 82%, lo que indica que las condiciones de detección realizadas con estos equipos no son óptimas.

En resumen, la baja cobertura, el escaso número de equipos en uso y el limitado número de 110 médicos radiólogos entrenados en mamografía, de acuerdo al Consejo Mexicano de Radiología e Imagen del 2009, se traduce en el diagnóstico tardío de la enfermedad con tasas de supervivencia menores a las informadas en países desarrollados, a pesar de incidencias mayores. El Sistema de Información de Cáncer de la Mujer (SICAM) en nuestro país, de 2003 a 2008 refiere que la mayoría de los cánceres diagnosticados se encuentran en etapa clínica avanzada (estadios 0 y I, 9.2%; estadio II, 32.8%; estadio III, 30%; estadio IV, 7.4% y no clasificable, 20.6%). Lo anterior significa que más del 70% de los casos de cáncer se diagnostica en etapas tardías o no clasificables, lo que se relaciona de manera directa con una evolución clínica menos favorable.^{12,21-23}

▷ MATERIAL Y MÉTODOS

TIPO DE ESTUDIO

El estudio es observacional, analítico, transversal, de prueba diagnóstica.

Tabla 2.

Clasificación BI-RADS. Los valores de referencia como objetivos del programa y como criterio de calidad del mismo, se han fijado teniendo en cuenta los valores recomendados en la Guía Europea de Calidad para Programas de Tamizaje y ACR.

BI-RADS	N° Casos	Porcentaje B0	Valor de referencia
B0	1 052	10.52%	5-7%
B1	588	5.83%	B1+B2 > 97%
B2	7 983	79.88%	B1+B2=85.71%
B3	324	3.24%	< 2%
B4	44	0.44%	< 1%
B5	9	0.09%	< 1%
Total	10 000	100%	

Universo y muestra del estudio. Se analizaron los resultados obtenidos al realizar 10 000 mastografías a mujeres, que acudieron al Instituto Nacional de Cancerología, durante el año 2009.

Criterios de inclusión, exclusión y eliminación. Los criterios de inclusión fueron pacientes femeninas, asintomáticas, mayores de 40 años de edad o menores, con factores de riesgo elevados. Se excluyeron pacientes con masa palpable. Se analizaron las variables BI-RADS y resultado de la biopsia.

Se realizaron mamografías mediante las proyecciones básicas: cráneo-caudal, y oblicuo-medio-lateral. Se analizaron y se clasificaron de acuerdo al Sistema de Informes y Registro de Datos de Imagen de Mama (BI-RADS). Las paciente en quienes se reportó la mamografía con BI-RADS 0, se les realizaron proyecciones adicionales y/o ultrasonido (US) complementario. A las pacientes con BI-RADS 4 y 5 fueron sometidas a biopsia por punción con aguja de corte, y en algunos casos hubo la necesidad de realizar biopsias quirúrgicas previo marcaje.

► RESULTADOS

Se analizaron 10 000 mastografías que fueron realizadas en el Instituto Nacional de Cancerología, durante el año 2009 (mayo a diciembre). Se clasificaron los hallazgos de acuerdo al BI-RADS. Se encontró BI-RADS 0: 10.52%, BI-RADS 1: 5.8%, BI-RADS 2: 79.88%, BI-RADS 3: 3.2%, BI-RADS 4: 0.44%, BI-RADS 5: 0.09% (Tabla 2). La mayoría de los pacientes clasificados como BI-RADS 0, 4 y 5 se encuentran comprendidos en el intervalo de edad de los 40 a los 59 años (Tabla 3).

Una vez concluidos los estudios complementarios para pacientes con clasificación BI-RADS 0, se recategorizaron la mayoría en BI-RADS negativos y sólo 49

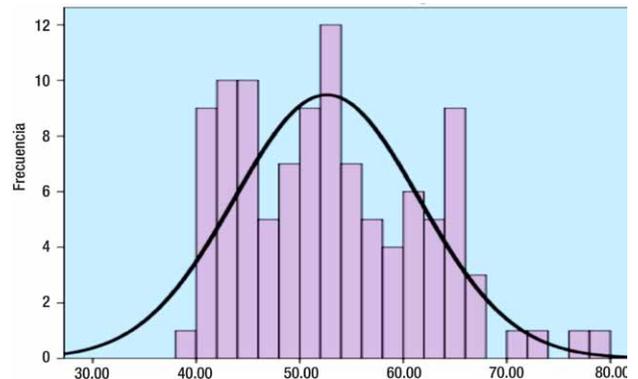
Tabla 3.

Resultados de acuerdo a la clasificación BI-RADS.

BI-RADS	< 40 Años	40-49 Años	50-59 Años	60-69 Años	> 70 Años	Total
B0	3	592	299	118	40	1 052
B1	4	328	213	41	2	588
B2	30	3 528	2 727	1 232	466	7 893
B3	3	172	108	29	12	324
B4	1	15	15	11	2	44
B5	0	2	6	1	0	9
Total	41	4 637	3 368	1 432	522	10 000
Porcentaje	0.41%	46.37%	33.68%	14.32%	5.22%	100%

Figura 1.

Distribución de la edad en BI-RADS 4 y 5.



(93%) casos cambiaron a BI-RADS 4, y cuatro (7%) casos a BI-RADS 5. Los pacientes inicialmente clasificados como BI-RADS 4 y 5 fueron 53. Haciendo un total de 106 casos. De este grupo, 90 pacientes (84.9%) fueron sometidos a biopsia. De los 90 pacientes que fueron sometidos a biopsia, 88% corresponden a BI-RADS 4 y 12% a BI-RADS 5.

La edad promedio fue de 52.61 ± 9.91 años de edad, siendo los 52 años la edad más frecuente, la paciente más joven de 39 años y la paciente mayor de 78 (Figura 1).

Se realizó biopsia a 90 de los casos (84.9%), encontrando 22 casos con cáncer (20.8%), siendo el carcinoma canalicular infiltrante el más frecuente con un 18.2% (Tabla 4).

De los 22 pacientes con cáncer, a 13 (59%) se les realizó biopsia guiada por US (nódulos), y a nueve (41%) biopsia por estereotaxia, de las cuales 77% presentaron

Tabla 4.

Clasificación histopatológica de neoplasia maligna.

Resultado	Frecuencia	Porcentaje
Carcinoma ductal <i>in situ</i>	5	22.7
Carcinoma canalicular infiltrante	14	63.6
Carcinoma lobulillar infiltrante	2	9
Carcinoma mucinoso	1	4.5
Total	22	100

imágenes con distorsión de la arquitectura y microcalcificaciones y 33% sólo con microcalcificaciones. El tamaño promedio de las lesiones que se biopsiaron por US fue de 1 a 2 cm. En 11 pacientes (15.1%) de las sometidas a biopsia percutánea, el diagnóstico histopatológico de lesiones proliferativas fue de lesiones, de éstos el 8.2% posterior a escisión de lesiones premalignas o alto riesgo en el diagnóstico histopatológico de la biopsia escisional. Se encontraron en biopsias percutáneas con aguja de corte, 11 lesiones de alto riesgo (15.1%) y de éstas, fueron corroboradas por biopsia escisional el 8.2%, reportándose: dos casos de lesión papilar, un caso de hiperplasia ductal atípica, un caso de papilomatosis múltiple y dos casos de tumor filodes de alto grado, uno de ellos asociado a hiperplasia lobulillar severa, el mayor número de casos esta en el grupo de edad de los 40 a los 49 años.

Respecto del diagnóstico confirmado de cáncer de acuerdo a la edad, observamos que la edad promedio de las pacientes con diagnóstico positivo fue de 56 años y la edad de las pacientes con resultado negativo fue de 51.6 años ($p=0.023$).

Referente a los pacientes con cáncer *in situ*, éstos fueron detectados de forma oportuna desde la primera revisión por medio del tamizaje, clasificando como BI-RADS 4 a dos casos y como BI-RADS 5 a tres casos ($p=0.022$).

Se realizó el análisis del test diagnóstico, encontrando que cuando el primer diagnóstico se realizó, aquellos resultados positivos (BI-RADS 4 y 5) coincidieron en 13 diagnósticos positivos y en 44 negativos, encontrando un acuerdo *kappa* de 0.075 no significativo ($p=0.338$), y una sensibilidad y especificidad superior al 50% (Tabla 5).

Cuando se realizó la segunda revisión de las pacientes, ya con diferentes proyecciones y/o US se encontró resultados positivos (BI-RADS 4 y 5), que coincidieron en nueve diagnósticos positivos y en 39 negativos, encontrando un acuerdo *kappa* de 0.52 no significativo

Tabla 5.

Lesiones proliferativas.

BI-RADS	< 40 Años	40-49 Años	50-59 Años	60-69 Años	> 70 Años	To- tal
Lesiones de riesgo	0	8	2	1		11
PO escisión		4	1	1		6

($p=0.498$), y una sensibilidad y especificidad superior al 50% (Tabla 6).

▷ DISCUSIÓN

De acuerdo a los datos obtenidos, la edad promedio de las pacientes estudiadas se encontró dentro del intervalo de edad que se presenta el cáncer de mama (Figuras 2 a 4).

El 20.8% de las pacientes fueron confirmadas con cáncer por medio de la biopsia, de éstos el carcinoma canalicular infiltrante fue el más frecuente, lo que coincide con lo reportado en la literatura médica. En nuestro país, al igual que en el resto del mundo se cuenta con recursos humanos y tecnológicos muy limitados, pero podemos darnos cuenta que en este reporte preliminar, nuestros resultados son similares a los obtenidos en países que cuentan con la infraestructura y experiencia en estos programas. Cabe resaltar que de los cánceres encontrados, el 22.7% de ellos fueron diagnosticados *in situ* y a pesar que el resto son invasores, se encuentran en etapas clínicas tempranas con tumores menores de 2 cm.

La edad de presentación del cáncer de mama, se encuentra en el grupo de mujeres comprendida en las edades de los 50 a los 60 años, no así las lesiones premalignas y de riesgo, las cuales son detectadas durante el periodo de los 40 a 50 años, encontrándose en el 15.1% de los casos. Con la aplicación de los estudios de detección se ha incrementado también el uso de biopsias no quirúrgica con agua de corte y corte aspiración, los patólogos actualmente no sólo se concretan a diagnosticar carcinoma invasor o *in situ*. Jackman y colaboradores²⁴ y Lieberman y colaboradores²⁵ fueron los primeros en informar hiperplasia ductal atípica en biopsia percutánea con aguja de corte, las cuales en algunos casos posteriores a biopsias escisionales, éstas pueden estar asociadas con cáncer, usualmente *in situ* de bajo grado.

Dentro de las entidades diagnosticadas en biopsias percutáneas con aguja de corte y/o corte aspiración, y que en la biopsia escisional se encuentra asociado a cáncer se encuentran en un espectro muy amplio de cambios

Tabla 6.

Valores de la prueba diagnóstica de las pacientes estudiadas clasificadas en BI-RADS 4 y 5.

Índice	Valor	IC 95%
Sensibilidad	59.09%	38.54% - 79.63%
Especificidad	52.38%	41.70% - 63.06%
Valor predictivo positivo	24.52%	12.94% - 36.11%
Valor predictivo negativo	83.01%	72.91% - 93.12%
Cociente de probabilidad positivo	1.24	0.82 - 1.87
Cociente de probabilidad negativo	0.78	0.45 - 1.34

epiteliales proliferativas, en donde se incluyen: neoplasia lobular (LCIS and ALH), hiperplasia ductal atípica, lesiones esclerosante (cicatriz radial y lesiones esclerosante complejas), lesiones papilares (papilomas con o sin atipia), atipia epitelial plana (FEA), lesiones de células columnares (CCLs) con hiperplasia o atipia, mucocelos e hiperplasia pseudoanginomatosa del estroma (PASH).

Ahora sabemos que estas lesiones paraneoplásicas o de riesgo se asocian con una incidencia hasta de 20% de carcinoma ductal *in situ* de bajo grado, o incluso lesiones invasoras de bajo grado posterior a escisión de la lesión.²⁶ Es cierto que no todas las lesiones proliferativas progresan a cáncer, pero existen reportes que esto ocurre hasta en el 40% de los casos.²⁷ Así, dependemos de la experiencia de los patólogos para diferenciar una lesión proliferativa de atipia.²⁸

Con respecto a la edad y la presencia de cáncer, se observó que la edad fue un factor para la presentación al momento de ser confirmado. El uso del tamizaje mamográfico, si permitió la detección del cáncer *in situ* en todos los casos, sin que esto fuera realizado de forma aleatoria. Cabe hacer mención que este trabajo pretende analizar resultados de un grupo de 10 000 mujeres en una primera intervención.

En el análisis de la prueba diagnóstica observamos que la clasificación realizada en el primer abordaje tuvo un valor predictivo positivo (VPP) de apenas el 24%. Sin embargo, tuvo un cociente de 1.24, es decir, el primer abordaje presenta una posibilidad mayor de detección de casos que las posibles pérdidas. Este valor se eleva al 55.55% de VPP, cuando la clasificación fue de BI-RADS 5, obteniendo un cociente de probabilidad positivo de 4.77. Es decir, cuatro veces más la posibilidad de detección positiva para una lesión maligna.

Para el segundo abordaje, el VPP disminuye al 18% y su cociente a 0.84, sin embargo, cuando la reclasificación es de BI-RADS 5, este valor llega a un 100% dejando un cociente de probabilidad positivo con tendencia positiva (Tabla 7).

▷ CONCLUSIONES

La detección del cáncer de mama con el uso de mamografía de tamizaje es una herramienta que permite diagnosticar de manera temprana la enfermedad, siempre y cuando se cuente con controles de calidad, tanto en los equipos (mamógrafos) como en la toma del estudio y en

Figura 2.

Caso 1. Femenina de 43 años, asintomática. Mamografía de escrutinio, proyección CC. Se observa la presencia de múltiples microcalcificaciones agrupadas de baja densidad y calcificaciones ductales de tipo lineal. Reporte histopatológico: carcinoma *in situ*. **A)** Proyección mamográfica CC. **B)** Magnificación mamográfica, calcificaciones lineares de aspecto maligno (BI-RADS 5).

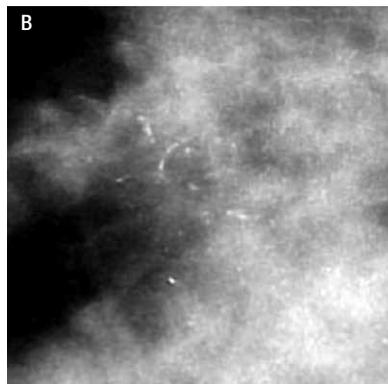
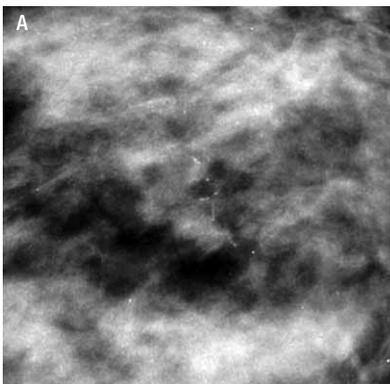


Figura 3.

Caso 2. Femenina de 40 años, antecedentes de cáncer de mama familiar, madre y abuela materna. Asintomática. Mamografías de detección: calcificaciones lineares agrupadas CSE mama izquierda. BI-RADS 5. Reporte histopatológico: carcinoma ductal *in situ* de alto grado.

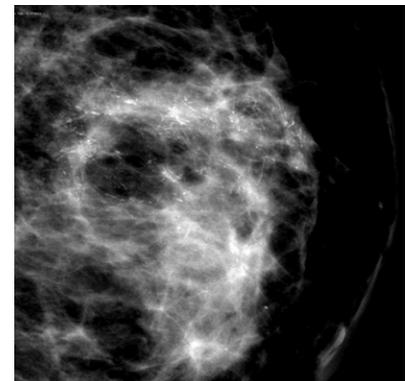


Figura 4.

Caso 3. Femenina de 47 años, asintomática. **A)** Mamografía proyección MLO, lesión retroareolar derecha irregular de densidad media. **B)** Mamografía proyección CC: imagen seudonodular sobre cuadrante externo y tercio medio de la mama derecha, sin calcio en su interior. A la derecha se observa acercamiento de la lesión descrita sin calcio en su interior. **C)** Ultrasonido, lesión hipocóica irregular de pared gruesa, radio 9, línea B, mama derecha. BI-RADS 4B. **D)** Biopsia guiada con ultrasonido y aguja de corte con pistola automática en mama derecha, radio 9, línea B. Reporte histopatológico: carcinoma ductal infiltrante.

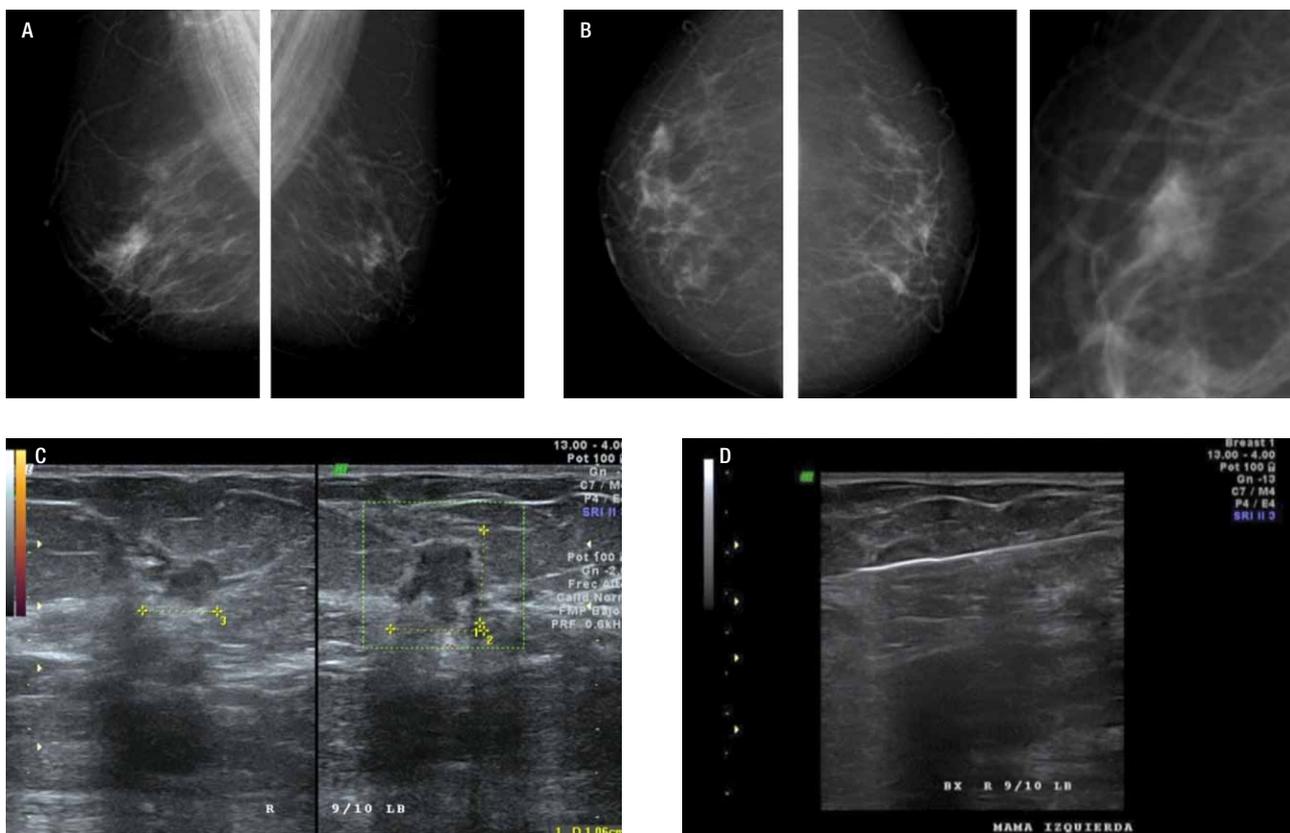


Tabla 7.

Valores de la prueba diagnóstica (segunda vez) de las pacientes estudiadas clasificadas en BI-RADS 4 y 5.

Índice	Valor	IC 95%
Sensibilidad	45.45%	24.64 - 66.26
Especificidad	46.42	35.76% - 57.09%
Valor predictivo positivo	18.18%	7.98% - 28.37%
Valor predictivo negativo	76.47%	64.82% - 88.11%
Cociente de probabilidad positivo	0.84	0.51 - 1.39
Cociente de probabilidad negativo	1.17	0.75 - 1.83

la lectura. Asimismo, es indispensable establecer un adecuado mecanismo de referencia y contrarreferencia de las pacientes con el grupo multidisciplinario de manejo, y dar seguimiento de estas mujeres para poder brindar tratamientos oportunos.

De esta forma, las mujeres tendrán un pronóstico de supervivencia adecuados y de calidad, disminuyendo los costos de intervención comparado con pacientes en quienes la enfermedad es diagnosticada de manera tardía. Hay que enfatizar que la disminución de la mortalidad por cáncer de mama, sólo se conseguirá si la mamografía se realiza con periodicidad y cubre al menos al 70% de la población en riesgo, y junto con ello, se debe contar con un grupo multidisciplinario para el diagnóstico y tratamientos oportunos.

En nuestro país, al igual que en el resto del mundo se cuenta con recursos humanos y tecnológicos muy limitados, pero podemos darnos cuenta que en este reporte preliminar, nuestros resultados estadísticamente son similares a los obtenidos en países que cuentan con la infraestructura y experiencia en estos programas. Cabe resaltar que de los tumores encontrados en este programa, el 23% de ellos fueron diagnosticados *in situ* y a pesar que el resto son invasores, se encuentran en etapas clínicas tempranas. La edad de presentación del cáncer de mama fue en el grupo de mujeres de los 50 a los 60 años, no así las lesiones premalignas y de riesgo que son detectadas durante la década de 40 a 50 años. Considerando que la mayoría de las lesiones malignas se encuentran con tumores de 1-2 cm, podemos señalar que este tipo de programas son una oportunidad de mejora en nuestro país, y a medida que se instrumenten de manera organizada con seguimientos adecuados y conociendo la evolución natural de la enfermedad, debemos encontrar un mayor número de cánceres en mujeres jóvenes y en etapa *in situ*.

En base a este informe de 10 000 mastografías en población sana, se encontró que existen 2.2 mujeres en 1 000 con cáncer de mama, cifra esperada en los indicadores presentados en otros países.^{29,30}

En nuestro país, no contamos con un programa adecuado de tamizaje para la población e incluso en la propia casuística del Instituto Nacional de Cancerología, en el Programa Integral de Cáncer de Mama de Mujeres del Gobierno del Distrito Federal, no se ha dado el seguimiento a las mujeres en la atención de mamografías anuales o bianuales. Ello impide tener resultados adecuados y poder cumplir con el objetivo de este tipo de programas, e impactar favorablemente en la disminución de mortalidad con cáncer de mama.

► AGRADECIMIENTO

Al personal técnico y de enfermería del departamento de rayos X INCAN, por su contribución en la atención de las mujeres.

Al personal del Instituto de las Mujeres del Gobierno del Distrito Federal, por su compromiso y participación en la implementación y desarrollo del programa de Atención Integral de Cáncer de Mama.

REFERENCIAS

1. Valencia-Mendoza A, Sánchez-González R, Bautista-Arredondo S, et al. Costo Efectividad de políticas para el tamizaje de cáncer de mama en México. *Salud Pública de México* 2009;51(2):s296-s304.
2. Smith RA, Vilma C, Brooks D, et al. Cancer Screening in the United States, 2010. A review of Current American Society and cancer screening issues. *CA J Clin* 2010;60:99-119.
3. Humphrey LL, Helfand M, Chan BK, et al. Breast cancer screening: a summary of the evidence for the U.S. Preventive Services Task Force. *Ann Intern Med* 2002;137:347-360.
4. Pisano ED, Gatsonis C, Hendrick E, et al. Diagnostic performance of digital versus film mammography from breast-cancer screening. *N Engl J Med* 2005;353(17):1773-1783.
5. Armstrong K, Moye E, Williams S, et al. Screening mammography in women 40-49 years of age: systematic review for the American College of Physicians. *Ann Intern Med* 2007;146:516-526.
6. Jackson V. Screening Mammography: Controversies and Headlines. *Radiology* 2002;225(2):323-326.
7. Gotzsche PC, Olsen O. Is screening for breast cancer with mammography justifiable? *Lancet* 2001;355:1340-1342.
8. Berry DA, Cronin KA, Plevritis SK, et al. Effect of screening and adjuvant therapy on mortality from breast cancer. *N Engl J Med* 2005;353:1748-1792.
9. Saltzmann P, Kerlikowske K, Phillips K. Cost effectiveness of extending screening mammography guidelines to include women 40-49 years of age. *Ann Intern Med* 1997;127:955-965.
10. International Agency for Research on Cancer. Breast Cancer screening. IARC. Handbook of Cancer Prevention. Vol 7. Lyon. IARC Press. 2002. 17-20, 87.
11. Consultado el 22 de julio de 2012. <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/041ssa202.html>
12. Lim SE, Back M, Quek E, et al. Clinical Observations from a breast cancer registry in Asian women. *World J Surg* 2007;31:1387-1392.
13. Stoopen M, García-Mónaco R. Avances en Diagnóstico por Imágenes. Buenos Aires. Ediciones Journal. 2010. 1-10.
14. U.S. Preventive Services Task Force. Screening for breast cancer. Preventive Services Task Force. *Ann Intern Med* 2009;151:716-726.
15. U.S. Preventive Services Task Force. Screening for breast cancer: recommendations and rationale. *Ann Intern Med* 2002;137:344-346.
16. U.S. Preventive Services Task Force. Grade definitions after may. 2007.
17. Perry N, Broeders M, de Wolf C, et al. European guidelines for quality assurance in breast cancer screening and diagnosis. *Ann Oncol* 2008;19:614-622.
18. Moss SM, Cuckle H, Evans A, et al. Efecto de la mamografía a partir de 40 años de edad sobre la mortalidad por cáncer de mama a los 10 años de seguimiento: un ensayo controlado aleatorio. *Lancet* 2006;368:2053-2060.
19. Numan BH, Duffy SW, Abdsaleh S, et al. Effectiveness of Population-Based Service. Screening With Mammography for Women Ages 40 to 49 Years. Evaluation of the Swedish Mammography Screening in Young Women (SCRY) Cohort. *Cancer* 2011;117(4):714-722.
20. Brandan ME, Ruiz C, Villaseñor Y, et al., Evaluation of equipment performance, patient dose, imaging quality, and diagnostic coincidence in five Mexico City mammography services. *Arch Med Res* 2004;35:24-30.
21. Kosters JP, Gotzche PC. Regular self-examination or clinical examination for early detection of breast cancer. *Cochrane Database Syst Rev* 2003;(2):CD003373.
22. Smith RA, Vilda C, Brooks D, et al. El cribado del cáncer en los Estados Unidos 2010: Una revisión de las directrices actuales de la Sociedad Americana del Cáncer y cuestiones de detección del cáncer. *Cancer de CA J Clin* 2010;60:99-119.
23. Smith RA, Vilda C, Brooks D, et al. El cribado del cáncer en los Estados Unidos 2010: Una revisión de las directrices actuales de la Sociedad Americana del Cáncer y cuestiones de detección del cáncer. *CA J Clin* 2010;60:99-119.
24. Nelson HD, Fu R, Griffin JC, et al. Revisión Sistemática: comparativa de la efectividad de los medicamentos para reducir el riesgo de cáncer de mama primario. *Ann Intern Med* 2009;151:703-715.
25. Jackman RJ, Nowels KW, Shepard MJ, et al. Stereotaxic large-core needle biopsy of 450 nonpalpable breast lesions with surgical correlation in lesions with cancer or atypical hyperplasia. *Radiology* 1994;193(1):91-95.
26. Liberman L, Cohen MA, Dershaw DD, et al. Atypical ductal hyperplasia diagnosed at stereotaxic core biopsy of breast lesions: an indication for surgical biopsy. *AJR Am J Roentgenol* 1995;164(5):1111-1113.
27. Cohen MA. Cancer upgrades at excisional biopsy after diagnosis of atypical lobular hyperplasia or lobular carcinoma in situ at core-needle biopsy: some reasons why. *Radiology* 2004;231(3):617-621.
28. Betsill WL Jr, Rosen PP, Lieberman PH, et al. Intraductal carcinoma: long-term follow-up after treatment by biopsy alone. *JAMA* 1978;239(18):1863-1867.
29. Schnitt SJ, Connolly JL, Tavassoli FA, et al. Interobserver reproducibility in the diagnosis of ductal proliferative breast lesions using standardized criteria. *Am J Surg Pathol* 1992;16(12):1133-1143.
30. Bassett LW, Hendrick RE, Bassford TL, et al. Quality determinants of mammography. Clinical Practice Guideline No.13. AHCPR Publication No. 95-0632. Rockville, MD: Agency for Health Care Policy and Research, Public Health Service, U.S. Department of Health and Human Services, October 1994: 83, with permission.

Biopsia aspiración con aguja fina (BAAF) de ganglio axilar, guiada por ultrasonido: utilidad en pacientes con cáncer de mama. Experiencia del Instituto Nacional de Cancerología (INCan), México

Ultrasound-guided fined-needle aspiration (FNA) of axilar node: utility in patients with breast cancer. Experience from Instituto Nacional de Cancerología (INCan), Mexico

Irlanda Pacheco-Bravo,¹ Lesvia Olivia Aguilar-Cortázar,¹ Yolanda Villaseñor-Navarro,¹ Roberto Alejandro Cruz-Morales,¹ Martha Patricia Pérez-Badillo,¹ Cecilia Magdalena Pavón-Hernández,¹ Irma Pérez-Zúñiga,¹ María del Sol Rebollar-Vega,² Nancy Reynoso-Noverón.³

▷ RESUMEN

Objetivo: Evaluar las características por ultrasonido (US) de los ganglios axilares en pacientes con diagnóstico de cáncer de mama, y correlacionarlos con los resultados de la Biopsia Aspiración con Aguja Fina (BAAF), guiada por US.

Material y métodos: Se incluyeron pacientes femeninos con antecedente de cáncer de mama, y aquellos con lesiones de sospecha para carcinoma con ganglios axilares clínicamente sospechosos, a las que se les realizó BAAF guiada por US.

Resultados: Se realizaron 150 biopsias en mujeres con rango de edad de 25 a 87 años, media 54.21 años. El 93.67% de las pacientes tenían reporte histopatológico de carcinoma en diversas estirpes histológicas. La mama

▷ ABSTRACT

Objective: To evaluate the characteristics of ultrasound of the axillary nodes in patients with breast cancer and correlate results with fine needle aspiration biopsy (FNAB), guide by ultrasound.

Materials and methods: Patients with a history of female breast cancer and those with lesions of suspicion for carcinoma with clinically suspicious axillary nodes that underwent ultrasound-guided FNA.

Results: A total of 150 biopsies in women with ages ranging from 25 to 87 years, mean 54.21 years, 93.67% of the patients had histopathologic carcinoma in various histologic subtypes. The left breast was the most affected in 56.67% of cases. The sensitivity for nodes suspicious of malignancy by ultrasound was 27.27% with a specificity of 95.05%, NPV 80% and PPV 64.29%. In 14 (9.33%) patients reporting of FNA cytology was inadequate sample for diagnosis.

1 Departamento de Radiología e Imagen, Instituto Nacional de Cancerología. México D.F., México.

2 Residente de la Especialidad de Radiología Oncológica, Instituto Nacional de Cancerología. México D.F., México.

3 Investigador en Ciencias Médicas, Instituto Nacional de Cancerología. México D.F., México.

Correspondencia: Dra. Irlanda Pacheco Bravo. Av. San Fernando N° 22, Colonia Sección XVI, Delegación Tlalpan, C.P. 14080. México D.F., México. Teléfonos: 5628 0457 (directo) o 5628 0400, extensión 306 o 190. Correo electrónico: drairlanpacheco@hotmail.com

izquierda fue la más afectada en 56.67% de los casos. La sensibilidad para ganglios sospechosos de malignidad por US fue de 27.27% con una especificidad de 95.05%, VPN 80% y VPP 64.29%. En 14 (9.33%) pacientes el reporte citológico de la BAAF fue muestra inadecuada para diagnóstico.

Conclusión: La BAAF de ganglio axilar guiada por US se debe incluir en la evaluación preoperatoria de las pacientes con cáncer de mama. En nuestra serie, los valores que tuvieron significancia estadística fueron la edad de la paciente, el grosor de la cortical y el diámetro del eje corto del ganglio.

Palabras clave: Ganglios metastásicos, características sonográficas de ganglios de sospecha, biopsia con aguja fina, México.

Conclusion: FNAB of ultrasound-guided axillary node must be included in the preoperative evaluation of patients with breast cancer. In our series the values were statistically significant were the age of the patient, the cortical thickness and diameter of short axis of the ganglion.

Keywords: Metastatic nodes, sonographic features of lymph nodes suspected, fine needle biopsy, México.

▷ INTRODUCCIÓN

Los tres indicadores principales para el pronóstico del cáncer de mama son la presencia de metástasis en ganglios linfáticos, el diámetro máximo del tumor y el grado histopatológico. Las metástasis en ganglios linfáticos dependen del diámetro y la estirpe histológica, a mayor tamaño de tumor y más alto grado histológico, mayor es el riesgo de metástasis en ganglios linfáticos.

Actualmente, hasta el 70% de las pacientes diagnosticadas con cáncer de mama no presentan metástasis ganglionares, haciendo injustificada la disección axilar. Por esta razón, en años recientes la biopsia del ganglio centinela ha tenido una mayor aceptación, como un intento para minimizar el sobretratamiento de las axilas negativas. Por otro lado, el amplio uso de la biopsia de ganglio centinela ha incrementado el costo total del procedimiento debido al requerimiento de la linfocentelografía pre e intraoperatoria (sonda, tiempo quirúrgico prologando, espera para resultado del corte congelado). Como resultado se requiere de un estudio histopatológico amplio que consume mucho tiempo, con hasta 20% de falsos negativos en los cortes congelados, que revelen micrometástasis hasta la evaluación histopatológica final, por lo tanto, se necesita de un segundo procedimiento quirúrgico para realizar la disección ganglionar axilar.

La selección exacta de pacientes con alta probabilidad de tener involucro ganglionar, debe ser crucial en la optimización de la biopsia del ganglio centinela. El

examen clínico de la axila es poco sensible para la correcta estadificación de los ganglios linfáticos, se ha reportado una sensibilidad de 33% a 68% con falsos positivos hasta 30% a 40%.^{1,2}

El ultrasonido (US) de la axila proporciona una mejor evaluación preoperatoria del estado ganglionar. En manos expertas, el US axilar casi siempre permite la identificación de ganglios linfáticos, la evaluación incluso de ganglios pequeños y una profunda evaluación de la morfología nodal (**Figuras 1 y 2**). Con los criterios ultrasonográficos se puede reconocer un ganglio metastásico (**Figura 3**), el US axilar y su asociación con la biopsia axilar guiada por US, puede impactar significativamente en la elección del tratamiento quirúrgico.³

Los pacientes con ganglios positivos diagnosticados por biopsia o altamente sospechosos por US, deben ir directo a la disección ganglionar axilar total, ahorrando dinero y tiempo.

Por lo anterior, se planteó el siguiente problema: ¿cuál es la utilidad de la evaluación por imagen de las características de los ganglios linfáticos axilares?, y ¿cuál es el valor de la biopsia aspiración con aguja fina (BAAF) guiada por US para la estadificación en pacientes con cáncer de mama, según la experiencia en el Servicio de Radiología e Imagen del Instituto Nacional de Cancerología?

El objetivo general de este estudio fue evaluar las características por US de los ganglios axilares, en pacientes

Figura 1.

Ganglio axilar normal: Ganglio de morfología arriñonada o elíptica, hilio central y cortical delgada.

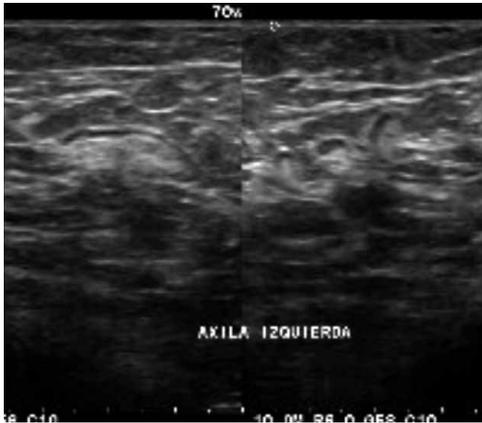
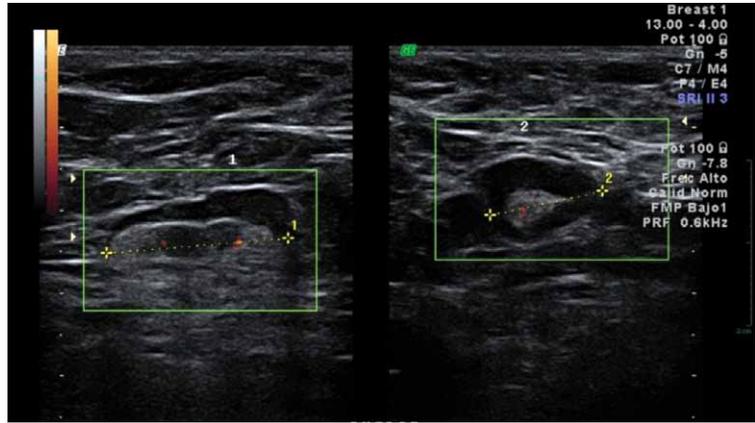


Figura 2.

Ganglio axilar sospechoso: Morfología arriñonada, el hilio es central, la cortical esta engrosada de manera difusa, aunque pueden presentarse en casos de hiperplasia linfoide, no es posible descartar micrometástasis.



con diagnóstico de cáncer de mama y correlacionarlos con los resultados de la BAAF guiada por US.

▷ ANTECEDENTES

El involucro axilar es un factor pronóstico esencial y determinante en el tratamiento de pacientes con cáncer. La disección axilar ganglionar ha sido el estándar de referencia para establecer el involucro ganglionar, sin embargo, del 40% a 70% de los paciente con cáncer de mama tienen ganglios axilares histopatológicamente negativos y se han reportados complicaciones hasta en el 80% de las pacientes sometidas a este procedimiento, éstas complicaciones incluyen desde seromas, entumecimiento, limitación de los movimientos del hombro hasta linfedema.^{4,5}

Para reducir la alta morbilidad asociada con la disección ganglionar, se han empleado técnicas de biopsia menos invasivas como alternativa para la disección axilar ganglionar total. Una opción potencial para la linfadenectomía es la resección del ganglio centinela. El primer paso del drenaje linfático del tumor primario está limitado a un grupo de ganglios linfáticos regionales. Se han utilizado tinciones, agentes de contraste radiográfico y marcadores radioactivos para identificar tales ganglios. Hace más de 20 años, Cabañas propuso que el primer ganglio linfático que recibe el drenaje de un tumor se denominaría ganglio centinela, el cual puede ser reseado mediante cirugía no extensa y examinado para determinar si es necesario realizar una linfadenectomía extensa.⁴

En 1992, Morton y colaboradores utilizaron azul patente para identificar el ducto linfático que drenaba el ganglio centinela en pacientes con melanoma.⁵

Figura 3.

Ganglios sospechosos de malignidad: Ganglio redondo, con engrosamiento excéntrico de su cortical y desplazamiento periférico del hilio. Con el modo Doppler de potencia, se identifica vacuolaridad mixta.



Alex y Krag describieron la localización directa de los ganglios centinelas con trazadores radioactivos y gamma sonda, demostrando en un modelo animal que el trazador radioactivo y el azul patente eran igualmente efectivos en la localización de los ganglios.^{4,5}

La biopsia del ganglio centinela es una técnica invasiva y está asociada con radiación ocasionada por el marcador radioactivo que facilita su identificación. La resonancia magnética (RM), tomografía computada (TC),

US y mastografía permiten la visualización de los ganglios linfáticos, que pueden ser no palpables en la exploración física.⁶ Con estas técnicas de imagen, la evaluación preoperatoria de las metástasis a los ganglios linfáticos axilares está basada principalmente en la dimensiones del ganglio, tales como su diámetro transversal máximo o el índice del diámetro longitudinal máximo y diámetro transversal máximo, por lo que estas técnicas son limitadas. Además de los criterios morfológicos (forma, engrosamiento cortical, desplazamiento o ausencia del hilio graso), los patrones de reforzamiento y los ganglios axilares agrupados son parámetros importantes

Es poco frecuente la identificación de los ganglios axilares anormales, en mamografía sin anomalías asociadas en la mama. En el léxico de BI-RADS (*Breast Imaging Reporting and Data System*), se hace referencia a los ganglios axilares como "hallazgos asociados".⁷ No existen lineamientos claros para el reporte y tratamiento de los ganglios axilares anormales identificados en mamografía, en ausencia de anomalías en la mama. Los criterios para clasificar a un ganglio linfático como anormal por mamografía no son consistentes, algunos de estos criterios propuestos para ganglios linfáticos malignos incluyen: tamaño mayor de 2 cm, forma redonda e irregular, ausencia de hilio graso e incremento en su densidad.⁸ En mamografía, los ganglios axilares normales son menores de 2 cm y con hilio radiolúcido. No es posible diferenciar linfadenopatía metastásica o linfoma por mamografía. En las proyecciones estándar se observa sólo la parte inferior de la axila, durante el posicionamiento mamario los ganglios axilares pueden ser colocados fuera del campo de la imagen mamográfica, por lo que la mamografía no se considera un método exacto para la evaluación imagenológica del ganglio axilar.

En un estudio retrospectivo realizado en *The Woman's Hospital of Texas* se incluyó a pacientes subsecuentes con ganglios linfáticos sospechosos de anomalía, identificados mediante *screening* o mamografía diagnóstica BI-RADS 1 y 2, y a quienes se les realizó US observando ganglios anormales. El autor principal revisó las características mamográficas de los ganglios linfáticos, que fueron examinados mediante US. Se incluyeron todos los ganglios de aspecto sospechoso.⁸

Un incremento en la medición del eje largo mayor de 100% fue considerado un crecimiento sustancial en el intervalo del estudio. Los hallazgos sonográficos anormales de los ganglios linfáticos fueron los siguientes: tamaño mayor de 2 cm, ausencia de hilio graso, apariencia sonográfica anormal de la corteza, la cual incluyó engrosamiento focal o difuso o apariencia anormal de la ecotextura, forma redonda. La medición del eje largo

fue usada para determinar el tamaño del ganglio linfático. Se revisó el expediente clínico de los pacientes para evaluar los hallazgos de la exploración física e identificar cualquier antecedente de anomalía asociada, se incluyeron los pacientes que mostraban cualquiera de las anomalías mencionadas.⁸

El US de la axila puede proporcionar una mejor evaluación preoperatoria del estado ganglionar. En manos expertas, el US axilar casi siempre permite la identificación de ganglios linfáticos, incluso de ganglios pequeños y una extensa evaluación de la morfología nodal. Con los criterios ultrasonográficos se puede reconocer un ganglio metastásico, y su asociación con la biopsia guiada por US, puede ser determinante en el tratamiento quirúrgico.³

Las biopsias por US a diferencia de las realizadas por estereotaxia, no utilizan radiación ionizante. Además, el US provee acceso a todas las áreas de la mama, independientemente del tamaño de la mama, así como también a los ganglios linfáticos regionales (axilares, infraclaviculares, supraclaviculares, y mamilarios internos) y ganglios intramamarios. En general, una lesión que puede ser observada por US es accesible para una biopsia guiada por US.⁹

Una de las principales ventajas del US es que permite la monitorización en tiempo real de la lesión blanco y la aguja. La monitorización en tiempo real es particularmente importante en el muestreo de lesiones sólidas como fibroadenomas o lesiones móviles, con la manipulación de la aguja durante la biopsia.

La BAAF guiada por US ha sido utilizada en varios centros para biopsiar lesiones de mama sospechosas (especialmente, para documentar la evidencia de enfermedad multifocal y multicéntrica) y hace biopsia de los ganglios linfáticos regionales sospechosos (especialmente en la región axilar). La BAAF es altamente operador dependiente, el éxito de los programas de BAAF requiere de operadores hábiles que realicen las aspiraciones, preparación apropiada de las muestras y un equipo de expertos en citología. Si un experto citopatólogo está presente al momento de la BAAF puede determinar si la muestra es o no adecuada, y la interpretación preliminar puede ser emitida antes que el paciente abandone la sala del procedimiento.¹⁰

A pesar de que la BAAF es más barata y consume menor tiempo que la biopsia guiada con aguja de corte, ha tenido poca aceptación en los Estados Unidos de Norte América, la BAAF puede resultar en muestra insuficiente y las técnicas con aguja de corte proveen más material con mayor preservación de la arquitectura de la lesión blanco.

Boerner y colaboradores revisaron los hallazgos citológicos de 1885, BAAF guiadas por US de 1 639

pacientes. Los especímenes citológicos fueron correlacionados con especímenes patológicos en 851 casos y con un seguimiento clínico de dos años en 127 de 274 pacientes, los cuales tuvieron lesiones sólidas benignas. Basándose en el seguimiento histológico y clínico, la BAAF tuvo una sensibilidad del 97.1% y una especificidad del 99.1% (cuando se consideraron diagnósticos definitivamente benignos o malignos). El índice de falsos negativos de 3.7% se atribuyó al error de muestreo y las características de las lesiones. El índice de falsos positivos de 0.68% resultó de el error en la interpretación de las lesiones con epitelio proliferativo, tales como fibroadenomas, cicatrices radiales e hiperplasia epitelial. Los investigadores concluyeron que los diagnósticos de benignidad e inadecuada BAAF, debería ser correlacionados con los hallazgos clínicos y de imagen. En los casos en que no correlacionara deberían someterse a biopsia guiada con aguja de corte o escisión.¹¹

Liao y colaboradores realizaron un estudio retrospectivo, evaluando 108 BAAF guiadas por US de lesiones sospechosas por US, no palpables con un sistema de reporte probabilístico. De 108 BAAF fueron diagnosticadas como positivas (n=32), sospechosas (n=8), atípicas (n=11), benignas (n=55) e insatisfactorias (n=2) cuando se compararon con 61 especímenes quirúrgicos. El seguimiento clínico y por imagen se realizó en los 47 casos restantes. Todas las BAAF positivas mostraron carcinoma en su histología. Los ocho casos sospechosos resultaron en cinco carcinomas, dos fibroadenomas y una lesión papilar. La biopsia después de las BAAF con resultado de atipia demostró cuatro carcinomas, tres fibroadenomas y dos lesiones papilares. Las 10 biopsias reportadas como benignas fueron cambios fibroquísticos. En dos casos con hallazgos sonográficos sospechosos y BAAF no satisfactoria, la histología demostró carcinoma lobulillar.¹²

El valor predictivo positivo (VPP) para la BAAF fue de 100%, cuando la lectura citológica inicial fue positiva. Para BAAF sospechosas, el VPP fue de 63%, para resultado de atipia de 36%, para las lesiones clasificadas como benignas fue de 0%.¹²

La BAAF de ganglio axilar guiada por US ha demostrado ser un método exacto con alta sensibilidad (89-98%), especificidad (95-100%) y exactitud (95-97%), ya que proporciona una información más certera que la obtenida por la biopsia a ciegas. Esto es porque permite identificar la punta de la aguja y la evaluación integral del ganglio linfático, y no existe riesgo de punción accidental de estructuras vitales. Con la BAAF guiada por US se pueden detectar metástasis en ganglios linfáticos, cuando la exploración física y el resto de las modalidades de imagen fueron negativas.¹³⁻¹⁸

▷ MATERIAL, PACIENTES Y MÉTODOS

Para este estudio se incluyeron pacientes subsecuentes de la consulta de Tumores Mamarios del Instituto Nacional de Cancerología (INCan), las cuales tenían antecedente de cáncer de mama o bien, lesiones de sospecha de cáncer mamario con ganglios axilares clínicamente o por imagen sonográfica de sospecha, a las cuales se les realizó BAAF guiada por US y contaban con estudios de mastografía y US previos.

ANÁLISIS DE LA IMAGEN

Los hallazgos radiológicos incluyeron las características por US de los ganglios axilares ipsilaterales a la lesión mamaria, y los contralaterales en los casos de pacientes ya tratadas, y que están en seguimiento en el Instituto.

Los estudios de US se realizaron por varios operadores: técnicas radiólogas especialistas en US mamario, médicos radiólogos adscritos y médicos residentes del posgrado en Radiología Oncológica, utilizando tres equipos dos LOGIC 5® y 7 EXPERT® (*General Electric*) y un VOLUSON 730 EXPERT® (*General Electric*), con transductores lineales de alta frecuencia (7.5 a 12 MHz).

En el análisis ultrasonográfico se determinó el tamaño, la longitud del eje largo y el eje corto, morfología (alargada, redonda, oval o irregular), la ecogenicidad (hipoecoico o anecoico), aspecto del hilio (central, excéntrico o sin hilio), grosor de la corteza (normal, engrosamiento focal/excéntrico o difuso/concéntrico), patrón de vascularidad (no evaluado, avascular, hilar, periférico, central o mixto). Los criterios ultrasonográficos que utilizamos para reportar un ganglio como sospechoso incluyeron morfología redonda, pérdida del hilio o hilio estrecho, engrosamiento focal o difuso de la corteza e hipoecogenicidad de la misma. Se describió el patrón vascular en los casos en los que se utilizó doppler. Se consideraron como sospechosos aquellos ganglios que reunieran dos o más criterios, indeterminados sólo un criterio positivo y de aspecto benigno a los que no mostraron alteración alguna (**Figuras 2 y 3**).

PROTOCOLO DE TOMA DE BIOPSIA (BAAF)

Antes de iniciar la biopsia guiada por US, se explicó el procedimiento al paciente, se obtuvo el consentimiento informado, se discutieron los riesgos y se realizó un rasteo cuidadoso, además se correlacionaron los hallazgos de US y mastografías previas.

El paciente se posicionó de forma tal que el operador pudiera acceder a la lesión blanco. La piel de la región se limpió con solución de yodopovidona. Con guía ultrasonográfica se introduce y se aspira con la aguja (BD Yale

Figura 4.

Toma de BAAF axilar. **A)** Ganglio redondo, con engrosamiento cortical, hilio excéntrico, márgenes mal definidos en probable relación con extensión extracapsular. Durante la toma de la BAAF del ganglio, es importante observar el trayecto y la punta de la aguja, de esta forma se asegura una toma de muestra adecuada. **B)** Ganglio axilar sospechoso de malignidad por engrosamiento focal de la cortical, la toma de BAAF debe ser dirigida hacia este sitio.



20G x 32 mm, ultrafina; BD *Precision Glide* 21G x 32 mm o TERUMO 23G x 25 mm) conectada a una jeringa de 20 cc, realizando en promedio dos punciones de 20 pases cada una a través del ganglio, poniendo énfasis a las zonas donde la corteza muestra mayor grosor y tratando de evitar áreas con mayor vascularidad, a fin de tener una muestra adecuada (**Figura 4**).

Todo el procedimiento se realizó en presencia de un citopatólogo (residente de posgrado en Citología Oncológica), quien realizó un frotis y fijó la muestra, posteriormente la procesó en el laboratorio de citología y una vez que se nos informó que la muestra fue adecuada para diagnóstico, se dio por concluido el procedimiento.

▷ ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los resultados fueron analizados utilizando métodos estadísticos descriptivos, prueba *t* de *student* para muestras independientes en las variables cuantitativas y *ji cuadrada* para *k* muestras en las categóricas. Se calculó la sensibilidad y especificidad de los hallazgos por imagen sonográfica, en correlación con los resultados definitivos de citología.

▷ RESULTADOS

Entre enero y julio del 2011, se realizaron 150 biopsias guiadas por US en pacientes subsecuentes de la consulta de Tumores Mamarios del INCan, las cuales tenían el antecedente de cáncer de mama tratado y están en control o bien, que presentaban lesiones de sospecha para cáncer con ganglios axilares clínicamente sospechosos, a las que

se les realizó BAAF y biopsia con aguja de corte en los casos de lesión sospechosa en la mama, con un rango de edad de 25 a 87 años, con una media de 54.21 años.

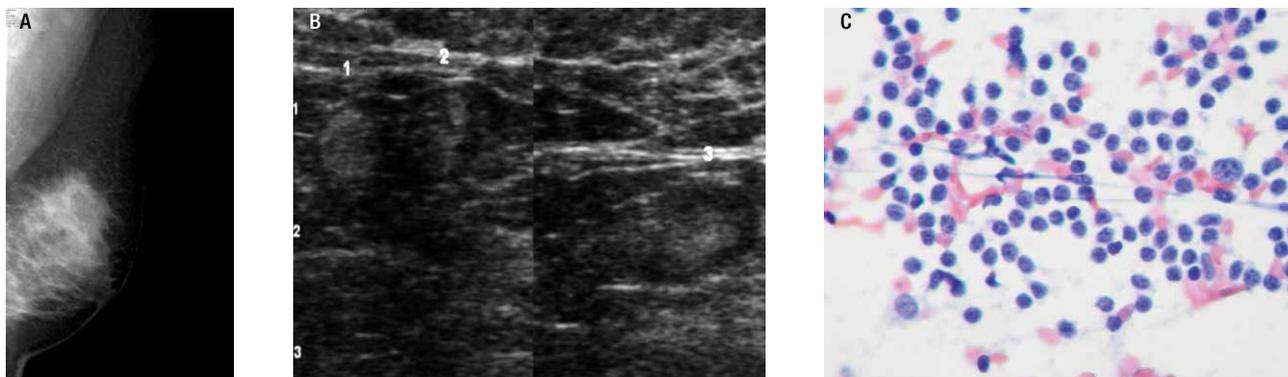
Los diagnósticos de base fueron el 92.67% (139 casos) carcinoma en sus diferentes estirpes: lobulillar infiltrante, canalicular infiltrante, papilar, mucinoso, mixto (lobulillar y canalicular) y dos casos de enfermedad de Paget, tumor filodes en 1.33% (dos casos), mastitis granulomatosa en el 2% (tres casos), fibroadenoma hialinado en el 2.67% (cuatro casos) y cambios fibroquísticos en el 1.33% (dos casos). La mama derecha estaba afectada en 43.33% de los casos (65/150), y la izquierda en 56.67% (85/150). El diagnóstico de envío fue clínico en 10% de los casos (15/150) y radiológico en el 90% (136/150). Es importante mencionar que el 78.67% de las biopsias efectuadas corresponden a pacientes con carcinoma ya tratado previamente, y que han estado en control en el Instituto, las cuales mostraron modificaciones en los ganglios axilares al momento de realizar el seguimiento y enviándose en el 100% de los casos a biopsia para descartar micrometástasis.

Las características sonográficas de los ganglios biopsiados fueron: medición del eje largo de 1.3 a 31 mm (media de 12.15) y en el eje corto de 2 a 19 mm (media de 6.71). En cuanto a la forma del ganglio, se encontró que en el 71.33% (107/150) fue ovalado, en el 12.67% (19/150) fue alargado y redondo en el 16% (24/150). En cuanto a la ecogenicidad el 98% (147/150) fue hipoecoica, y en el 2% (3/150) anecoica. Se analizó el engrosamiento de la cortical, mostrando un engrosamiento focal en el 23.33% (35/150) y difuso en el 76.67% (115/150). Asimismo, se analizó la localización del hilio, encontrando que fue central en el 63.33% (95/150), excéntrico en el 11.33% (17/150) y sin hilio en el 25.34% (38/150). En cuanto a la vascularidad de los ganglios, el 23.33% (35/150) fue hilar, en el 2% (3/150) central, en el 14% (21/150) mixta, en el 7.33% (11/150) periférica y en el 53.34% (80/150) avascular.

Al correlacionar los hallazgos por US y los resultados definitivos de la citología, obtuvimos en 101 de los casos (67.33%) un diagnóstico de hiperplasia linfoidea, en 35 casos (23.33%) fueron positivos para metástasis y en 14 casos (9.33%) se reportaron como muestras inadecuadas para diagnóstico. En cuanto a las muestras inadecuadas para diagnóstico, se determinó que fueron condicionadas por el aspecto técnico dado que los ganglios biopsiados en estos casos eran muy pequeños, menores a 5 mm, o bien tenían una localización muy profunda de difícil acceso. En ocho casos de los 14 se realizó cirugía axilar, encontrando en cuatro casos carcinoma metastásico y en cuatro casos hiperplasia linfoidea. En los

Figura 5.

A) y B) Femenino de 56 años, cáncer de mama derecha (canalicular infiltrante, SBR9). Ganglios axilares izquierdos sospechosos por clínica. En la mamografía y US conservan su morfología, hilio y características normales de su corteza. **C)** Hiperplasia linfoide reactiva: constituida por linfocitos maduros, células plasmáticas y macrófagos.



seis casos restantes, se volvió a revisar al paciente por US y en esta segunda evaluación, se decidió dejar en vigilancia dadas las modificaciones de la imagen de los mismos (**Figuras 5 y 6**).

▷ DISCUSIÓN

Los ganglios axilares actúan principalmente como un filtro entre la mama y el sistema venoso. Se evalúan buscando el borde anterior del pectoral mayor, mientras que el músculo pectoral menor es el marcador más importante para la evaluación de los niveles ganglionares de la axila. Los ganglios axilares inferiores (nivel 1) están situados en forma lateral a los ganglios axilares medios (nivel 2), que corren justo por detrás de éstos, y los ganglios axilares superiores (nivel 3, infraclaviculares) están ubicados en forma medial y superior al borde superomedial del pectoral menor. Es posible identificar ganglios normales en el nivel 1 en la mayoría de los pacientes, sin embargo, los localizados en los niveles 2 y 3, al igual que los ganglios de Rotter, son difíciles de demostrar a menos que se encuentren anormalmente aumentados de tamaño.

Los ganglios linfáticos están compuestos de una corteza externa hipoeoica y una médula, central hiperecoica. La apariencia hiperecoica de su médula se debe a la presencia de una densa red de sinusoides y conductos linfáticos. Las innumerables interfases entre estos sinusoides, muchas de las cuales son perpendiculares al haz del US, son la causa de su apariencia ecográfica. Por otro lado, la composición homogénea de los folículos linfoides incrementa la apariencia hipoeoica de la corteza. Con los eventos repetidos de inflamación, infección e incluso con

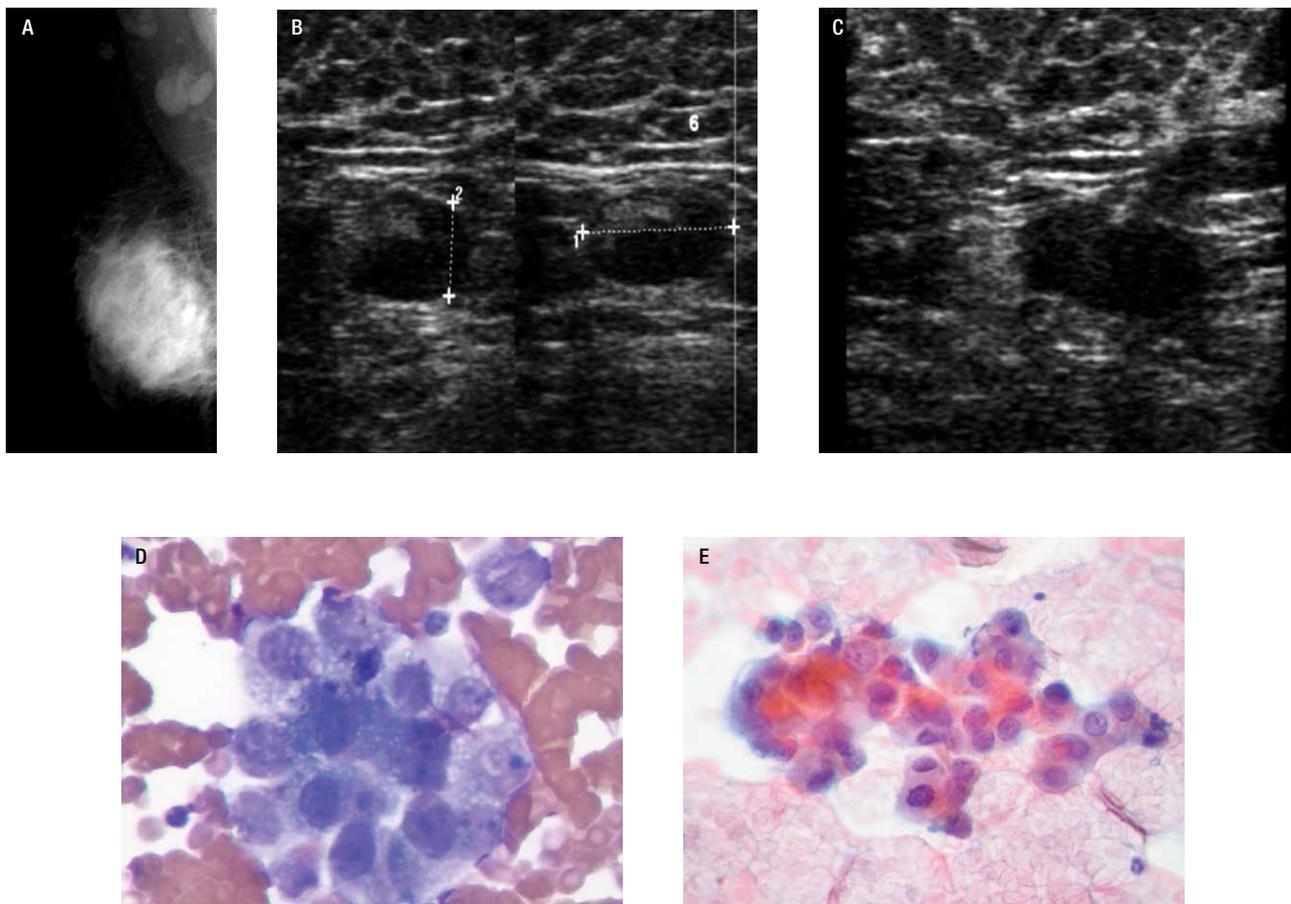
la edad disminuye la respuesta del sistema inmune, por lo que los ganglios linfáticos tienden a atrofiarse, la corteza se adelgaza y su ecogenicidad se incrementa. Otro proceso que es más evidente con la edad es el reemplazamiento de grasa, que generalmente progresa más rápido que la atrofia, produciendo elongación del ganglio linfático. Los ganglios normales generalmente tienen morfología oval, su corteza muestra un grosor uniforme y es menor que la mitad del diámetro del hilio, su patrón de vascularidad es hilar o aparentemente avascular. La modalidad *Power Doppler* o *AngioDoppler* tiene mayor sensibilidad para demostrarla, ya que el flujo es lento en estas estructuras.

El tamaño de los ganglios había sido utilizado como indicador de malignidad, sin embargo su valor es limitado. En la axila se utiliza el diámetro mayor o longitudinal (en lugar del diámetro transversal máximo para otras regiones del cuerpo), pero tampoco ha demostrado ser un indicador útil para metástasis.^{15,19} En nuestro estudio, el incremento en tamaño comparando los estudios previos se utilizó únicamente como predictor de respuesta al tratamiento, ya que si bien es cierto que los ganglios metastásicos tienden a aumentar en tamaño, los cambios en tamaño son utilizados para monitorizar el tratamiento.

Los ganglios metastásicos y linfomatosos generalmente toman un aspecto redondo, a diferencia de los ganglios reactivos que usualmente son ovales. En la mayoría de las enfermedades inflamatorias a excepción de las de tipo granulomatoso, el involucro de los ganglios es difuso u homogéneo preservando en la mayoría de los casos su morfología oval, a diferencia de los ganglios con involucro tumoral en los que la afección de la corteza es inicial, mostrando un aspecto redondo y asimétrico.

Figura 6.

Paciente femenino de 37 años de edad con cáncer de mama derecha (CCI, SBR 9), ganglios axilares indurados al examen físico. **A)** y **B)** En la mastografía se identifican dos ganglios de 22 mm de diámetro, densos, hilio estrecho, sospechosos, se demuestra por US en engrosamiento excéntrico de la corteza. **C)** BAAF guiada por US de ganglio axilar derecho. **D)** y **E)** Carcinoma ductal metastásico: grupo de células en forma suelta, con pérdida de la relación núcleo citoplasma, cromatina granular y nucléolo prominente (Técnica *diff-quick*, papanicolaou, v10x y 40x).



La detección sonográfica del hilio se ha relacionado con benignidad, la infiltración de la corteza en enfermedades inflamatorias activas y procesos tumorales produce estrechamiento y finalmente, desaparición del hilio. Vassallo y colaboradores²⁰ reportaron que en el 84% a 94% de los ganglios benignos, el hilio era ecográficamente normal y en los ganglios malignos 76% a 96%, el hilio se reportó como ausente. En nuestro estudio, el 51.43% de los ganglios metastásicos presentaron anomalías del hilio por US, de éstos en el 16.67% el hilio fue excéntrico y en el 83.33% hubo ausencia del hilio. Sin embargo, en los casos con reporte citológico de hiperplasia linfocítica, se observó alteraciones del hilio en un 30% de los

casos, en donde el 40% mostró hilio excéntrico y en 60% hilio ausente. Feu¹⁶ confirmó que en casos tempranos puede conservarse el hilio, en nuestro estudio el 48.57% de los ganglios metastásicos conservaron su hilio y en los casos de hiperplasia linfocítica, se observó en el 70.29% de los casos.

La evaluación de la morfología nodal se enfoca principalmente en las características de la corteza, las metástasis afectan primero los sinusoides subcapsulares y corticales, afectando al ganglio desde el interior de la corteza. Los depósitos tumorales en los sinusoides subcapsulares tienden a producir lobulaciones en el borde externo del ganglio, los depósitos en los sinusoides

profundos de la corteza tienen a crear indentaciones en el mediastino. Esto produce un engrosamiento excéntrico de la corteza en forma temprana y en los estados avanzados es evidente el engrosamiento difuso, cuando existe un engrosamiento severo el mediastino es desplazado fuera del ganglio.¹⁵⁻²²

El engrosamiento concéntrico de la corteza ha sido descrito en el involucro tumoral del ganglio, sin embargo, también puede presentarse en los ganglios benignos con folículos linfáticos periféricos hipertrofiados.

Vassallo y colaboradores¹⁹ concluyeron que este hallazgo se presenta hasta en el 70% de los ganglios malignos y en 30% de los benignos, mientras que la serie de Esen y colaboradores,¹ el 48% se presentó en ganglios benignos. En nuestro estudio, se obtuvo en los casos positivos para metástasis que en el 22.85% mostraron engrosamiento focal de la cortical y en el 77.15% un engrosamiento difuso. No obstante, en los casos reportados con hiperplasia, el engrosamiento focal se encontró en el 24.75% y engrosamiento difuso en el 75.25%, lo que demuestra que esta característica en nuestro estudio no es significativa, ya que se observa con similitud de porcentaje en ambos casos.

En ningún ganglio se demostraron microcalcificaciones, aunque éstas se ven con mayor frecuencia en metástasis por carcinoma medular o papilar de tiroides hasta en un 50% a 69%. En pacientes con cáncer de mama representan un indicador con alta especificidad para malignidad, los ganglios también pueden llegar a calcificarse después de la quimioterapia y radioterapia.

En cuanto a la vascularidad del ganglio, los ganglios metastásicos presentan frecuentemente un patrón de vascularidad periférico, central o mixto, especialmente los vasos transcapsulares son altamente específicos para metástasis. En nuestro estudio, en los casos positivos se encontró que el 20% mostró vascularidad hilar, en el 14.29% fue mixta, en el 17.14% fue periférica y ausente en el 48.57%. Sin embargo, en los casos de hiperplasia se observó que se obtuvieron porcentajes similares: 25.74% hilar, 2.97% central, 14.85% mixta, 4.95% periférica y 51.49% ausente.

No se presentaron complicaciones de ningún tipo en las BAAF guiadas por US, lo que va de acuerdo con la literatura médica, demostrando que éste es un método seguro para valorar las metástasis ganglionares del carcinoma mamario.

En 14 (9.33%) pacientes, el reporte citológico de la BAAF fue muestra inadecuada para diagnóstico, esta cifra concuerda con la reportada por Sapino y colaboradores,²³ que en su serie obtuvieron muestras inadecuadas hasta en el 10%, aunque se ha reportado un rango de 4% a 15%

en las diversas literaturas. En nuestra serie, en los casos que se reportó muestra insuficiente, los ganglios biopsiados fueron menores a 5 mm y aquellos que estaban entre 5 y 10 mm, mostraban localización profunda, lo que es una limitante parcial para la obtención de la muestra.

En múltiples series²⁰⁻²⁶ se ha demostrado que la sensibilidad, especificidad y exactitud del US para detectar malignidad en ganglios axilares es de 36% a 73%, 63% a 100% y 67% a 73%, respectivamente, VPP de 61% a 86% con valor predictivo negativo (VPN) de 63% a 72%. En nuestra serie obtuvimos una sensibilidad de 27.27%, con una especificidad de 95.05%, VPN 80% y VPP 64.29%. Estas cifras confirman que los valores están determinados por la experiencia y habilidad del radiólogo para explorar la axila. En nuestra Institución los estudios fueron realizados por 12 operadores diferentes, consistentes en técnicas radiólogas, residentes de radiología oncológica y médicos adscritos, otra limitación de nuestro estudio fue que no se pudo correlacionar en todos los casos el resultado citológico con el resultado histopatológico de la cirugía, que hubiera sido útil para determinar la exactitud diagnóstica del procedimiento analizado (BAAF guiada por US), esto tendrá que ser evaluado en otra serie.

▷ CONCLUSIÓN

La evaluación mastográfica de los ganglios axilares no es posible en todos los casos, hasta en el 19% no se demuestran ganglios, por lo que US tiene mayor utilidad en la evaluación de los mismos y puede ser utilizado para guiar la BAAF de ganglios axilares sospechosos en pacientes con lesiones mamarias. También puede emplearse en pacientes con sospecha de cáncer recurrente, o en pacientes con linfoma o tumores que no sean primarios de mama, en los cuales se presente crecimiento de los ganglios axilares.

La experiencia y habilidad del radiólogo es fundamental para su correcta evaluación y selección del ganglio, sin embargo después del periodo de aprendizaje, se mejora la identificación y correcta aspiración de los ganglios, mejorando los resultados. Es importante resaltar que debe existir una adecuada comunicación entre el radiólogo, patólogo y cirujano, para mantener altos estándares en la calidad del procedimiento. Dada la diversidad de experiencia de los operadores en la evaluación sonográfica de la axila, así como la experiencia en la obtención de las muestras fue un factor determinante para que la sensibilidad de nuestro estudio fuera tan baja. Otro factor que contribuye a la baja sensibilidad fue que el 75% de las biopsias se realizaron a pacientes ya tratadas que estaban en control, y que mostraron modificaciones

no tan sustanciales de los ganglios, no obstante, se enviaron a biopsia para descartar micrometástasis, debido a que en caso de ser positivas, se modificaría el tratamiento y esto condicionaría un peor pronóstico para la paciente.

En el análisis estadístico de la información obtenida en nuestra serie, se encontró que la edad de la paciente, el engrosamiento de la cortical y la medición del eje corto fueron más significativos para la sospecha de metástasis ganglionar, esto quiere decir que a menor edad de la paciente, a mayor espesor de la cortical y a mayor diámetro del eje corto del ganglio fue mayor la probabilidad de metástasis.

La BAAF de ganglio axilar guiada por US se debe incluir en la evaluación preoperatoria de las pacientes con cáncer de mama, dado su bajo costo y alta especificidad, permitiendo a las pacientes una mejor valoración de la región axilar, evitando cirugías innecesarias a este nivel, con las consecuentes complicaciones de la resección axilar.

REFERENCIAS

1. Esen G. Ultrasound of Superficial Lymph Nodes. *Eur J Radiol* 2006;58:345-359.
2. MacMillan RD, Rampaul RS, Lewis S, et al. Preoperative ultrasound-guide node biopsy and sentinel node augmented node sample best practice. *Eur J Cancer* 2004;40:176-178.
3. Krag D, Weaver D, Ashikaga T, et al. Role of axillary ultrasound examination in the selection of breast cancer patient for sentinel node biopsy. *Am J Surg* 2007;193:16-20.
4. Chen S, Iddings D, Scheri R, et al. Lymphatic Mapping and Sentinel Node Analysis: Current Concepts and Applications. *J CA Clin* 2006;56:292-309.
5. Krag D, Weaver D, Ashikaga T, et al. The Sentinel Node in Breast Cancer. *N Engl J Med* 1998;331:941-946.
6. Memarsadeghi M, Riedl C, Kaneider A, et al. Axillary Node Metastases in Patients with Breast Carcinoma. *Radiology* 2006;241:267-377.
7. American College of Radiology (ACR) Breast Imaging Reporting and Data System Atlas (BI-RADS Atlas). Reston, Va. American College of Radiology. 2003.
8. Shetty M, Carpenter W. Sonographic Evaluation of Isolated Abnormal Axillary Lymph Nodes Identified on Mammograms. *J Ultrasound Med* 2004;23:63-71.
9. Whitman G, Erguvan-Dovan B, Tse Yang W, et al. Ultrasound-Guided Breast Biopsies. *Ultrasound Clin* 2007;1:603-615.
10. Shirakawa T, Miyamoto Y, Yamagishi J, et al. Color/Power Doppler Sonographic Differential Diagnosis of Superficial Lymphadenopathy. *Metastasis, Malignant Lymphoma, and Bening Process. J Ultrasound Med* 2001;20:525-532.
11. Boerner S, Forage BD, Singletary E, et al. Ultrasound-guided fine-needle aspiration (FNA) of nonpalpable breast lesions: a review of 1885 FNA cases using the National Cancer Institute supported recommendations on the uniform approach to breast FNA. *Cancer* 1999;87:19-24.
12. Liao J, Davey DD, Warren G, et al. Ultrasound-guided fine-needle aspiration biopsy remains a valid approach in the evaluation of nonpalpable breast lesions. *Diagn Cytopathol* 2004;30:325-331.
13. Tse Yang W, Chang J, Metreweli C. Patient with Breast Cancer: Differences in Color Doppler Flow and Gray-scale US features of Bening and Malignant Axillary Lymph Nodes. *Radiology* 2000;215:568-573.
14. Koelliker S, Chung M, Mainiero M, et al. Axillary Lymph Nodes: US-Guided Fine-Needle Aspiration for initial Staging of Breast Cancer-Correlacion with Tumor Size. *Radiology* 2008;246:81-89.
15. Zhan Y, Wang Y, Dong Y, et al. Sonographic Feature Extraction of Cervical Lymph Nodes and Its Relationship with Segmentations Methods. *J Ultrasound Med* 2006;25:995-1008.
16. Feu J, Tresserra F, Fábregas R, et al. Metastatic Breast Carcinoma in Axillary Lymph Nodes: In vitro US Detection. *Radiology* 1997;205:831-835.
17. Liberman L, Cody H. Percutaneous Biopsy and Sentinel Lymphadenectomy: Minimally Invasive Diagnosis and Treatment of Nopalpable Breast Cancer. *AJR* 2001;177:887-891.
18. Abe H, Schmidt R, Sennett C, et al. US-Guided Core Needle Biopsy of Axillary Lymph Nodes in Patients with Breast Cancer: Why and How to Do It. *Radiographics* 2007;27:S91-S99.
19. Krishnamurthy S, Sneige N, Bedi BG, et al. Role of ultrasound fine-needle aspiration of indeterminate and suspicious axillary lymph nodes in the initial staging of breast carcinoma. *Cancer* 2002;95:982-988.
20. Vassallo P, Wernecke K, Roos N, et al. Differentiation of Benign from Malignant Superficial Lymphadenopathy: The role of High-Resolution Ultrasound. *Radiology* 1992;183:215-220.
21. Jung H S, Hye-Yung C, Byung-In M, et al. In Vitro Sonographic Evaluation of Sentinel Lymph Nodes for Detecting Metastasis in Breast Cancer. *J Ultrasound Med* 2004;23:923-928.
22. Ying M, Ahuja A, Brook F. Gray scale and power Doppler sonography of normal cervical lymph nodes: a comparison between Chinese and white subjects. *J Ultrasound Med* 2002;21:59-65.
23. Sapino A, Cassoni P, Zanon E, et al. Ultrasonographically-guided fine-needle aspiration of axillary lymph nodes: role in breast cancer management. *BJ Cancer* 2003;88:702-706.
24. Kuenen-Boumeester V, Menke-Pluymers M, Urich D, et al. Ultrasonographically-guided fine-needle aspiration cytology of axillary lymph nodes in breast cancer patients. A preoperative staging procedure. *B J Cancer* 2003;39:170-174.
25. Damera A, Evans AJ, Cornford EJ, et al. Diagnosis or axillary nodal metastases by ultrasound-guided core biopsy in primary operable breast cancer. *B J Cancer* 2003;89:1310-1313.
26. Bonnema J, Van Geel AN, Van Ooijen B, et al. Ultrasound-guided aspiration biopsy for detection of non palpable axillary node metastases in breast cancer patients: new diagnostic method. *World J Surg* 1997;21: 270-274.

Mastitis granulomatosa idiopática: la gran imitadora del cáncer de mama

Idiopathic granulomatous mastitis: the great breast cancer imitator

Martha Patricia Pérez-Badillo, Yolanda Villaseñor-Navarro, Irma Pérez-Zúñiga, Cecilia Pavón-Hernández, Roberto Cruz-Morales, Lesvia Aguilar-Cortázar.

▷ RESUMEN

Introducción: La mastitis granulomatosa idiopática (MGI) también llamada mastitis granulomatosa lobular o lobulitis granulomatosa, es una rara enfermedad inflamatoria benigna de la mama que afecta predominantemente a mujeres premenopáusicas. Debido a la rareza de esta patología y a la ausencia de manifestaciones específicas para su diagnóstico, se requiere un alto grado de sospecha. La etiología es aún desconocida. La MGI puede simular clínica y radiológicamente un carcinoma mamario, por lo cual es preciso contar con el estudio histopatológico de la lesión. No existe consenso respecto a su tratamiento.

Objetivo: Describir los hallazgos clínicos y radiológicos de la MGI, encontrados de forma retrospectiva en pacientes del Instituto Nacional de Cancerología, en el periodo comprendido entre enero 2006 a diciembre 2010.

Material y método: Se evaluaron 47 pacientes cuya edad promedio fue de 37.8 años, 29 de ellos (61.7%) contaban con mastografía y ultrasonido (US), 17 (36.1%) únicamente con US y uno (2.1%) con mastografía.

▷ ABSTRACT

Introduction: Idiopathic granulomatous mastitis (IGM), also called lobular granulomatous mastitis or granulomatous lobulitis, is a breast rare benign inflammatory disease that affects premenopausal women. This condition requires high degree of suspicious because is an uncommon disease and doesn't show specific manifestations for diagnostic. The etiology is still unknown. The MGI can clinically and radiologically mimic breast carcinoma, so it must have histopathology report of the lesion. There is no consensus of treatment.

Objective: Describe the clinical and imaging features of MGI retrospectively reviewed in patients at National Cancer Institute between January 2006 and December 2010.

Material and method: Forty-seven patients were evaluated with average age of 37.8 years; 29 of them (61.7%) had mammography and ultrasound, 17 (36.1%) only with ultrasound and one (2.1%) only with mammography.

Results: The left breast was mainly involved, affecting just one quadrant, the upper inner (CSI). The most common mastographic feature was asymmetric density in 14 patients (47%),

Departamento de Radiología e Imagen, Instituto Nacional de Cancerología. México D.F., México.

Correspondencia: Dra. Martha Patricia Pérez Badillo. Instituto Nacional de Cancerología, Av. San Fernando N° 22, Colonia Sección XVI, Delegación Tlalpan, C.P. 14080. México D.F., México. Teléfono: 5628 0400. Correo electrónico: pato_20@hotmail.com

Resultado: La mama mayormente involucrada fue la izquierda, afectando principalmente un solo cuadrante, siendo el más frecuente el superior interno (CSI). El hallazgo mastográfico más común fue asimetría en densidad en 14 pacientes (47%) y por US, la presencia de imágenes heterogéneas en 15 pacientes (33%).

Conclusión: La MGI es una patología con diversas formas de presentación, que requiere valoración clínica e imagenológica y corroboración histopatológica para un diagnóstico adecuado.

Palabras claves: Mastitis granulomatosa idiopática, carcinoma mamario, mastografía, ultrasonido, México.

for ultrasound was the presence of heterogeneous images in 15 patients (33%).

Conclusion: *The IGM is a disease with multiples presentations, requires clinical and imagenological reviews and histopathologic corroboration for a proper diagnosis.*

Keywords: *Idiopathic granulomatous mastitis, breast carcinoma, mastography, ultrasound, Mexico.*

▷ INTRODUCCIÓN

El proceso inflamatorio de las mamas se conoce como mastitis. Se distinguen mastitis agudas (neonatal y puerperal) y crónicas, las cuales pueden ser 1) con manifestación tumoral: a) granulomatosa, b) crónica residual, c) diabética, d) esclerosante, e) necrosis grasa y f) galactocele; 2) de la placa mamilar: a) galactoforitis, b) ectasia ductal, c) absceso subareolar y d) fistulas de ductos; 3) con afección cutánea: a) absceso espontáneo, b) enfermedad de Mondor, c) radiodermatitis y d) mastitis actínica.

Las mastitis granulomatosas se pueden clasificar en: inespecíficas o idiopáticas (causa desconocida) y específicas (agente etiológico conocido: tuberculosis, sífilis, actinomicosis, sarcoidosis, parasitosis, micosis y cuerpo extraño).¹

La mastitis granulomatosa idiopática (MGI) y la mastitis de células plasmáticas (MCP), son enfermedades raras de etiología desconocida. Fueron descritas por primera vez por Kessler y Wolloch en 1972, y Adair en 1933.^{2,3} Son procesos inflamatorios crónicos que comprometen en mayor grado al estroma de la glándula mamaria, y con frecuencia se abscedan y fistulizan. El diagnóstico clínico de estas dos entidades es difícil, se confunden con cáncer de mama localmente avanzado.^{2,4}

▷ MATERIAL Y MÉTODO

Se realiza análisis retrospectivo, descriptivo, observacional de la población del Instituto Nacional de Cancerología,

que cuenta con expediente clínico completo, estudios de imagen y estudio histopatológico con diagnóstico de mastitis granulomatosa, en el periodo comprendido entre enero 2006 a diciembre 2010, excluyendo aquellos pacientes que no contaran con estudios de imagen valorables o expediente completo.

La población es de 65 pacientes, de los cuales se excluyeron a 18 pacientes por no contar con estudios de imagen, quedando una población total de 47 pacientes (n). Se subdividió a la población en tres grupos de acuerdo a la mama afectada: 27 (57.4%) mama izquierda, 17 (36.1%) mama derecha y tres (6.3%) con afectación mamaria bilateral. Se describieron las características clínicas (número de cuadrantes afectados, características de la piel y presencia de ganglios afectados), radiológicas (BI-RADS, características de las lesiones por ultrasonido US y mastografía) e histopatológicas de cada una de las mamas afectadas, con un total de 50 mamas⁵ (n₊₃ por bilateralidad).

La edad promedio de presentación fue de 37.8 años (rango 19-88 años).

Diecinueve pacientes (40.4%) tuvieron como impresión diagnóstica inicial cáncer de mama, 27 (57.4%) diagnóstico clínico de mastitis y sólo un paciente (2.1%) diagnóstico de probable lesión papilar.

En la evaluación radiológica se incluyeron 41 estudios (87.2%) como BI-RADS 4, y seis estudios (12.7%) como BI-RADS 5. Dicha categorización se obtuvo de los estudios de imagen con los cuales contaba la población en estudio, observando que 29 pacientes (61.7%)

Figura 1.

Se muestran las diferentes formas de presentación clínica observadas en consultorio: nódulo palpable, aumento de volumen mamario, mastalgia y secreción, predominando la presencia de nódulo palpable en 83%. Cabe mencionar que en el 79% de los casos, los hallazgos descritos en la tabla se asociaron a cambios inflamatorios en piel.

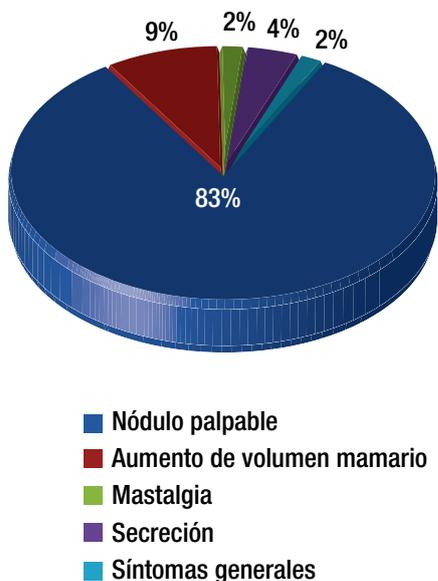
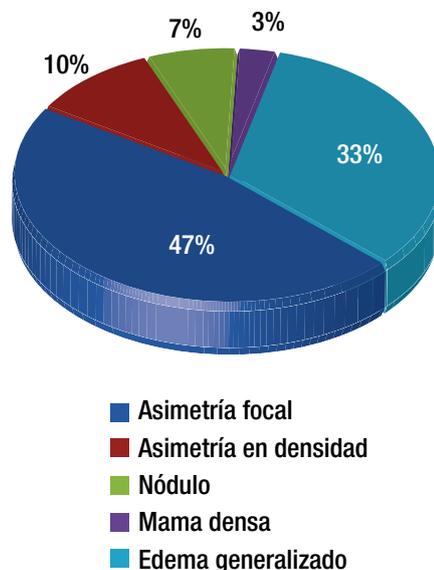


Figura 2.

Entendiéndose por asimetría aquella densidad vista únicamente en una proyección y por asimetría focal aquella densidad vista en dos proyecciones y que carece de márgenes.⁶



contaban con mastografía y US, 17 pacientes (36.1%) contaban únicamente con US y un paciente (2.1%) con mastografía únicamente.

Todas estas pacientes fueron sometidas a biopsia trucut con aguja 14G, y anestesia local para su valoración histopatológica.

▷ RESULTADOS

Treinta y nueve pacientes (82.9%) acuden a consulta refiriendo nódulo palpable, con incremento de volumen no mayor a uno a dos meses de evolución. De éstas, tres muestran asociación con mastalgia y nueve con secreción, el resto de ellas presenta secreción purulenta como hallazgo aislado, aumento de volumen mamario, únicamente mastalgia o bien se muestra asintomática (**Figura 1**). Del total de pacientes, únicamente tres pacientes presentan síntomas generales asociados (fiebre, escalofríos).

Cuarenta y siete (n=47) pacientes, analizando 50 mamas (tres pacientes con afección bilateral), de las cuales 25 (50%) tuvieron afectación de un solo cuadrante: 11 (44%) el cuadrante superior interno (CSI), 10 (40%) el cuadrante superior externo (CSE), dos (8%) el

cuadrante inferior interno (CII) y dos (8%) el cuadrante inferior externo (CIE). Ocho mamas (16%) fueron afectadas en dos cuadrantes, ningún caso en tres cuadrantes, 15 mamas (30%) se afectaron en los cuatro cuadrantes y dos (4%) presentaron afección retroareolar únicamente. Cabe mencionar, que en seis casos se presentó afección retroareolar asociada a otros cuadrantes, y que en el 79% se presentan cambios difusos como engrosamiento de la piel, incremento de la densidad y/o ecogenicidad del parénquima mamario.

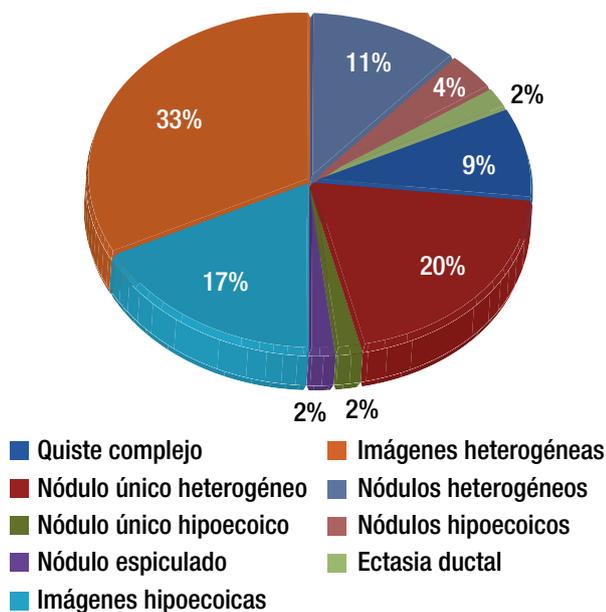
De los hallazgos por mastografía (30 pacientes) el hallazgo más frecuente fue asimetría en densidad en 14 pacientes (47%), asimetría focal en 10 pacientes (33%) y el resto se distribuyó en nódulo, mama densa y cambios inflamatorios como único hallazgo (**Figura 2**).

De los hallazgos por US (46 pacientes), el hallazgo más frecuente fue la presencia de imágenes heterogéneas en 15 casos (33%), seguidas de nódulo único heterogéneo con nueve casos (20%) y el resto se distribuye como se observa en la **Figura 3**.

Treinta y cuatro pacientes presentaron ganglios axilares con cambios morfológicos por imagen (73.4%), predominando ganglios del lado izquierdo en un 34%.

Figura 3.

Representa la amplia gama de formas de presentación de la MGI por ultrasonido, partiendo de imágenes heterogéneas e hipoeoicas mal definidas hasta nódulos en sus diversas presentaciones ecográficas. Observando predominio de las imágenes heterogéneas e hipoeoicas, lo cual demuestra afección difusa del parénquima.



En los resultados de histopatología, todas las pacientes contaron con el diagnóstico de mastitis granulomatosa, dos de ellas con diagnóstico corroborado de tuberculosis.

► DISCUSIÓN

La MGI es una rara condición inflamatoria crónica de la mama, ocurre alrededor de los lóbulos y ductos en ausencia de una infección específica, trauma o material extraño. Aunque es una condición benigna, puede presentarse con manifestaciones locales que simulan carcinoma.⁷

Kessler y Wolloch sugieren un origen autoinmune dadas las similitudes con la tiroiditis y la orquitis granulomatosa, lo cual es sustentado en la buena respuesta a la terapia con esteroides, sin embargo, no existen evidencias de anormalidades del sistema autoinmune. También se ha sugerido una respuesta inmune local a la extravasación de secreciones lácteas desde los lobulillos, provocando una reacción a cuerpo extraño, o bien una causa hormonal, considerando la incidencia creciente de esta patología en pacientes usuarias de anticonceptivos orales. Además, ha sido reportada la asociación con eritema nodoso, lupus eritematoso sistémico,⁸ alveolitis linfocítica secundaria a enfermedad de Wegener, sarcoidosis, arteritis de células

gigantes,⁹ hiperprolactinemia y por último, se ha sugerido la existencia de algún organismo infeccioso aún no detectado.⁸

Recientemente, se ha relacionado al *Corinebacterium* como agente etiológico de la MGI, siendo el *Corinebacterium kroppenstedtii* el germen más involucrado.⁹

Ha sido descrita en mujeres cuyas edades fluctúan entre 11 y 83 años, la mayoría de raza no caucásica y en edad reproductiva. En un estudio epidemiológico reciente, realizado en los Estados Unidos de Norte América, se ha demostrado una alta incidencia de la enfermedad en mujeres hispanas.

Frecuentemente se asocia al posparto y lactancia. La lesión se presenta después de algunos meses, hasta ocho años posteriores a la última gestación.¹⁰

Se manifiesta como un tumor firme o indurado que involucra una parte o la totalidad de la mama.¹¹ Otros autores lo refieren como tumor mamario de 6 cm en promedio (rango 2-10 cm), frecuentemente unilateral, aunque se ha descrito presentación bilateral hasta en 25% de casos. Comúnmente afecta el CSE de la mama izquierda. Cabe mencionar que en los resultados obtenidos se observa predominio unilateral izquierdo, en el cuadrante superior e interno. La lesión se inicia como un proceso flogístico, doloroso al tacto, con tumoración palpable,¹⁰ asociada a cambios inflamatorios dérmicos y adenopatías regionales,^{3,12} localizado en cualquier cuadrante de la mama. Suele ulcerarse, fistulizarse y abscedarse con evolución a la cronicidad (Figura 4).¹⁰

A la exploración clínica hay dos hallazgos constantes que generan confusión en el diagnóstico: pueden palparse adenopatías axilares ipsilaterales en 15% de los casos y retracción del pezón.¹³

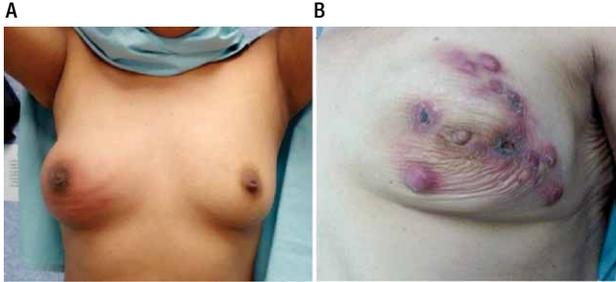
La documentación radiológica es rara. Hasta 1995, 83 casos habían sido reportados en la literatura anglosajona. Clínica y radiológicamente, la MGI puede simular cáncer de mama. Más del 50% de los casos reportados, inicialmente tienen diagnóstico de carcinoma.

Los hallazgos mamográficos más frecuentes son el incremento difuso de la densidad del tejido fibroglandular, sin evidencia de masas o microcalcificaciones sospechosas e incluso pudiera ser normal.⁵ Han y colaboradores refieren como hallazgo mastográfico más frecuente, la presencia de múltiples masas pequeñas o asimetría focal,¹¹ sin embargo, para Hei Hee y colaboradores fue la presencia de masas mal definidas irregulares, aumento difuso de la densidad y masa de bordes oscurecidos¹⁴ (Figura 5).

En la ecografía, la presencia de múltiples lesiones hipoeoicas agrupadas a menudo contiguas y algunas veces asociadas con una masa grande hipoeoica, puede

Figura 4.

A) Paciente femenina de 34 años de edad, con diagnóstico de mastitis granulomatosa (clínicamente muestra aumento de volumen de mama derecha, eritema y edema). **B)** Paciente femenina de 56 años de edad, con antecedente de mastitis tuberculosa (presencia de granulomas y cicatrices por trayectos fistulosos a piel).



sugerir la posibilidad de mastitis granulomatosa.¹ Han y colaboradores refieren como hallazgo más frecuente por este método de imagen, lesiones heterogéneas o

hipoecoicas irregulares con sombra sónica posterior.¹¹ Jei Hee y colaboradores refieren lesiones tubulares irregulares, masas lobuladas con mínima distorsión de la arquitectura, distorsión de la arquitectura sin masas asociadas o nódulo, así como engrosamiento dérmico e incremento de la ecogenicidad grasa. En general, las lesiones¹⁴ pueden parecer sospechosas y tiene que diferenciarse de cambios por necrosis grasa, displasia focal y carcinoma³ (**Figura 6**).

Las imágenes de resonancia magnética son útiles para indicar lesiones activas y la extensión de las mismas. Actualmente, es casi imposible diferenciar un proceso inflamatorio activo de un proceso tumoral.

El diagnóstico de MGI es por exclusión, se requiere de los hallazgos histopatológicos aunado a la exclusión de otras posibles causas de lesiones granulomatosas en la mama.³

La biopsia con aguja de corte confirma el diagnóstico.⁷ El diagnóstico es posible aún con citología por aspiración con aguja fina.³

Figura 5.

Formas de presentación por mastografía de la MGI. **A)** Aumento de la densidad del parénquima e imagen cutánea en cuadrantes superiores en relación a úlcera, **B)** aumento de la densidad del parénquima asociado a engrosamiento dérmico periareolar, retracción del pezón y adenopatías axilares, **C)** retracción del pezón asociado a densidad retroareolar y adenopatías axilares, **D)** nódulos de densidad mixta y bordes oscurecidos dispersos en la mama, **E)** nódulo denso de bordes oscurecidos asociado a distorsión de la arquitectura y retracción del pezón, **F)** mama densa, **G)** nódulo denso espiculado, asociado a engrosamiento dérmico y trabecular difuso y adenopatías axilares y **H)** densidad focal retroareolar asociada a aumento de la densidad, engrosamiento dérmico difuso y adenopatías axilares.

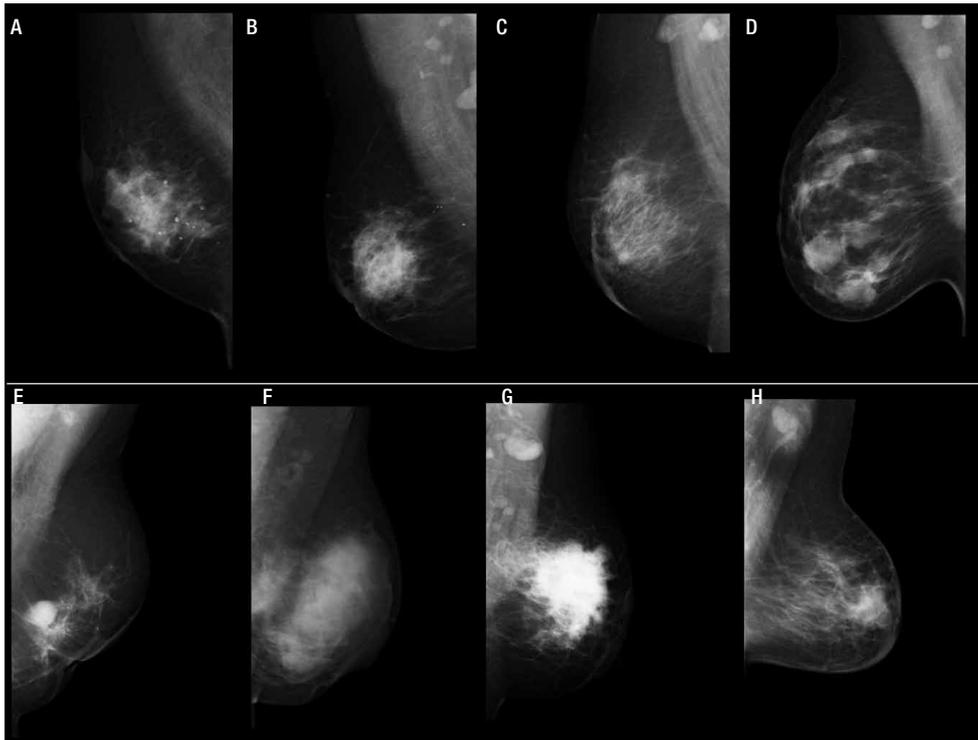
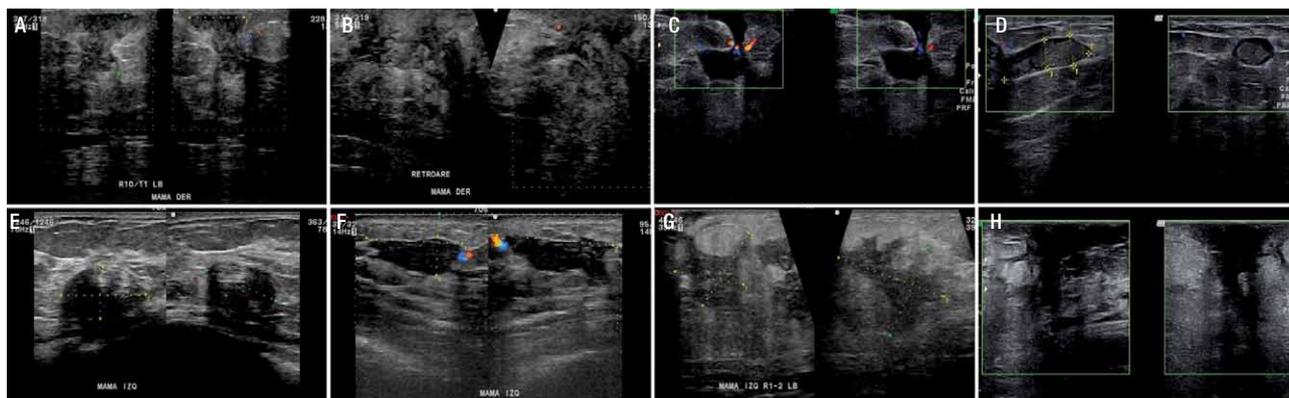


Figura 6.

Formas de presentación por ultrasonido de la MGI. **A)** Imagen heterogénea con reforzamiento acústico posterior, asociada a úlcera dérmica y engrosamiento dérmico, **B)** zonas heterogéneas que alteran la arquitectura ecográfica retroareolar, **C)** nódulo heterogéneo con trayecto fistuloso hacia la piel, mostrando incremento de la vascularidad, **D)** ectasia ductal con contenido ecogénico en el interior de la luz. **E)** nódulo de contenido mixto, circunscrito y con reforzamiento mixto, **F)** nódulo heterogéneo de morfología irregular asociado a incremento en la vascularidad, **G)** imagen hipocóica de bordes imprecisos asociada a incremento de la ecogenicidad, **H)** imagen hipocóica irregular retroareolar asociado a cambios por edema.



En el estudio anatomopatológico macroscópico la lesión se presenta como una masa firme, que al corte presenta arquitectura nodular, formando focos abscedados. El examen histológico de los lobulillos mamarios evidencia una reacción inflamatoria granulomatosa compuesta por histiocitos epitelioides y células gigantes multinucleadas de tipo Langhans, además de linfocitos, plasmocitos y ocasionalmente leucocitos polinucleares. En ocasiones se observa necrosis grasa y acúmulos de polimorfonucleares conformando abscesos, que pueden llevar a la fibrosis con distorsión de la arquitectura lobulillar y producir atrofia y degeneración del epitelio, como también dilatación de los conductos mamarios. Otros hallazgos inusuales son la metaplasia escamosa de los conductos mamarios y abscesos de gran tamaño. Las tinciones y cultivos para bacterias, hongos y organismos ácido alcohol resistentes son típicamente negativas.⁸

El diagnóstico diferencial más importante histológicamente es la ectasia ductal con mastitis periductal. Otros diagnósticos diferenciales incluyen necrosis grasa, reacción a cuerpo extraño, sarcoidosis, toxoplasmosis, brucelosis, amiloidosis, mastopatía diabética, enfermedad de Paget^{3,5} (caso 2, **Figura 7**), enfermedad del arañazo de gato, reacción granulomatosa en el cáncer mamario,⁸ causas infecciosas de lesiones granulomatosas, infección por *Taenia solium*, *Salmonella typhi*, *Histoplasma capsulatum* y *Wuchereria bancrofti*,³ siendo fundamental la realización de técnicas de histoquímica (PAS, Grocott, Ziehl-Neelsen),

ocasionalmente inmunofluorescencia para detectar bacilos ácido alcohol resistentes y rara vez, inmunohistoquímica para descartar un carcinoma invasor, síndrome de Churg Strauss,⁸ granulomatosis de Wegener y arteritis de células gigantes, éstas dos últimas se diferencian por su involucro vascular.^{3,5}

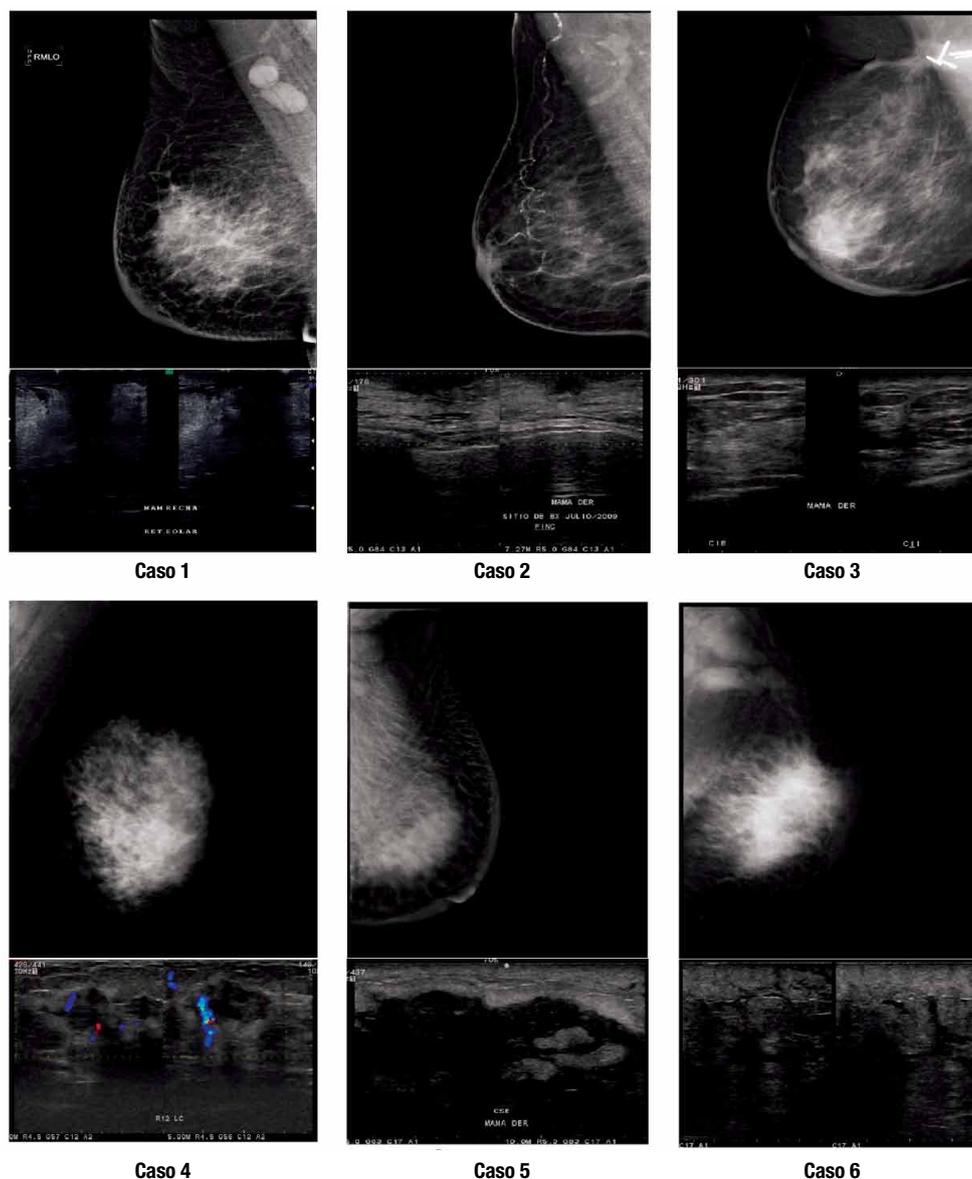
La característica distribución lobular de la inflamación granulomatosa hace que se acuñe el término de “mastitis granulomatosa lobular”. Esta distribución la diferencia de la sarcoidosis, en la cual los granulomas se presentan de forma difusa. No se observa dilatación ductal, lo cual caracteriza a la ectasia ductal o mastitis periductal, todas estas condiciones semejan clínica e histológicamente a la MGI.

Los abscesos en la MGI se presentan de forma difusa a diferencia de los abscesos piógenos únicos, además la cantidad de pus es mínima y siempre se presenta en múltiples acúmulos conocidos como microabscesos, los cuales comunican a la piel a través de pequeños canales o fistulas.⁷

La tuberculosis mamaria es una entidad extremadamente rara,¹⁵ menor al 0.1% de todas las enfermedades mamarias conocidas en países desarrollados y 0.3% a 5% en regiones endémicas.¹⁶ Puede ser primaria y más comúnmente secundaria¹ (**Figura 4**). El diagnóstico definitivo lo proporciona la histopatología, los hallazgos más frecuentes en la tuberculosis mamaria son necrosis caseosa, histiocitos epitelioides, células gigantes de Langerhans y granulomas. La presencia predominantemente

Figura 7.

Diagnósticos diferenciales por imagen de MGI (presentación de casos clínicos).



de neutrófilos y la falta de necrosis caseosa inclinan al diagnóstico de MGI. Basado en las características clínicas y radiológicas existen tres formas de tuberculosis: nodular, difusa y esclerosante; la segunda de éstas semeja un carcinoma inflamatorio mastográficamente.¹⁵

Existen varias patologías neoplásicas que aparecen como cuadros inflamatorios del seno. Entre ellos, el carcinoma inflamatorio que corresponde a 1.5% a 4% de todos los cánceres de seno y que está asociado con una

alta mortalidad (caso 6, **Figura 7**). Se presenta con edema difuso y eritema en el seno, usualmente en ausencia de masa. En la mamografía se encuentran varias anomalías, como engrosamiento difuso de la piel y nódulos linfáticos densos. Aunque es un cuadro de diagnóstico clínico, el cuadro patológico es a menudo distintivo, con invasión de los linfáticos dérmicos.¹

El linfoma primario no-Hodgkin puede también semejar mastitis, es raro y constituye el 0.14% de los

cánceres de seno y el 0.7% de los linfomas no-Hodgkin. La mayoría de los linfomas no-Hodgkin primarios del seno son de grado intermedio y alto de la línea B. El linfoma tipo Hodgkin puede también tener presentación semejando a una mastitis¹ (caso 4, **Figura 7**).

CASO 1

Carcinoma lobulillar. Mastografía: incremento de la densidad de forma difusa asociada a engrosamiento dérmico generalizado y adenopatías axilares. US: engrosamiento dérmico y cambios por edema, que condiciona pérdida de la arquitectura ecográfica (**Figura 7**).

CASO 2

Enfermedad de Paget. Mastografía: engrosamiento dérmico generalizado, densidad retroareolar y discreto incremento de la densidad grasa. US: engrosamiento dérmico asociado a aumento de la ecogenicidad de forma difusa e imagen hipoecoica retroareolar (**Figura 7**).

CASO 3

Cambios por radioterapia. Mastografía: engrosamiento dérmico y trabecular difuso, así como aumento de la densidad del parénquima. Cambios quirúrgicos en cola de mama. US: engrosamiento dérmico y aumento difuso de la ecogenicidad (**Figura 7**).

CASO 4

Linfoma no-Hodgkin. Mastografía: mama densa. US: imágenes heterogéneas asociadas a incremento de la ecogenicidad y vascularidad (**Figura 7**).

CASO 5

Leucemia. Mastografía: aumento de la densidad de forma difusa, engrosamiento trabecular y dérmico generalizado y adenopatías axilares. US: imágenes heterogéneas irregulares asociadas a aumento de la ecogenicidad y engrosamiento dérmico (**Figura 7**).

CASO 6

Carcinoma inflamatorio. Mastografía: aumento de la densidad de forma difusa, engrosamiento trabecular y dérmico generalizado sin evidencia de masa y adenopatías axilares. US: engrosamiento dérmico, aumento de la ecogenicidad y “patrón en empedrado”, en relación a cambios por edema de forma difusa (**Figura 7**).

Los episodios de mastitis no parecen influenciar el riesgo de cáncer de mama. Sin embargo, la mastitis

puede ocasionar dificultades en el diagnóstico del cáncer de mama y por lo tanto, en retraso del diagnóstico y tratamiento, lo que puede resultar en un mal pronóstico.

El cáncer de mama y la mastitis pueden aparecer juntos, o darse uno después del otro. Cualquier síntoma sospechoso que no desaparece por completo en cinco semanas, debe ser investigado por un profesional de salud.¹⁷

El curso de esta enfermedad es caracterizado por una resolución lenta.⁷

▷ CONCLUSIÓN

La patogénesis de la MGI no es completamente conocida. La falta de evidentes factores predisponentes y la variabilidad en formas clínicas de presentación, hacen del diagnóstico un verdadero desafío.⁷

Los exámenes de laboratorio no son contribuyentes al diagnóstico y los exámenes mamográficos, ecográficos y citológicos sugieren naturaleza neoplásica de la lesión.¹⁰ El diagnóstico definitivo de MGI crónica se hace histológicamente.¹⁸

REFERENCIAS

1. Consultado el 18 de julio de 2012. http://www.fecolsog.org/userfiles/file/revista/Revista_Vol52No2_Abril_Junio_2001/v52n2a07.pdf
2. Barrero R, Benavides A, León MB, et al. Mastitis Granulomatosa Idiopática y Mastitis de Células Plasmáticas. Experiencia de tres años. Rev Chil Obstet Ginecol 2005;70(5):323-327.
3. Van Ongehal CH, Schraepen T, Van Steen A, et al. Idiopathic granulomatous mastitis. Case report Eur Radiol 1997;7:1010-1012.
4. Erkman Y, Banu L, Can U, et al. Mamographic and sonographic findings in the diagnosis of idiopathic granulomatous mastitis. Eur Radiol 2001 11: 2236-2240
5. Sabaté JM, Clotet M, Gómez A. Radiologic Evaluation of uncommon Inflammatory and Reactive Breast Disorders. Radiographics 2005;25:411-424.
6. American College of Radiology (ACR) Breast Imaging Reporting and Data System Atlas (BI-RADS Atlas). Reston, Va, USA. American College of Radiology. 2003. 9.
7. Baslaim M, Khayat HA, Shefaa A. Al amoudi; Idiopathic Granulomatous Mastitis: A Heterogeneous Disease with Variable Clinical Presentation. World J Surg 2007;31:1677-1681.
8. Pérez JA, Carpio D, Gac P. Mastitis granulomatosa Idiopática. Rev Chilena Cir 2002;54(4):392-395.
9. Pérez JA, Bohle J, Sánchez G, et al. Mastitis granulomatosa idiopática: Diagnóstico y tratamiento en 14 casos. Rev Chil Cir 2007;59(4):259-263.
10. Takano J, Priale P. Mastitis crónica granulomatosa idiopática: reporte de un caso. Rev Perú Med Exp Salud Pública 2010;27(4):635-637.
11. Boo Kyung H. Granulomatous mastitis: mammographic and sonographic appearances. AJR 1999;173:317-319.
12. Memis A, Bilgen I, Ustun E, et al. Granulomatous Mastitis: Imaging Findings with Histopathologic Correlation. Clinical Radiology 2002;57:1001-1006.
13. Medina D, Calderón C, Ilizaliturri I, et al. Mastitis granulomatosa idiopática. Presentación de dos casos. Dermatología Rev Mex 2005;49:260-264.
14. Jei Hee L. Radiologic and Clinical Features of Idiopathic Granulomatous Lobular Mastitis Mimicking Advanced Breast Cancer. Yonsei Med J 2006;47:1.
15. Müfide-Nuran A, Lyva S, Pinar P, et al. Mammary tuberculosis-importance of recognition and differentiation from that of a breast malignancy: report of three cases and review of the literature. World J Surg Oncol 2007;5:67.
16. Maroulis I, Spyropoulos C, Zolota V, et al. Mammary tuberculosis mimicking breast cancer: a case report. J Med Case Reposts 2008;2:34.
17. Harrison T. Principios de Medicina Interna. 16a edición. Capítulo 120. Infecciones estafilocócicas. Mc Graw Hill. 2006.
18. Matzumura-Kasano J, Priale-de la Peña P, Gutiérrez-Crespo H. Mastitis granulomatosa crónica idiopática. Rev Per Obst Enf 2008;4(2):122-125.

La necesidad e importancia del control de calidad en mamografía

The importance and necessity of quality control in mammography

Héctor Alejandro Galván-Espinoza

▷ RESUMEN

En la detección temprana del cáncer de mama es de especial importancia, mantener un alto nivel tanto de sensibilidad como de especificidad. Esto sólo se puede lograr cuando la mamografía se lleva a cabo por personal altamente cualificado y con experiencia, utilizando equipamiento diseñado para tal fin y manteniendo sus parámetros de acuerdo con los programas de control de calidad.

Palabras clave: Mamografía, control de calidad, México.

▷ ABSTRACT

In the early detection of breast cancer is especially important to maintain a high level of both sensitivity and specificity. This can only be achieved when the mammography is performed by highly qualified and experienced personnel, using equipment designed for such task and maintaining its parameters according to quality control programs.

Keywords: Mammography, quality control, Mexico.

▷ ELEMENTOS PARA EL BUEN DIAGNÓSTICO

La mamografía es una imagen radiográfica de la mama siendo la única técnica radiográfica donde sólo se necesita observar tejidos suaves, sin presencia de hueso, para encontrar alguna anomalía que pueda sugerir enfermedad.

Es por excelencia la herramienta de diagnóstico para detectar cáncer de mama en etapas tempranas. Esta característica hace que la imagen deba tener la sensibilidad necesaria para detectar anomalías, y la especificidad precisa para clasificar las lesiones sospechosas de malignidad.¹

Físico Médico, Departamento de Radiodiagnóstico, Instituto Nacional de Cancerología. México D.F., México.

Correspondencia: Av. San Fernando N° 22, Colonia Sección XVI, C.P. 14080. México D. F., México. Teléfono: (55) 5628 0400. Celular: (04455) 2257 3888. *Correo electrónico:* hgalvane@gmail.com

Figura 1.

Mamografía. **A)** Imagen de alta calidad. La imagen fue obtenida con parámetros adecuados, con un posicionamiento correcto y no muestra artefactos. **B)** Imagen de baja calidad. La imagen fue obtenida con parámetros incorrectos de exposición, el posicionamiento no es correcto y se observan artefactos debidos a suciedad en el chasis y rejilla antidispersora.



Para poder lograr esto, es necesario que las imágenes proporcionen el contraste adecuado entre los tejidos que componen la mama y la resolución espacial para poder observar elementos de algunas centenas de micras (μm) que pueden ser sugestivos de malignidad (microcalcificaciones). Por ser un estudio que involucra radiaciones

ionizantes, se necesita que la cantidad de radiación utilizada sea la suficiente para producir una imagen de alta calidad y que la dosis de radiación impartida sea lo más baja posible, para mantener los estándares de protección radiológica adecuados.

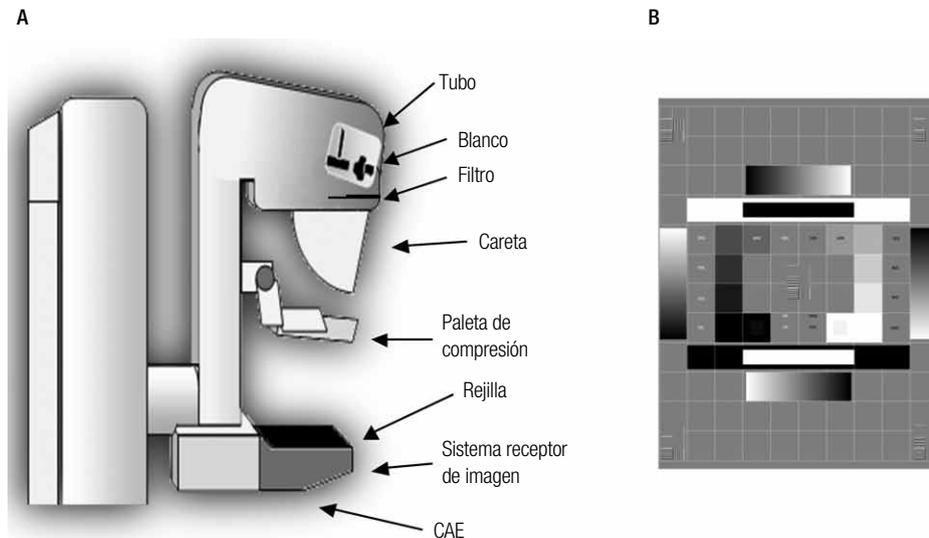
▷ CALIDAD DE IMAGEN

Una imagen de alta calidad es aquella que muestra alto contraste entre las estructuras del tejido a estudiar, alta resolución espacial, bajo ruido y baja dosis de radiación (**Figura 1**). Para obtener imágenes de alta calidad se han diseñado equipos y técnicas especiales para tal fin, en mamografía se ha diseñado el mastógrafo para obtener dichas imágenes.

El diseño de los mastógrafos (**Figura 2**) varía considerablemente con respecto a la mayoría de equipos radiológicos. Éstos pueden clasificarse en tres tipos: analógicos ó que utilizan el sistema de película radiográfica y revelado para generar la imagen; digitalizados o que utilizan un sistema de radiografía computarizada (CR) para la lectura de imágenes; y digitales directos en donde el receptor de imagen digital se encuentra integrado al mastógrafo. Las características técnicas se deben cumplir para todos los tipos de mastógrafos. Los voltajes utilizados se encuentran típicamente entre 25-31 kV y los ánodos son de molibdeno o rodio para obtener energías de rayos-X, que propicien un alto contraste en la imagen.

Figura 2.

A) Representación de un mastógrafo que muestra los elementos básicos: brazo mecánico, tubo de rayos X, sistema de compresión de la mama y sistema receptor de imagen. **B)** Patrón SMPTE, que sirve para verificar el funcionamiento de los monitores y las impresoras.



Parte importante del diseño es la placa de compresión, que sirve para comprimir de forma uniforme la mama entre los 2 y 8 cm con lo cual se busca disminuir la superposición de los tejidos en la imagen, evitar el movimiento del tejido durante la toma del estudio, reducir la dosis de radiación y reducir la radiación dispersa que puede afectar el contraste en la imagen, cumpliendo siempre que la fuerza de compresión se encuentre entre los 11 y 20.5 Kg-fuerza para no dañar a la paciente.

El receptor de imagen con el que cuentan estos equipos, sea analógico (sistema película/pantalla) o digital (radiografía computarizada, digital directo), está diseñado para proporcionar la resolución espacial adecuada (alrededor de 20 μm para sistemas analógicos, y mayores de 50 μm para sistemas digitales) y la menor cantidad de ruido posible.

Las condiciones de visualización para interpretar los estudios también involucran cuestiones de diseño. La exactitud en el diagnóstico y la eficiencia del radiólogo están influenciadas por las condiciones en las cuales las imágenes son interpretadas, ya que pueden afectar el diagnóstico aun cuando se tengan las mejores imágenes mamográficas. Estas condiciones están determinadas por el brillo de los negatoscopios utilizados para interpretar imágenes impresas, el brillo y la calibración de los monitores utilizados en mamografía digital, la luz ambiental del cuarto de interpretación y la intensidad de luz que incide sobre los negatoscopios y/o monitores, y la colimación adecuada de las películas sobre el negatoscopio. Es por esto que los cuartos de lectura deben tener paredes de color oscuro y acabado mate para evitar los reflejos no deseados de luz, además de que la intensidad de luz ambiental no debe superar los 50 lux, los negatoscopios deben cumplir con la intensidad mínima de 3000 Cd/m², los monitores con la resolución mínima de 5 megapíxeles, y las impresoras deben tener la resolución y contraste adecuados para el sistema utilizado.

▷ CONTROL DE CALIDAD ¿PARA QUÉ SIRVE?

El control de calidad es un conjunto de pruebas establecidas por el usuario o fabricante de un sistema, para ayudar a mantener estándares que se han fijado desde el inicio de su funcionamiento, además de disminuir la probabilidad de que los valores salgan de tolerancia. En mamografía el control de calidad está orientado a mantener la calidad de imagen, la baja dosis de radiación y detectar fallas en el equipo que pudieran afectarlas.

El control de calidad comienza desde la adquisición del equipo,^{1,3,4} ya que este debe cumplir con las especificaciones necesarias para la toma del estudio, las cuales son proporcionadas por el fabricante y que deben estar

disponibles al usuario. Después de la instalación, el equipo debe pasar por las pruebas de aceptación, en donde se verifica que los parámetros especificados por el fabricante cumplen satisfactoriamente. Una vez instalado el equipo, se realizan las pruebas de control de calidad por parte del *físico médico* para establecer los valores de referencia, los cuales servirán para comparar los resultados obtenidos posteriormente ya sea de forma rutinaria o después de alguna reparación y/o mantenimiento del equipo. Con los controles de calidad rutinarios se pueden detectar fallas en el sistema y corregirlas a tiempo, evitando así un gasto excesivo de recursos en el caso que se llegara hacer más grande la falla.

El *técnico radiólogo*, por el conocimiento que tiene del equipo debido a su uso rutinario, es la persona indicada para realizar las pruebas más sencillas de control de calidad de alta frecuencia, que pueden ser diarias, semanales, mensuales o trimestrales. Mientras que las pruebas más elaboradas, que tienen una frecuencia mayor o igual a seis meses, son realizadas por personal especializado en control de calidad.^{5,6}

La formación de la imagen es un proceso encadenado que involucra todos los elementos del sistema, esto significa que si uno solo de estos elementos falla, la calidad de imagen se verá afectada reflejándose como disminución de contraste ó resolución, y aumento de ruido ó dosis de radiación. Es por eso la importancia de evaluar de forma rutinaria cada uno de los elementos que influyen en la calidad de imagen.

▷ NORMATIVIDAD MEXICANA

La Norma Nacional NOM-158-SSA1-1996 permitió establecer las pruebas de control de calidad que se debían hacer por parte del Asesor Especializado en Seguridad Radiológica. Aunque estas pruebas no fueran todas las que recomendaban las normas internacionales y por parte de los fabricantes de los equipos, permitió iniciar con las pruebas básicas de control de calidad que se tienen que aplicar. La actualización a la Norma NOM-041-SSA2-2011 permitió ampliar las pruebas de control de calidad, y con esto garantizar que se abarquen todas las pruebas necesarias para garantizar imágenes de alta calidad; además de indicar la frecuencia de éstas y las personas responsables de realizarlas, las cuales son el *técnico radiólogo* y el *físico médico*.

Aunque se tengan bien implementadas las pruebas de control de calidad, éstas no pueden detectar fallas en las técnicas de obtención de las imágenes, como lo son: técnica de exposición inadecuada, posición incorrecta de la mama o falta de compresión. Por tal motivo, es necesario que tanto los médicos y técnicos radiólogos posean una

Tabla 1.

Pruebas y frecuencias de controles de calidad para los equipos de mamografía analógica y digital, para la *técnica radióloga* y el *físico médico*.^{1,2,6}

Técnica radióloga		Físico médico	
Comunes analógico-digital	Frecuencia	Comunes analógico-digital	Frecuencia
Calidad de imagen	Semanal	Evaluación general de los sistemas mecánicos	Semestral
Compresión manual y motorizada	Semestral	Coincidencia del campo luminoso con el campo de radiación	Semestral
Revisión visual del equipamiento e instalaciones	Mensual	Alineación del campo de radiación con el receptor de imagen	Semestral
Análisis de estudios repetidos	Trimestral	Resolución del sistema	Semestral
Analógico		Desempeño del sistema del control automático de la exposición (CAE)	Semestral
Limpieza del cuarto oscuro	Diaria	Reproducibilidad del CAE	Semestral
Control de calidad del procesador	Diaria	Calidad de imagen	Semestral
Sistema de identificación de las películas	Diaria	Exactitud y reproducibilidad de la tensión (kVp)	Semestral
Limpieza de pantallas intensificadoras	Semanal	Calidad del haz, capa hemirreductora (CHR)	Semestral
Limpieza de negatoscopios	Semanal	Dosis glandular promedio (DGP)	Semestral
Velo en el cuarto oscuro (fuga luz + luces seguridad)	Semestral	Tasa de kerma en aire	Semestral
Análisis de la retención del fijador en la película	Trimestral	Condiciones de visualización en la sala de interpretación	Añual
Contacto película pantalla	Semestral	Analógico	
Digital		Uniformidad de la velocidad de la pantalla intensificadora	Semestral
Borrado de chasis (CR)	Diaria	Presencia de artefactos	Semestral
Constancia del funcionamiento global del CAE	Semanal	Brillantez de los negatoscopios	Añual
Exactitud del espesor determinado por el sistema de compresión	Semanal	Digital	
Constancia en la homogeneidad del receptor	Semanal	Valores base para el cociente señal/ruido	Inicial/cambios
Artefactos CR	Semanal	Función de respuesta y ruido	Inicial/cambios
Artefactos DR	Semanal	Desempeño inicial del detector	Inicial/cambios
Limpieza de chasis (CR)	Semanal	Exactitud del espesor y fuerza de compresión	Semestral
Pruebas en las impresoras	Semanal	Linealidad espacial y distorsión geométrica del detector	Añual
Sensitometría	Semanal	Uniformidad y homogeneidad del detector	Añual
Pruebas en los monitores	Quincenal	Remanencia de la imagen	Añual
		Monitores	
		Uniformidad y artefactos	Semestral
		Respuesta de brillo y artefactos	Semestral
		Impresoras	
		Uniformidad y artefactos	Semestral
		Densidad óptica	Añual

formación específica, y se involucren en un programa de *Garantía de Calidad* en donde se pueda contar con el apoyo de un profesional con experiencia en el área como el *físico médico*, quien ayude a identificar fallas en los procedimientos de adquisición. Este programa está orientado a que el personal involucrado en la toma e interpretación de las imágenes, reconozca y corrija las posibles causas de errores y de una pobre calidad de imagen, mediante una observación y análisis de la misma.

Existen diversos documentos nacionales e internacionales donde se puede encontrar las responsabilidades del personal involucrado en el control de calidad. Estas fueron diseñadas de acuerdo al tipo de trabajo que desempeñan, en las cuales se involucran el *técnico radiólogo*, el *médico radiólogo* y el *físico médico*.

Las pruebas que realiza el *técnico radiólogo* son las llamadas de “alta frecuencia”, éstas involucran pruebas diarias, semanales, mensuales y trimestrales. Las del *físico*

médico son las de “baja frecuencia”, que son semestrales, anuales y cuando hay algún reemplazo de componentes del equipo. Las del *médico radiólogo* están determinadas como pruebas cualitativas, y orientadas a encontrar errores ó artefactos en las imágenes que interpretan. La **Tabla 1** muestra un listado de las pruebas de control de calidad y su frecuencia, que se deben realizar para un sistema de mamografía por parte del *técnico radiólogo y físico médico*.^{1,3,6}

▷ COMENTARIOS FINALES

La imagen mamográfica debe ser una herramienta adecuada para que el *médico radiólogo* pueda realizar una buena interpretación. La alta calidad de imagen se puede garantizar en todo momento si se realizan las pruebas de control de calidad que requieren todos los procesos involucrados en la formación de imagen (adquisición, procesamiento, visualización). Para los sistemas analógicos se han elaborado diversos protocolos de control de calidad, los que han resultado muy efectivos en su aplicación. Con la llegada de los sistemas digitales (CR y digitales directos), se tuvieron que crear nuevos protocolos de control de calidad, los cuales requieren de más tiempo para su realización en comparación de los analógicos.^{1,3} De éstos, el sistema CR requiere de mayor cuidado en su manejo ya que la calidad de imagen puede verse afectada por muchos más factores,⁷ en comparación con las del sistema analógico y digital directo.

El *técnico radiólogo* tiene que estar involucrado y comprometido con el control de calidad, ya que es la persona que está más en contacto con el equipo. Asimismo, deben realizarse las pruebas que le corresponden al *físico médico* con la frecuencia que indican la normativa nacional.

Aun cuando las tecnologías actuales permiten generar cada vez mejores imágenes con menor cantidad de radiación, éstas no son posibles de garantizar si no se cumplen los parámetros con los cuales deben trabajar ya que en estas nuevas tecnologías es más complicado

detectar errores en la calidad de imagen, si no se realiza una aplicación estricta de los controles de calidad.

Aunque desde 1996 se implementaron las primeras regulaciones en nuestro país para el funcionamiento de los equipos de radiodiagnóstico, éstas no han impactado en la calidad de imagen de los estudios.^{8,9} Se han realizado dos actualizaciones en la Normativa Nacional (NOM-229-SSA1-2002 y NOM-041-SSA2-2011), con respecto al tema de control de calidad la cual es supervisada por una instancia federal (COFEPRIS), sin embargo, las personas que deben hacer cumplir las leyes referentes a garantizar la calidad de imagen y seguridad de las pacientes debieran ser los propios responsables del equipo, y no esperar alguna auditoría externa para cumplirlas.

En conclusión, si no se realizan las pruebas de control de calidad, no se puede garantizar la generación de imágenes de alta calidad, y la persona más afectada por este hecho será la paciente.

REFERENCIAS

1. Consultado el 17 de julio de 2012. <http://www.sergas.es/gal/Publicaciones/Docs/SaludPublica/PDF10-133.pdf>
2. International Atomic Energy Agency. Quality Assurance Programme for Digital Mammography. Vienna, Austria. Human Health Series No. 17. 2011. 1, 2, 17, 21, 39, 40, 79-81.
3. Consultado el 17 de julio de 2012. <http://www.sergas.es/gal/Publicaciones/Docs/SaludPublica/PDF10-133.pdf>
4. Consultado el 17 de julio de 2012. http://www.saludambiental.udg.mx/maestria/II_dip_files/leyes-sa/NOM-1004.pdf
5. Mammography Quality Control Manual: Medical Physicist's Section. In: Mammography Quality Control Manual 1999. Reston, VA, USA. American College of Radiology. 1999. 225-330.
6. Consultado el 17 de julio de 2012. http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5194157&fecha=09/06/2011
7. Moreno-Ramirez A. Tesis de Maestría en Ciencias (Física Médica): Control de calidad en radiografía computarizada para mamografía. Universidad Nacional Autónoma de México, 2011.
8. Brandan ME, Ruiz-Trejo C, Verdejo-Silva M, et al. Evaluation of Equipment Performance, Patient Dose, Imaging Quality, and Diagnostic Coincidence in Five Mexico City Mammography Services. *Arc Med Res* 2004;35:24-30.
9. Brandan ME, Villaseñor Y. Detección del cáncer de mama: estado de la mamografía en México. *Cancerología* 2006;147-162.

Microcalcificaciones de la mama: un reto para el diagnóstico

Breast microcalcification: a challenge for the diagnosis

Roberto Alejandro Cruz-Morales,¹ Yolanda Villaseñor-Navarro,² Cecilia Magdalena Pavón-Hernández,¹ Martha Patricia Pérez-Badillo,¹ Lesvia Oliva Aguilar-Cortázar,¹ Irma Pérez-Zúñiga.¹

▷ RESUMEN

La mastografía es el método de estudio que nos permite la caracterización y detección de las microcalcificaciones de la mama. Si bien se conoce que la composición de las calcificaciones está formada por diferentes sales de calcio, con la participación de metales como el zinc, magnesio y hierro, estos últimos sobre todo en calcificaciones malignas, la fisiopatología de las calcificaciones es aún no bien comprendida. Prácticamente cualquier tejido que constituye a la mama será capaz de presentar calcificación. Las calcificaciones para su estudio deben ser caracterizadas y evaluadas de acuerdo a los consejos que emite el BI-RADS (*Breast Imaging Reporting and Data System*). Si bien, la mayoría de las calcificaciones que se observan en la mama son típicamente benignas, un porcentaje considerable se deben a procesos neoplásicos como el carcinoma ductal *in situ* (CDIS) y en menor consideración, al carcinoma ductal invasivo. Tomando en cuenta la clasificación de las calcificaciones del BI-RADS, las que tienen un mayor reto para su caracterización y diagnóstico son las calcificaciones de sospecha intermedia, lo anterior es debido a que estas calcificaciones pueden estar

▷ ABSTRACT

Mammography is the method of study that allows the characterization and detection of microcalcifications that occur in the breast. Although it is known that the composition of the calcifications is made up of different calcium salts involving metals such as zinc, magnesium and iron, the latter especially in malignant calcifications, the pathophysiology of calcification is still not well understood. Virtually any tissue that is to be able to present breast calcification. Calcifications for study should be characterized and evaluated according to the advice issued by the BI-RADS (Breast Imaging Reporting and Data System). While most of the calcifications seen in the breast are typically benign, a significant proportion is due to neoplastic processes such as DCIS and less regard to invasive ductal carcinoma. Taken into account the classification of BI-RADS calcifications, which have a greater challenge for characterization and diagnosis of suspected calcifications are intermediate, this is because these calcifications may be present in both benign and malignant processes. The recommendation when deciding characterization and management of microcalcifications will jointly assess the morphology and distribution, and changes over time, if any of these features shows data of suspected biopsy should be indicated.

1 Servicio de Mastografía, Instituto Nacional de Cancerología. México D.F., México.

2 Departamento de Radiología e Imagen, Instituto Nacional de Cancerología. México D.F., México.

Correspondencia: Dr. Roberto Alejandro Cruz Morales. Av. San Fernando N° 22, Colonia Sección XVI, Delegación Tlalpan, C.P. 14080. México D.F., México. Correo electrónico: robradacruz@hotmail.com

presentes tanto en procesos benignos como malignos. La recomendación al momento de caracterizar y tomar la decisión del manejo de las microcalcificaciones será valorar en conjunto la morfología y su distribución, así como los cambios con el tiempo, si alguna de estas características muestra datos de sospecha se deberá indicar la biopsia.

Palabras clave: Mastografía, microcalcificaciones, BI-RADS, México.

Keywords: *Mammography, microcalcifications, BI-RADS, Mexico.*

▷ INTRODUCCIÓN

La calcificación que aparece en un estudio de mastografía se puede definir como el depósito de sales de calcio en los tejidos de la mama. El calcio es un elemento metálico bivalente blanco-plateado, del grupo de los alcalinotérreos. Puede observarse por análisis espectrométrico en forma de hidroxapatita o fosfato tricálcico.

Las calcificaciones en la mama son comúnmente encontradas en mamografías de mujeres asintomáticas llevadas a estudio de *screening*, variando en número y apariencia, la mayoría reflejando causas benignas. La mastografía es el único estudio capaz de detectar las calcificaciones malignas dentro de la mama. Esta es una de las mayores razones por la que ninguna otra prueba diagnóstica incluyendo ultrasonido, resonancia magnética, termografía, imagen por medicina nuclear, pueden reemplazar a la mastografía para la detección temprana del cáncer de mama.¹

La mayoría de las calcificaciones pueden ser reconocidas en base a sus características morfológicas. Al radiólogo incumbe el detectar, evaluar, clasificar y marcar apropiadamente las recomendaciones de las calcificaciones percibidas en la mastografía. Las calcificaciones de aspecto benigno son grandes y toscas, poseen bordes suaves, en comparación con las calcificaciones malignas que usualmente son pequeñas y difíciles de percibir, requiriendo el uso de lupas de aumento.²

Aproximadamente el 75% de las calcificaciones son benignas y se deben a quistes con cambios apocrinos, hiperplasia ductal sin y con atipia, adenosis esclerosante, calcificación de las estructuras vasculares, necrosis grasa, fibroadenomas hialinizados y cambios de células columnares. El 20% es debido a carcinoma ductal *in situ* (CDIS) y en un 5% a carcinoma ductal infiltrante generalmente menor a 1 cm, raramente ocurren con la neoplasia lobulillar.³ Otras causas raras de formación de calcificaciones

son la schistosomiasis, necrosis grasa en la enfermedad de Christian-Weber, posterior a la colocación de un implante de poliuretano, pacientes con anomalías del metabolismo del calcio, así como también en pacientes con diálisis.²

El valor predictivo positivo para las calcificaciones que son biopsiadas, varía de 19% a 22% dependiendo del autor.

La morfología, distribución y los cambios con el tiempo deben ser considerados en la evaluación de las calcificaciones detectadas en la mastografía. El léxico BI-RADS (*Breast Imaging Reporting and Data System*), del Colegio Americano de Radiología, divide las calcificaciones por tipos morfológicos en tres categorías: típicamente benignas, sospecha intermedia y alta probabilidad de malignidad. La comparación con estudios previos ayuda a determinar si las calcificaciones son nuevas o incrementaron en número.⁴

El reto en el diagnóstico se presenta con las calcificaciones que son ocasionadas por causas tanto benignas como malignas, y que no presentan una morfología característica, como ocurre con las calcificaciones indeterminadas.

▷ LAS CALCIFICACIONES A TRAVÉS DE LA HISTORIA

En 1913 en la Clínica de Cirugía de la Universidad de Berlín, Albert Salomón cirujano alemán, fue el primero en identificar la presencia de calcificaciones en el tejido mamario con cáncer, correlacionando los hallazgos radiológicos y microscópicos mientras realizaba radiografías a las 3 000 piezas de mastectomía, notificando la presencia de pequeños puntos dentro del centro de algunos cánceres de mama, aunque él no apreció el significado de las mismas con el cáncer. Encontró que las radiografías fueron de ayuda en demostrar la infiltración del tumor a los ganglios axilares, y ayudaban a distinguir el carcinoma altamente infiltrante del carcinoma circunscrito.

Tabla 1.
Calcificaciones a través de la historia.

1913	 <p>Albert Salomon <i>Cirujano Alemán</i></p> <p>Visualizó calcificaciones en 3 000 mastectomías</p>
1951	 <p>Raúl Leborgne <i>Radiólogo Uruguayo</i></p> <p>Calcificaciones signo mastográfico de cáncer</p>

En 1951 Raúl Leborgne, radiólogo uruguayo, reporta el significado de las calcificaciones como un signo mamográfico de cáncer de mama. Describe los términos usados hasta la actualidad, innumerables, calcificaciones puntiformes que semejan finos granos de sal, generalmente agrupados en una región de la mama. También describe las diferencias mastográficas entre las calcificaciones benignas y malignas. Fue el primero en reportar la asociación significativa de las microcalcificaciones con el carcinoma subclínico. Reconoció que las calcificaciones podrían estar dentro del tumor, dentro y alrededor del tumor o ser el único signo mastográfico^{1,5,6} (**Tabla 1**).

▷ COMPOSICIÓN DE LAS CALCIFICACIONES EN LA MAMA

A pesar de los extensos diagnósticos realizados en los depósitos de calcio, el detalle de la composición y la estructura química no ha sido bien determinado.

Las calcificaciones biológicas son típicamente tratadas como policristales, aunque ha sido afirmado que la precipitación *in vivo* de fosfato de calcio amorfo, es un estado precursor en la formación de los diferentes tipos de material cristalino. Así los diferentes materiales cristalinos se distinguen por diferencias sutiles en su composición atómica, en la morfología de la unidad y de su contenido, lo anterior se conoce como “fases de las sales de calcio”. Así, la hidroxiapatita de calcio, oxalato de calcio monohidratado y el dihidratado son únicamente diferentes fases cristalinas de las sales de calcio.⁷

Otros mecanismos específicos de formación de sales de calcio, involucran una participación activa

Tabla 2.
Composición de las calcificaciones en la mama.

Nombre químico	Nombre mineral
Hidroxiapatita de calcio	Dalita
Oxalato de calcio dihidratado	Wedelita
Monohidrato de calcio	Wewelita
Oxalato de calcio	
Carbonato de calcio	Calcita
Ácido oxálico	
Fosfato tricálcico	Witloquita
Amorfos Cap	

de proteínas, observando que algunas enzimas requieren de cofactores metal-orgánicos.

Estudios exitosos han mostrado que varios elementos, incluyendo magnesio y zinc están significativamente elevados dentro del tejido con cáncer.⁸

Está bien conocido que el magnesio tiene un efecto inhibitorio sobre la conversión del fosfato de calcio amorfo a hidroxiapatita.

En resumen, el tejido glandular mamario es un medio químico, dinámico y complejo que en principio permite la formación y resorción de una serie de depósitos inorgánicos cristalinos.

Las calcificaciones observadas en los tejidos de la mama están compuestas de diferentes sales de calcio, así como algunos metales (magnesio, zinc y hierro), estos últimos sobre todo visualizados formando parte de las calcificaciones malignas (**Tabla 2**).

▷ CLASIFICACIÓN DE LAS CALCIFICACIONES DE FRAPPART

Las microcalcificaciones encontradas en los tejidos de la mama fueron descritas y clasificadas por Frappart^{9,10} (**Tabla 3**).

Las microcalcificaciones tipo I de Frappart son compuestas de cristales de dihidrato de oxalato de calcio (Wedelita), son birrefringentes, no basofílicas, negativas a *von kossa*, no son teñidas con rojo alizarin. A causa de que éstas son menos coloridas, son difíciles de identificar con hematoxilina y eosina con luz estándar.

Se tienden a fragmentar y algunas veces se acompañan por células gigantes multinucleadas. Los cristales intactos asumen varias configuraciones incluyendo sobreposición con platos, rosetas, varas y formas geométricas como pirámides o diamantes. Los cristales de oxalato de calcio son suaves depósitos de apariencia poliédrica y de baja

Tabla 3.

Clasificación de las calcificaciones de Frappart.

FRAPPART	Tipo I	Tipo II
Sal de calcio	Oxalato calcio	Fosfato calcio
Nombre	Wedelita	Hidroxiapatita
Birrefringentes	Si	No
Reacción tinción Von kossa	No	Si
Reacción al rojo alizarin	No	Si
Basófilas	No	Si
Visibles con luz	Polarizada	Luz estandar
Densidad	Baja-media	Media-alta
Morfología	Poliédrica	Irregular
Patología implicada	Quistes y ectasia ductal con epitelio apocrino	Carcinoma patología benigna
Muestras de biopsia sin calcios	Si	No

a mediana densidad. Son más frecuentemente vistas en microquistes benignos, especialmente con epitelio apocrino y en ductos dilatados. Esta asociación sugiere que el epitelio apocrino es capaz de sintetizar o concentrar y secretar ácido oxálico u oxalato de cálcico. Es inusual que los cristales de oxalato de calcio se desarrollen en un carcinoma, aunque los cristales de oxalato de calcio han sido descritos en carcinoma papilar intraductal.

Los cristales de oxalato de calcio están involucrados en la mayoría de las ocasiones, en donde las calcificaciones no son reportadas en los cortes histológicos de las biopsias, en esta instancia las muestras histológicas deben ser examinadas con luz polarizada. Fragmentos de material birrefringente pueden ser la única evidencia de los depósitos de cristales, que son algunas veces dañados o parcialmente disueltos durante el procesamiento del tejido.

La mayoría de las calcificaciones detectadas en la mastografía son concreciones basofílicas de tamaño variable, compuestas de fosfato de calcio en forma de hidroxiapatita. Son calcificaciones tipo II de Frappart y no son birrefringentes. Reaccionan con *von kossa* y rojo alizarin, a un pH de 4.2 y 7. Son calcificaciones que típicamente tienen alta a mediana densidad, y ellas pueden ser irregulares y de formas distintas sugestivas de carcinoma en la mastografía. Éstas han sido identificadas en tejido mamario benigno y maligno, así como pueden desarrollarse en conjunto con necrosis celular.

Las calcificaciones de fosfato de calcio y cristales de oxalato de calcio aparecen como calcificaciones convencionales, en especímenes radiografiados y mastografías.

En algunas series observadas, 13.6% de las calcificaciones visualizadas en mastografía e identificadas histológicamente consistieron en cristales de oxalato de calcio, 72.7% fueron fosfato de calcio y 13.6% fueron mixtos.¹¹ Tornos y colaboradores reportaron cristales de oxalato de calcio sólo en 2%, y en combinación con calcificaciones de fosfato de calcio en 10.4% de 153 especímenes.¹²

▷ CRISTALES SIN CALCIFICAR

La presencia de cristales no calcificados son encontrados muy raramente en los ductos o lóbulos de la mama, éstos pueden estar asociados con carcinoma intraductal. Estos depósitos no son visualizados en la mastografía y no son birrefringentes. La exanimación histológica revela depósitos de cristales de morfologías diversas, con dimensiones de 20 a 500 micras. Estos no contienen sales de calcio. Su conformación no es conocida, pero se especula que están formados por complejos de proteínas con carbohidratos cristalizados, de secreciones anormales producidas por el epitelio.¹³

▷ ARTIFICIOS QUE PUEDEN SIMULAR MICROCALCIFICACIONES

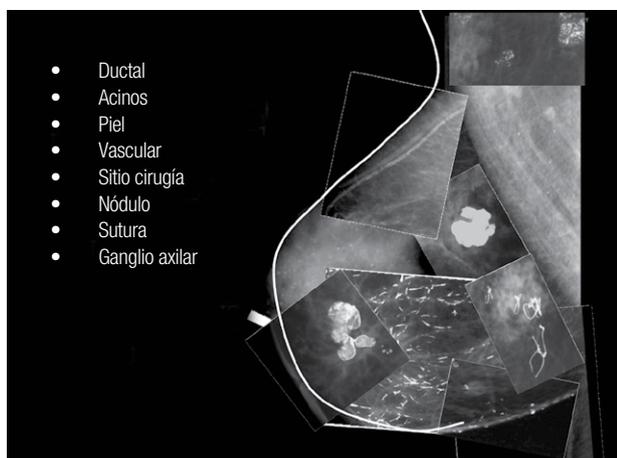
Algunos artificios simulan microcalcificaciones y pueden estar presentes en el paciente, o relacionados con el proceso de revelado. Desodorante, talco, polvo, residuo de pasta de electrocardiograma, pomada y bario derramado son ejemplos de artificios presentes en los pacientes.²

▷ SITIOS DE CALCIFICACIÓN DE LA MAMA

Prácticamente cualquier tejido que conforma la mama es susceptible de presentar calcificación (**Figura 1**).

Para propósitos didácticos tomaremos una aproximación anatómica en la descripción de las calcificaciones de la mama. Considerar las estructuras anatómicas, ayuda a entender el desarrollo de las calcificaciones y los procesos patológicos asociados con estas estructuras. Esto también es de beneficio para analizar las calcificaciones, y determinar el apropiado diagnóstico y manejo. Los siguientes tipos de tejidos podrían ser incluidos: piel, tejido estromal fibroso, ductos (grandes y pequeños), acinos agrupados en lóbulos y arterias. Las calcificaciones que se desarrollan en las masas pueden estar asociadas con la pared (mural), como en los quistes y quistes oleosos o los elementos epiteliales o estromales de la masa. Si la masa contiene líquido, la calcificación puede estar en

Figura 1.
Sitios de calcificación de la mama.



suspensión (leche de calcio). Raramente, las calcificaciones se desarrollan en asociación con cuerpos extraños (material de sutura y parásitos).¹⁴ Por lo anterior, es de importancia tener presente la anatomía normal de la glándula mamaria, que nos permita entender mejor la formación de las calcificaciones en el tejido mamario. De groso modo pudiéramos decir de la mama lo siguiente, que es una glándula accesoria modificada de la piel que descansa sobre el músculo pectoral mayor y menor, sus contornos son: superior a la altura de la segunda costilla, inferior a la altura de la sexta costilla, lateral a la línea media axilar, e interno a la línea paramedial esternal.

El tejido mamario puede extenderse hacia la axila por la cola de Spence, en algunas mujeres el tejido glandular puede estar presente en el tejido celular subcutáneo.

Cuenta con ligamentos suspensorios llamados de Cooper, que son prolongaciones de la fascia del músculo pectoral que se anclan en la piel y la pared del tórax. Proveen soporte al tejido y cuando están involucrados por el cáncer ocasionan retracción de la piel.

También cuenta con un complejo-areola pezón, con una situación ligeramente medial e inferior del centro de la mama, cubierto de un epitelio pigmentado escamoso, productor de queratina que se extiende 1-2 mm hacia los ductos, con una transición abrupta con el epitelio luminal normal.

La membrana basal de los ductos es continua con la membrana basal de la piel, así como también separa el epitelio luminal del estroma a nivel de la unidad ducto lobulillar terminal. La areola contiene numerosas glándulas

sebáceas, las cuales abren en pequeñas prominencias periféricas llamadas “tubérculos de Montgomery”.

En cuanto a la anatomía microscópica, la mama se puede considerar de la siguiente forma: se compone de dos tipos de estroma (estroma interlobulillar y estroma intralobulillar), dos tipos de estructuras epiteliales (ductos mayores y unidad ducto lobulillar terminal) y por último, dos tipos de células epiteliales (células luminales y células mioepiteliales).¹⁵

▷ MECANISMOS DE FORMACIÓN DE LAS CALCIFICACIONES

Los mecanismos que contribuyen a la formación de las calcificaciones en los tejidos de la mama, no son del todo precisos y claros. Frecuentemente, los materiales cristalinos asociados con los tejidos biológicos son minerales calcificados. Para cualquier depósito de sales de calcio fisiológico o patológico, una serie de cambios en los tejidos deben ocurrir. Éstos incluyen un incremento local de iones, cambios en el pH y la formación de núcleos, depósitos o promotores.⁷ La naturaleza de estos eventos en los tejidos de la mama no está bien establecida.

El mineral biológico más común que se encuentra en una amplia gama de formas cristalinas y lugares del cuerpo, se basa en la estructura prototipo de hidroxiapatita de calcio.¹¹ *In vivo* se produce con la sustitución iónica extensa de iones carbonato, reemplazando el hidroxilo autóctono o iones fosfato, cuando es patológico a menudo se correlaciona con la presencia de restos de membrana, como las asociadas con la necrosis de la célula. Estudios han sido incapaces de determinar si los cristales causan necrosis, o los tejidos necróticos facilitan el crecimiento de cristales.

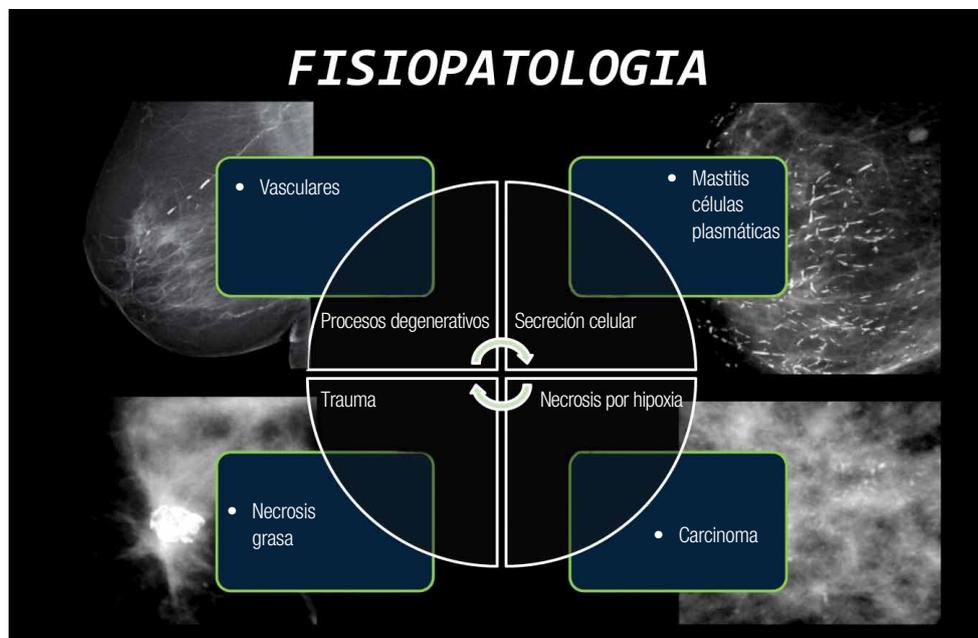
De una forma generalizada los procesos que pueden contribuir a la explicación de la formación de las diferentes calcificaciones en los tejidos de la glándula mamaria, requieren de mecanismos tanto pasivos como activos, y son los siguientes (**Figura 2**):

PROCESOS DEGENERATIVOS

Las calcificaciones vasculares son depósitos de calcio en la capa media del vaso, en el perímetro de las fibras elásticas de las paredes arteriales. Existe en las células musculares del vaso una expresión de proteínas reguladoras de minerales en pacientes diabéticos, de edad avanzada y con aterosclerosis, sobrerregulación del metabolismo óseo durante el embarazo y la lactancia, lo que ocasiona una desdiferenciación de las células musculares de la capa media del vaso, con posterior depósito de calcio.¹⁶ Resultando en calcificaciones en líneas paralelas como

Figura 2.

Mecanismos de formación de las calcificaciones.



“pista de tranvía”, más comúnmente en pacientes posmenopáusicas con enfermedad cardíaca arterioesclerótica y pacientes premenopáusicas con diabetes. Ocasionalmente calcifican pequeños vasos, con una apariencia de calcificaciones de tipo peculiar, especialmente en pacientes premenopáusicas con mamas densas. Raramente la calcificación de estructuras venosas puede ser vista.

SECRECIÓN CELULAR

La precipitación de sales de calcio en secreciones atrapadas dentro de los ductos subsegmentarios, desarrollan calcios fusiformes de alta densidad en los ductos ectásicos. Histológicamente los ductos ectásicos contienen debris amorfos, células y menos comúnmente material lipídico cristalizado. El epitelio celular normal del ducto es atrófico, apareciendo atenuado, deformado y/o ausente. El tejido elástico tiene disrupción o está parcialmente destruido. El pH observado en el ducto es relativamente mayor, lo que ocasiona una mayor secreción hacia la luz del mismo. Se menciona que la cantidad de proteínas presentes en el ducto, determina la morfología de la calcificación. A menor cantidad adquiere una morfología granular, y a mayor cantidad adquiere morfología lamelar.¹⁷

Si la calcificación se forma en la periferia del ducto se le puede observar un centro radiolúcido. También se ha referido la participación de oxalato de calcio en las

calcificaciones benignas, y de hidroxipatita en las calcificaciones malignas.

TRAUMATISMO

El traumatismo que ocurre en los tejidos de la mama es capaz de desencadenar un proceso de inflamación aséptica, con una consecuente reacción poshemorrágica, salida de ácidos grasos por el daño de adipositos, con posterior formación de una cápsula por fibrosis periférica y saponificación de la grasa, para finalmente ocasionar el depósito de sales de calcio.

NECROSIS POR HIPOXIA

La transformación de la célula neoplasia conlleva a una serie de cambios morfológicos y bioquímicos, con un incremento en la cantidad de iones y alteración del pH local. La posterior necrosis celular ocasionará la formación de detritus de la membrana celular, formación de colágeno irregular y la presencia de secreción de proteínas que sirven como matriz para el depósito de sales de calcio, y la participación de alta cantidad de zinc y magnesio.

▷ CALCIFICACIONES DE ACUERDO AL BI-RADS

El léxico BI-RADS del Colegio Americano de Radiología, clasifica las calcificaciones de acuerdo a su morfología

Tabla 4.
Calcificaciones de acuerdo al BI-RADS: Típicamente benignas.

Calcificaciones
Benignas
Cutáneas
Vasculares
Palomita de maíz
Secretoras
Redondeadas
Centro radiotransparente
Cáscara de huevo
Lechada cálcica
Suturas
Distróficas
Sospecha intermedia
Amorfas/indistintas
Heterogéneas/groseras
Alta sospecha de malignidad
Pleomórficas finas
Lineales finas/ramificadas

Figura 3.
Calcificaciones de acuerdo al BI-RADS: Típicamente benignas.
A) Cutáneas. **B)** Vasculares. **C)** Palomitas de maíz.

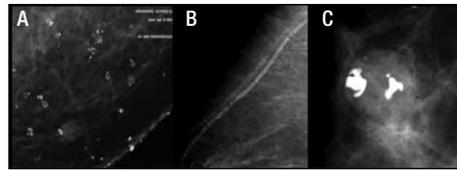


Figura 5.
Calcificaciones de acuerdo al BI-RADS: Típicamente benignas.
A) Leche cálcica. **B)** Sutura. **C)** Distrófica.

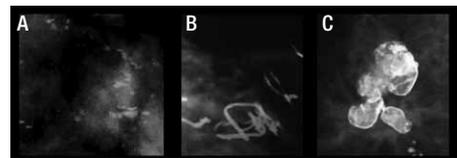


Figura 4.
Calcificaciones de acuerdo al BI-RADS: Típicamente benignas.
A) Secretoras. **B)** Redondas. **C)** Cáscara de huevo.

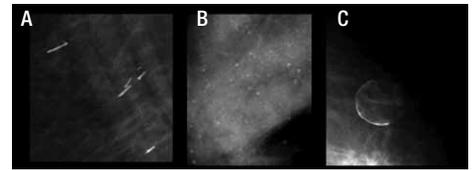
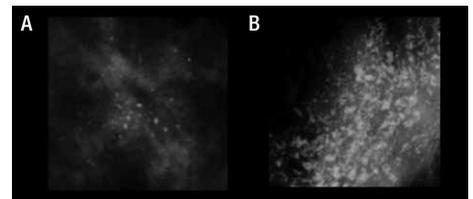


Figura 6.
Calcificaciones de acuerdo al BI-RADS: Sospecha intermedia.
A) Amorfas. **B)** Heterogéneas.



y distribución.¹⁸ En cuanto a sus tipos morfológicos, las clasifica en tres categorías: típicamente benignas, sospecha intermedia y alta probabilidad de malignidad. Asimismo, las clasifica de acuerdo a su distribución en: acúmulos, lineales, segmentarias, regionales y dispersas (**Tabla 4**).

▷ DE ACUERDO A LA MORFOLOGÍA

TÍPICAMENTE BENIGNAS

La vasta mayoría de las calcificaciones de la mama son benignas, y su aspecto es tan característico que no es necesario realizar estudios complementarios para su estudio. Las calcificaciones típicamente benignas son las cutáneas, vasculares, en palomita de maíz, secretoras, redondeadas, con centro radiolúcido, en cáscara de huevo o anillo, lechada cálcica, sutura y las distróficas (**Figuras 3 a 5**).

Sin embargo, en algunos casos específicos las calcificaciones benignas pueden ocasionar cierta confusión requiriendo la realización de proyecciones complementarias. Las calcificaciones en lechada cálcica pueden adquirir una morfología amorfa en la proyección cráneo caudal, siendo necesaria la realización de una proyección lateral a 90°, en donde adquieren una morfología benigna de leche de calcio.

SOSPECHA INTERMEDIA

La morfología de las calcificaciones que son típicamente benignas, y de las que son altamente sospechosas de malignidad no suelen dar muchos problemas, pero hay algunas formas que son difíciles de caracterizar. En este grupo se encuentran las calcificaciones amorfas o indistintas y las heterogéneas groseras¹⁹ (**Tabla 5**).

Las causas benignas más comunes de calcificaciones indeterminadas de morfología amorfa que han sido reportadas, son debido a cambios de células columnares, cambios fibroquísticos, calcificación estromal y la hiperplasia fibroadenomatosa. Causas menos comunes incluye los cambios involutivos, adenosis esclerosante, ectasia ductal, cambios apocrinos, mucocel y adenosis. Mientras las causas benignas de calcificaciones de sospecha intermedia de morfología heterogénea son el fibroadenoma con degeneración, el papiloma, fibrosis y cambios fibroquísticos.

También es interesante notar, que en el 12% de las calcificaciones de sospecha intermedia benignas diagnosticadas por biopsia de corte están asociadas a hiperplasia usual.

Asimismo, las calcificaciones de sospecha intermedia pueden corresponder a malignidad. Berg y colaboradores evaluaron el resultado histológico, ellos encontraron un

Tabla 5.

Calcificaciones de acuerdo al BI-RADS: Sospecha intermedia.

Amorfas indistintas	Heterogéneas groseras
< 0.5 mm	> 0.5 mm
Irregulares	Irregulares llamativas
Bordes mal definidos	Bordes mejor definidos
Mediana densidad	Mediana a alta densidad

18% de asociación con cáncer de las calcificaciones con morfología amorfa, donde se presento CDIS usualmente de bajo grado.²⁰

Las calcificaciones de morfología heterogénea que no representan una causa benigna, usualmente corresponden a CDIS, más comúnmente de alto grado (**Figura 6**).

SOSPECHOSAS DE MALIGNIDAD

Dentro de las calcificaciones de alta sospecha de malignidad se encuentran las pleomórficas finas, las lineales finas y lineales finas ramificadas.

Las calcificaciones pleomórficas finas tienen una alta probabilidad de malignidad, usualmente se encuentran agrupadas o con distribución segmentaria.

Las calcificaciones altamente sospechosas de malignidad pueden ocurrir con o sin la presencia de una masa tumoral. Éstas son depositadas en el tejido anormal, por resultado de elevados niveles de fosfato de calcio en la sangre. El carcinoma intraductal, CDIS se manifiesta sólo por microcalcificaciones. Puede ser del tipo comedo, cribiforme o micropapilar. El tipo comedocarcinoma se caracteriza por calcificaciones lineales ramificadas, siendo el tipo más agresivo y el de más alta probabilidad de recurrencia, posterior a la cirugía conservadora de mama. Las calcificaciones en el tipo cribiforme y micropapilar son característicamente puntiformes, y varían en tamaño y forma¹ (**Figura 7**).

DE ACUERDO A LA DISTRIBUCIÓN

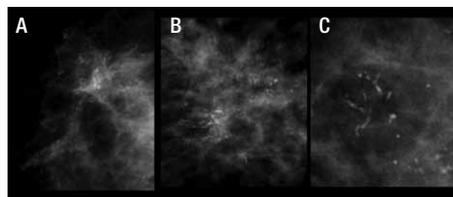
Se emplea para describir la disposición de las calcificaciones. Si existen múltiples grupos similares con la misma morfología y distribución, debemos indicarlo en el informe.

ACÚMULOS

Se emplea este término, cuando se observa al menos cinco calcificaciones que ocupan un pequeño volumen (menos de 1 cc) de tejido.

Figura 7.

Calcificaciones de acuerdo al BI-RADS: Sospechosa de malignidad. **A)** Pleomórficas finas. **B)** Lineales finas. **C)** Lineales ramificadas.



Consideraciones diagnósticas benignas para calcificaciones en acúmulo compuestas de calcificaciones redondeadas, ovales, puntiformes o amorfas incluyen fibroadenomas, adenosis esclerosante, cambios fibroquísticos (hiperplasia, hiperplasia ductal atípica) y papiloma.

LINEALES

Son calcificaciones dispuestas en fila y sugiere depósitos de calcio dentro del ducto. La distribución lineal de calcificaciones redondeadas, ovales, puntiformes o amorfas con densidad variable, pueden ser una indicación para biopsia. Una o dos calcificaciones lineales con márgenes irregulares, densidad variable y orientación lineal sin orden, pueden ser relacionados a la presencia de CDIS y requiere biopsia.¹⁴

SEGMENTARIAS

Estas calcificaciones ocupan un segmento de la mama, es decir, menor distribución en comparación con las regionales.

REGIONALES

Son calcificaciones dispersas en un gran volumen (más de 2 cc), sin configurar una distribución ductal. Puede afectar la mayor parte de un cuadrante o incluso más.

DISPERSAS

Son calcificaciones que están distribuidas aleatoriamente en toda la mama.

CAMBIOS EN EL TIEMPO

La comparación con mastografías previas es de ayuda para determinar calcificaciones que son nuevas o las que incrementaron en número.

En cuanto al seguimiento de las calcificaciones no se conoce el tiempo que debe considerarse como seguro, para determinar que las calcificaciones se deban a

patología benigna. Sin embargo, las calcificaciones sin cambios en general por dos o más años son consideradas benignas.

En un estudio de 105 mujeres que presentaron microcalcificaciones de tipo maligno, 25% tuvieron una estabilidad de ocho a 63 meses.²¹ Sin embargo, la biopsia debe ser considerada para las calcificaciones con respecto a su morfología a pesar de su aparente estabilidad.

REFERENCIAS

1. Bassett LW. Mammographic analysis of calcification. *Radiol Clin North Am* 1992;30(1):93-105.
2. Monsees BS. Evaluation of breast microcalcifications. *Radiol Clin North Am* 1995;33(6):1109-1121.
3. Hicks DG, Lester SC. Breast Specimen, Processing. *Diagnostic Pathology Breast*. 1st edition. Amirsys, inc. 2012. 2-7.
4. Harvey JA. Appropriate management of calcifications. *Breast Imaging*. USA. Elsevier. 2011. 552-559.
5. Leborgne R. Diagnosis of tumors of the breast by simple roentgenography: calcifications in carcinoma. *AJR Am J Roentgenol* 1987;65:1.
6. Bassett LW. History of breast Imaging. *Breast Imaging*. USA. Elsevier. 2011. 3-24.
7. Rogers KD, Lewis RA. The nature of breast tissue calcifications. *Breast calcification. A Diagnostic Manual*. UK London. Greenwich Medical Media (GMM). 2002. 171-188.
8. Santoliquido PM, Southwick HW, Olwin JH. Trace metal levels in cancer of the breast. *Surg Gynecol Obstet* 1976;142:65-70.
9. Frappart L, Boudeulle M. Structure and composition of microcalcification in benign and malignant lesion of the breast. *Hum Pathol* 1984;15:880-889.
10. Frappart L, Remy I. Different types of microcalcifications observed in breast pathology. Correlation with histopathologic diagnosis and radiologic examination of operative specimens. *Virchows Arch* 1986;410:179-187.
11. Radi MJ. Calcium oxalate crystals in breast biopsies. An overlooked form of microcalcification associated with benign breast disease. *Arch Pathol Lab Med* 1989;113:1367-1369.
12. Tornos C, Silva E, El-Naggar A, et al. Calcium oxalate crystals in breast biopsies. The missing microcalcifications. *Am J Surg Pathol* 1990;14:961-968.
13. Rosen P. Pathology of mammary calcification. In: *Rosen's Breast Pathology*. 3rd Edition. Philadelphia, USA. Lippincott Williams & Wilkins. 1048-1053.
14. Feig SA. Breast Calcifications. Syllabus 2005. *Breast Imaging. Categorical Course in Diagnostic Radiology*. 2005. 31-41.
15. Hicks DG, Lester SC. Anatomic structure and lifecycle changes. *Diagnostic Pathology Breast*. 1st edition. USA. Amirsys, inc. 2012. 2-13.
16. Maas AHEM, van der Schouw YT, Beijernick D, et al. Arterial calcifications seen on mammograms: Cardiovascular risk factors, pregnancy, and lactation. *Radiology* 2006;240:33-38.
17. Foschini MP, Fornelli A, Peterse JL, et al. Microcalcifications in ductal carcinoma in situ of the breast: Histochemical and immunohistochemical study. *Hum Pathol* 1996;27:178-183.
18. D'Orsi CJ, Bassett LW, Berg WA, et al. *Breast Imaging Reporting and Data System: ACR BI-RADS-Mammography*. 4th ed. Reston, Va. American College of Radiology. 2003. 61-127.
19. D'Orsi CJ, Newell MS. Birads descodificado: normas detalladas sobre los posibles factores de confusión. *Radiol Clin North Am* 2007;45(5):751-763.
20. Berg WA, Arnoldus CL, Teferra E, et al. Biopsy of amorphous breast calcification: pathologic outcome and yield at stereotactic biopsy. *Radiology* 2001;221:495-503.
21. Lev-Toaff AS, Feig SA, Saitas VL, et al. Stability of malignant breast microcalcifications. *Radiology* 1994;192:153-156.

Nódulos: caracterización y categorización

Masses: characterization and categorization

Cecilia Magdalena Pavón-Hernández,¹ Yolanda Villaseñor-Navarro,² Roberto Alejandro Cruz-Morales,¹ Lesvia Olivia Aguilar-Cortázar,¹ Martha Patricia Pérez-Badillo,¹ Irma Pérez-Zúñiga.¹

▷ RESUMEN

Entre los hallazgos más frecuentes de la patología mamaria se encuentran los nódulos, lesiones que tienen características específicas para su descripción y categorización, los cuales han sido objeto de innumerables series de estudios que aportan confiables descriptores de benignidad y malignidad para su adecuada categorización y manejo. Estas situaciones se ven favorecidas al existir un léxico unificado (*Breast Imaging Reporting and Data System, BI-RADS*) establecido por el Colegio Americano de Radiología, que minimiza la ambigüedad de la información, favoreciendo la comunicación y el conocimiento de las personas involucradas en el diagnóstico diario de la patología mamaria.

Palabras clave: Nódulo, mastografía, ultrasonido, BI-RADS, México.

▷ ABSTRACT

Among the findings most common of the breast disease found nodules, lesions that have specific features for description and classification and have been the subject of countless series of studies that provide reliable descriptors of benign and malignant for proper categorization and management. These situations are favored to be a unified lexicon (Breast Imaging Reporting and Data System, BI-RADS) established by the American College of Radiology, which minimizes the ambiguity of information promoting communication and knowledge of people involved in daily diagnosis of breast disease.

Keywords: Nodule, mammography, ultrasound, BI-RADS, Mexico.

1 Servicio de Imagen Mamaria, Instituto Nacional de Cancerología. México D.F., México.

2 Departamento de Radiología e Imagen, Instituto Nacional de Cancerología. México D.F., México.

Correspondencia: Dra. Cecilia Magdalena Pavón Hernandez. Av. San Fernando N° 22, Colonia Sección XVI, Delegación Tlalpan, C.P. 14080. México D.F., México. *Correo electrónico:* ccci_rad@hotmail.com

▷ INTRODUCCIÓN

Dentro de las inquietudes más frecuentes a que se enfrenta el radiólogo que interpreta mastografía, se encuentra el definir una asimetría, una asimetría focal y un nódulo.

El hallazgo de partes blandas identificado únicamente en una proyección que no está presente en una localización similar en la mama contralateral, representa una asimetría.

En el lado opuesto, se encuentran las asimetrías focales y los nódulos, ambos hallazgos de partes blandas que se observan en dos proyecciones diferentes con una profundidad comparable, cuando se compara una proyección con la otra y una densidad y forma similares en dichas proyecciones. Las asimetrías focales carecen de bordes exteriores convexos, al menos en una parte de su periferia en ambas proyecciones, mientras que los nódulos muestran bordes convexos^{1,2} (**Figura 1**).

Una vez que se ha considerado la presencia de un nódulo, deben describirse sus características. El sistema establecido por el Colegio Americano de Radiología (CAR) es el BI-RADS (*Breast Imaging Reporting and Data System*), el cual aporta un lenguaje unificado que permite la mejor comunicación entre médicos y ofrece según las características y en función del grado de sospecha, una conducta recomendada.³

Mastográficamente, un nódulo debe caracterizarse considerando los siguientes descriptores: Morfología, pudiendo ser redonda, oval, lobulada o irregular, cuando su forma no sea comparable con los modelos geométricos antes mencionados (**Figura 2**).

Los márgenes caracterizan la morfología de un nódulo y pueden llamarse:

- a) Circunscritos, cuando al menos el 75% de su contorno se encuentra bien definido, considerando que aquella mínima parte que no se observa bien definida, es debida a la superposición del tejido adyacente. Se puede considerar que existe un límite neto entre el nódulo y el tejido que lo rodea.
- b) Microlobulados, cuando pueden apreciarse pequeñas lobulaciones en su contorno.
- c) Oscurecidos, cuando se trata de un nódulo bien definido, sin embargo, el margen queda oculto por el tejido circundante.
- d) Mal definidos, cuando no es posible establecer ya sea total o parcialmente los límites del nódulo sin que esto se deba a superposición de tejido mamario, hallazgo que sugiere infiltración de la lesión hacia el tejido adyacente.
- e) Espiculados, el contorno muestra finas líneas que se proyectan desde el borde del nódulo hacia el parénquima circundante (**Figura 2**).

La densidad es aquella que describe la atenuación de los rayos X de la lesión, al compararla con la de un volumen similar de tejido glandular, de manera que puede observarse de alta densidad, isodensa, de baja densidad sin grasa y de baja densidad con contenido graso (**Figura 2**).

Habiendo considerado las características mastográficas, si éstas lo permiten, se puede asignar una categoría.

El término “nódulo” se aplica tanto para las lesiones sólidas como quísticas, y mastográficamente no debe asumirse ninguna de las dos hasta que dicha condición sea corroborada ecográficamente (categoría BI-RADS 0).

La categoría BI-RADS 2 incluye los fibroadenomas calcificados, las lesiones dérmicas, así como lesiones que contienen grasa como quistes oleosos, lipomas, galactoceles, hamartomas y ganglios intramamarios, todos ellos observados como nódulos con densidad mixta por su contenido graso, siendo éstas características de benignidad (**Figura 3**).

Dentro de la categoría BI-RADS 3 se incluyen hallazgos que implican menos de 2% de riesgo de malignidad. Lo esperado, es que no ocurran cambios en los controles subsecuentes. El caso representativo de esa categoría es el nódulo redondo u oval solitario circunscrito no calcificado, que ecográficamente se observa sólido con estructura homogénea. El fibroadenoma no calcificado es el ejemplo más frecuente (**Figura 3**).

En la categoría BI-RADS 4 se incluyen hallazgos de sospecha, sin que éstos sean característicamente malignos. Es el caso de los nódulos irregulares o con márgenes mal definidos parcial o totalmente, márgenes microlobulados o asociados a alta densidad o distorsión. Hallazgos que

Figura 1.
Nódulo espiculado de alta densidad en el CSE izquierdo, correspondiente a CDI.

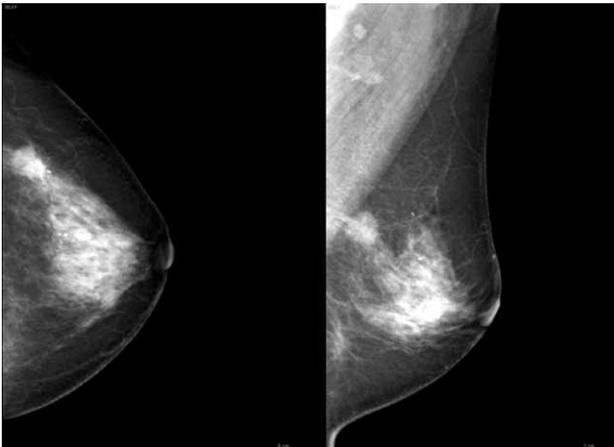
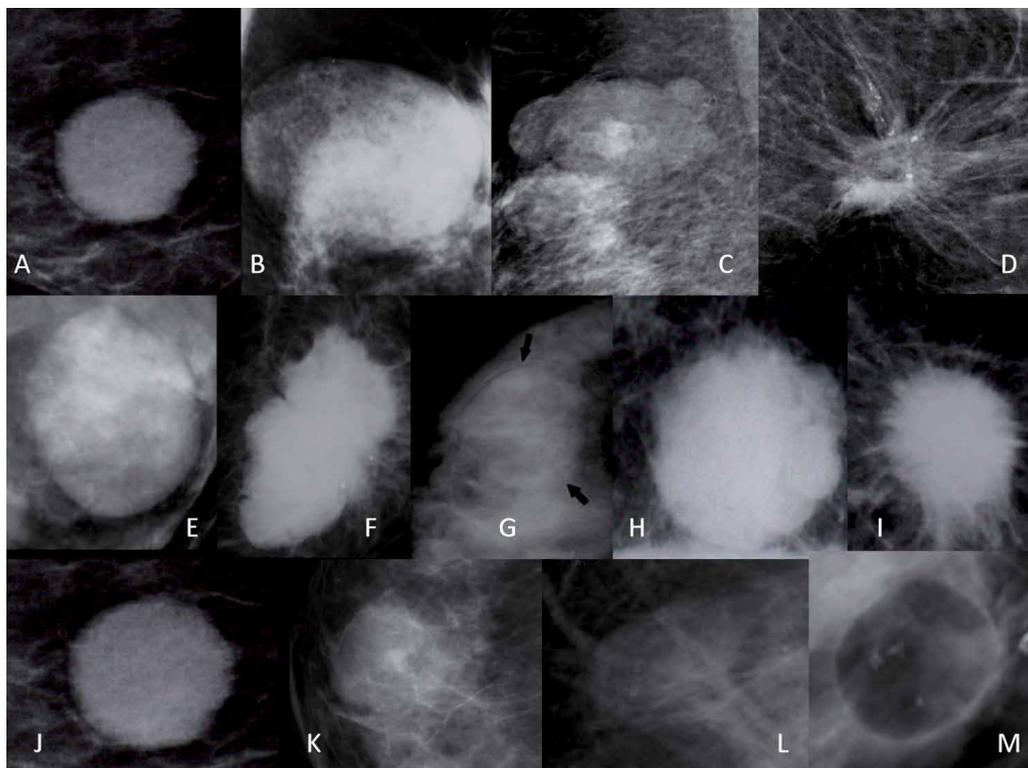


Figura 2.

Características mastográficas de las lesiones nodulares. Morfología: **A)** redonda, **B)** ovoidea, **C)** lobulada, **D)** irregular. Márgenes: **E)** circunscritos, **F)** microlobulados, **G)** oscurecidos, **H)** mal definidos, **I)** espiculados. Densidad: **J)** alta densidad, **K)** isodensa, **L)** baja densidad sin grasa, **M)** baja densidad con grasa.



justifican una biopsia pero que no son característicos de malignidad deben ser incluidos en esta categoría (**Figura 3**).

La categoría BI-RADS 5 se utiliza en el caso de lesiones que casi con certeza representan cáncer de mama. Un nódulo denso, de morfología irregular y márgenes espiculados es clásico de esta categoría³ (**Figura 3**).

El ultrasonido (US) es considerado actualmente integral en la evaluación de los nódulos mamarios detectados mastográficamente. El uso del BI-RADS ha mejorado la caracterización de los nódulos y el manejo de los mismos. La necesidad de un léxico ecográfico fue reconocida por el CAR, estableciendo así la primera edición del BI-RADS ecográfico en 2003.⁴

El papel del US mamario para mejorar el diagnóstico diferencial ha llevado años de desarrollo, ya que se estudiaban sólo pequeños grupos de pacientes, la calidad de los equipos no era óptima y los criterios diagnósticos para describir lesiones no estaban estandarizados. El primer estudio importante que incluía 750 pacientes y utilizaba equipo ecográfico de alta resolución fue publicado por

Stavros y colaboradores. En 625 lesiones benignas y 125 lesiones malignas, el US diferenció malignidad de benignidad con una sensibilidad de 98.4% y un valor predictivo negativo de 99.5%.⁵

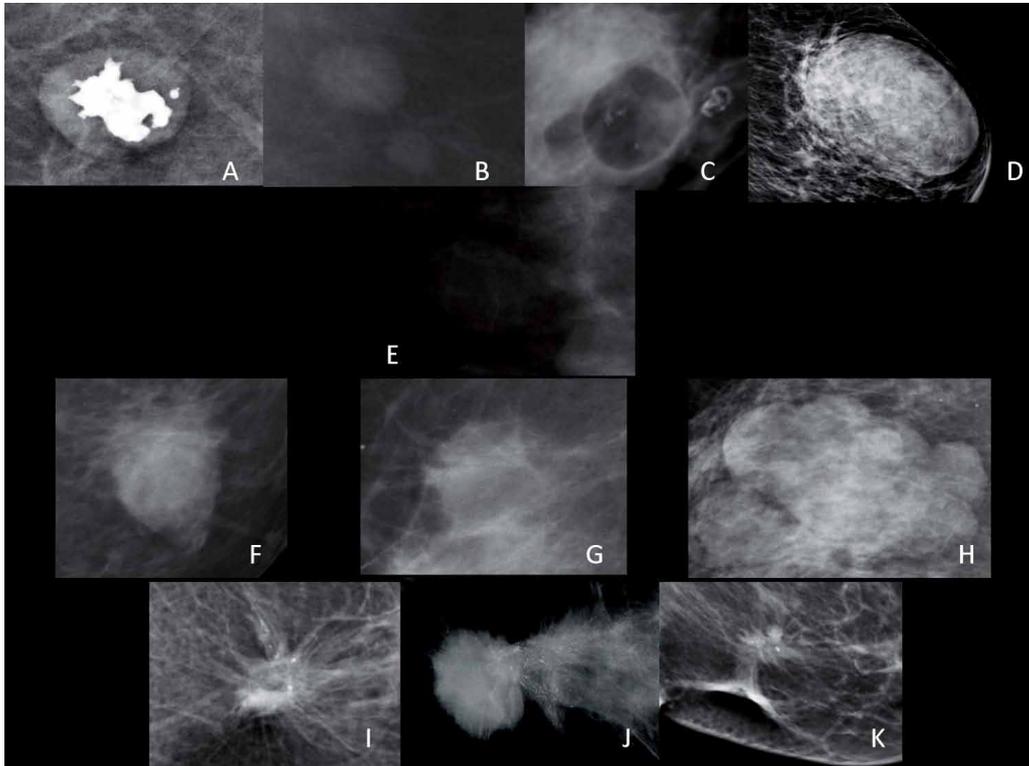
Debido a la física de la propagación del sonido, el US es particularmente útil en mamas densas en comparación con la mastografía. La mamografía en mamas densas prácticamente no muestra detalles, debido a la falta de contraste entre el tejido fibroglandular y los nódulos de tejidos blandos. El US muestra lesiones pequeñas de baja ecogenicidad en el tejido glandular denso, que es altamente ecogénico. Sin embargo, el US es más operador dependiente que la mastografía.⁶

Dentro de las indicaciones del US se consideran:

- Diferenciación de lesiones mastográficas (BI-RADS 0, 3, 4 y 5).
- Lesiones palpables, diferenciación entre sólido/quístico y benigno/maligno.
- Planeación prequirúrgica para cirugía conservadora o mastectomía: tamaño del tumor, localización, multifocalidad y multicentricidad.

Figura 3.

Categorización de las lesiones nodulares. Categoría BI-RADS 2: **A)** fibroadenoma calcificado, **B)** ganglio intramamario, **C)** quiste oleoso, **D)** hamartoma. Categoría BI-RADS 3: **E)** nódulo ovoide no calcificado. Categoría BI-RADS 4: **F)** y **G)** nódulos de márgenes mal definidos, **H)** nódulo multilobulado. Categoría BI-RADS 5: **I), J)** y **K)** nódulos espiculados de alta densidad.



- Seguimiento de respuesta a quimioterapia neoadyuvante.
- Guía de procedimientos de intervención.
- Complemento en mamas densas.
- Mujeres jóvenes < 40 años, embarazadas y lactando.
- Pacientes de alto riesgo.⁶

La evaluación ecográfica de los nódulos se basa en el análisis de diversas características. Dentro de lo posible, el léxico del BI-RADS ecográfico usa términos similares al léxico mastográfico, sin embargo, algunas características son únicas del US como la orientación, patrón ecogénico y las características acústicas posteriores. Las características a describir sólo serán consideradas después de la evaluación de la lesión en al menos dos ejes perpendiculares en tiempo real, que confirmen que dicho hallazgo representa una verdadera lesión.

El léxico ecográfico incluye seis características de las lesiones sólidas de la mama: forma, orientación, margen,

límites de la lesión, patrón ecogénico, y características acústicas posteriores.

La forma puede ser ovalada incluyéndose aquí las formas lobuladas, considerándose aquellas lesiones con máximo tres lobulaciones, redonda cuando el nódulo tiene su diámetro anteroposterior igual al transversal, irregular cuando no corresponde a ninguna de las formas anteriores (**Figura 4**).

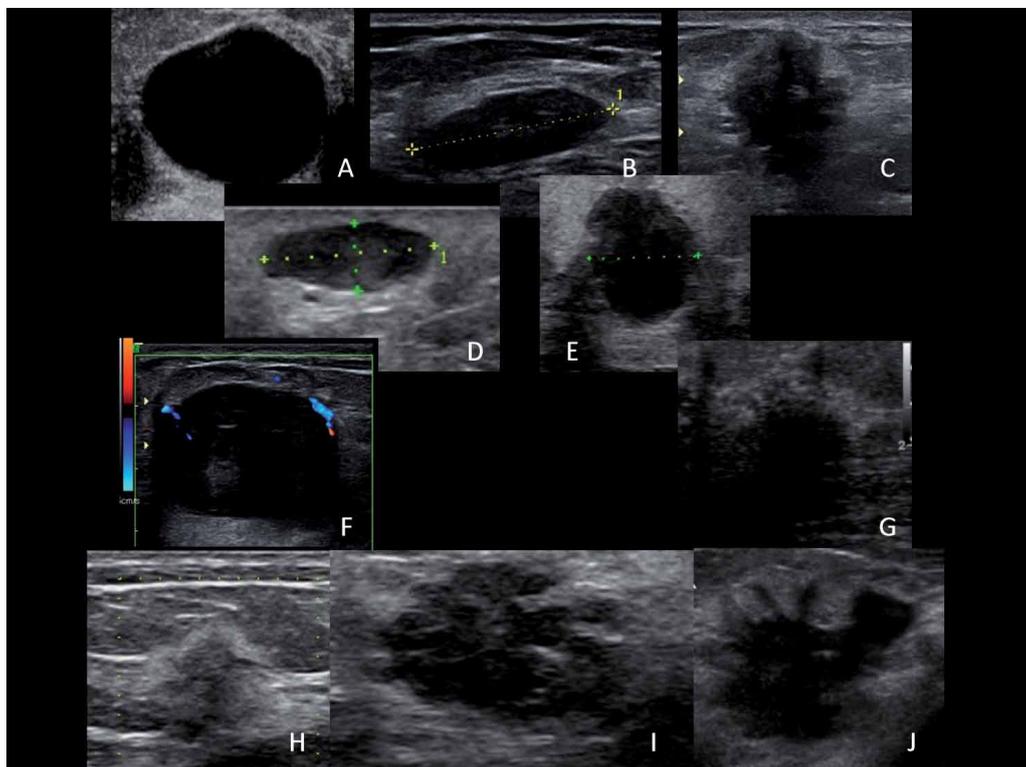
La orientación se puede describir como paralela (más ancha que alta) y no paralela (más alta que ancha), según el eje mayor de la lesión con respecto al plano cutáneo (**Figura 4**).

Los márgenes se consideran circunscritos cuando están bien definidos con una transición abrupta entre la lesión y el tejido que la rodea, y no circunscritos cuando no se definen con precisión pudiendo en este caso ser:

- Indistintos, cuando no existe una clara delimitación entre el nódulo y el tejido circundante.
- Angulados, si se observan bordes puntiagudos formando ángulos agudos.

Figura 4.

Características ecográficas de las lesiones nodulares. Forma: **A)** redonda, **B)** ovoidea, **C)** irregular. Orientación: **D)** paralela, **E)** no paralela. Márgenes: **F)** circunscritos, **G)** indistintos, **H)** angulados, **I)** microlobulados, **J)** espiculados.



- Microlobulados, cuando se observan pequeñas lobulaciones que dan un aspecto festoneado.
- Espiculados, cuando se observan finas líneas que se proyectan del nódulo (**Figura 4**).

Los límites de la lesión describen la zona de transición entre el nódulo y el tejido circundante, pudiendo observarse una interfase abrupta o un halo ecogénico si se observa una zona ecogénica transicional, esta última característica se asocia a algunos carcinomas o abscesos (**Figura 4**).

El patrón ecogénico se describe en referencia a la grasa subcutánea: anecoico, sin ecos internos; hiperecoico, cuando existe aumento de la ecogenicidad; complejo, si tiene componente tanto anecoico (quístico) como ecogénico (sólido). Una lesión hipoeoica es aquella que presenta ecos de bajo nivel, como los quistes complicados o los fibroadenomas. Las lesiones isoecoicas tienen la misma ecogenicidad que la grasa (**Figura 5**).

Las características acústicas posteriores describen las características de atenuación del nódulo con respecto a su transmisión acústica, representadas por la ecogenicidad de la zona inmediatamente posterior al nódulo. Se habla de ausencia de características acústicas posteriores, si no se visualiza sombra ni refuerzo acústico posterior, y la ecogenicidad del tejido se mantiene igual a la del tejido adyacente en la misma profundidad.

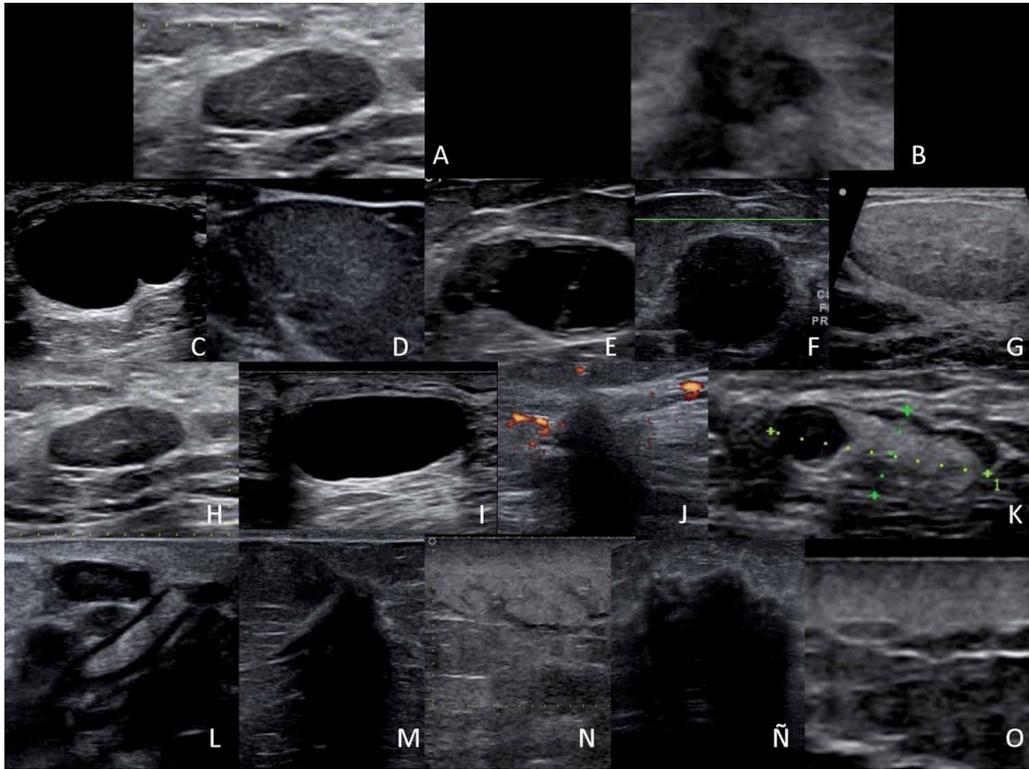
El refuerzo acústico posterior aparece como una columna ecogénica detrás del nódulo, dado que no existe obstrucción de la transmisión sónica a su paso a través del mismo. Dicha característica es propia de los quistes.

La sombra acústica es una atenuación posterior de la transmisión acústica. Este hallazgo puede ser secundario a fibrosis, exista o no un carcinoma subyacente. Las cicatrices quirúrgicas y las neoplasias con reacción desmoplásica, muestran sombra acústica posterior.

Algunas lesiones pueden mostrar un patrón combinado de refuerzo y sombra acústica posterior dada su naturaleza mixta (sólida y quística)⁷⁻¹⁰ (**Figura 5**).

Figura 5.

Características ecográficas de las lesiones nodulares. Límites de la lesión: **A)** interfase abrupta, **B)** halo ecogénico. Patrón ecogénico: **C)** anecoico, **D)** hiperecogénico, **E)** complejo, **F)** hipoeicoico, **G)** isoecoico. Características acústicas posteriores: **H)** sin características, **I)** refuerzo acústico, **J)** sombra acústica posterior, **K)** mixto refuerzo y sombra acústica posterior. Efectos sobre el tejido adyacente: **L)** ductos, **M)** alteración de ligamentos, **N)** edema, **Ñ)** distorsión de la arquitectura, **O)** engrosamiento cutáneo.



Otras situaciones a considerar son los efectos que la lesión nodular tiene sobre las estructuras o tejido adyacentes, como los ductos, alteración en los ligamentos, edema, distorsión de la arquitectura ecográfica y engrosamiento cutáneo.

Cuando una mastografía se ha complementado ecográficamente disminuye la posibilidad de dar una categoría BI-RADS 0. Sin embargo, en algunos casos como a la hora de diferenciar una cicatriz quirúrgica de una recidiva en una paciente tratada con cirugía conservadora y radioterapia, puede aún persistir duda diagnóstica requiriendo en muchas ocasiones complementar con resonancia magnética.

La categoría BI-RADS 1 se usa para ecografías normales, sin hallazgos.

La categoría BI-RADS 2 incluye los hallazgos benignos considerando los quistes simples, ganglios intramamarios, prótesis mamarias, cambios quirúrgicos estables y posibles fibroadenomas que no han mostrado cambios en ecografías de control (**Figura 6**).

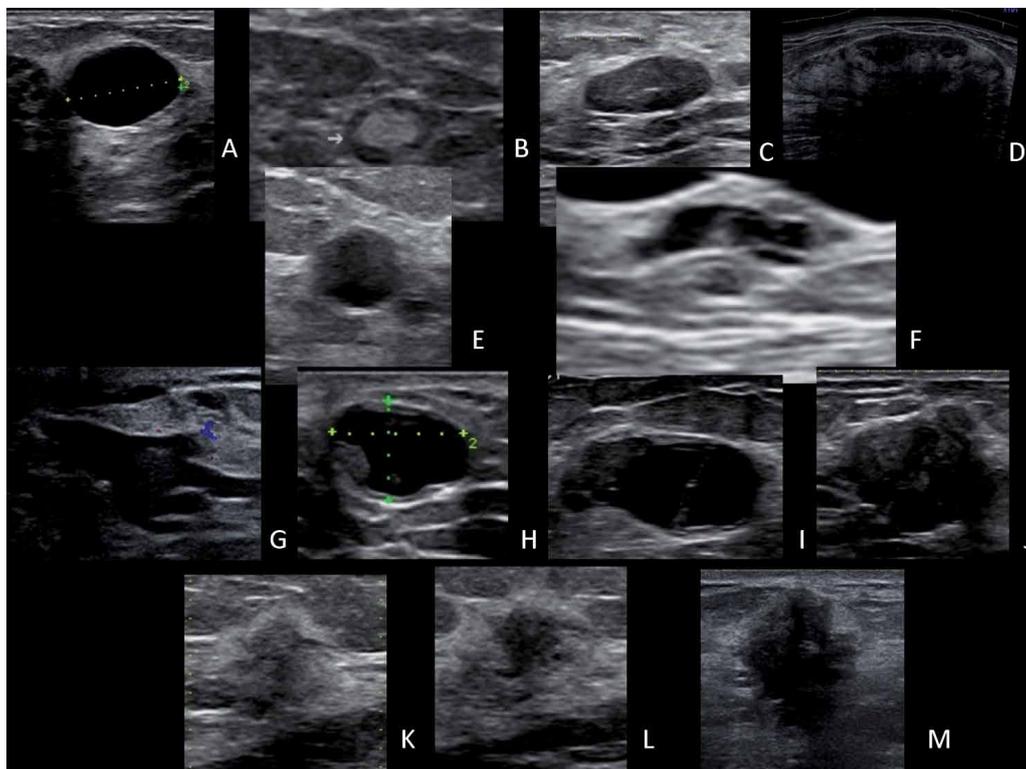
En la categoría BI-RADS 3 se incluyen aquellos hallazgos probablemente benignos, en los que se recomienda un control a corto plazo, como en la mastografía, un nódulo sólido con márgenes bien definidos, forma oval y orientación horizontal, compatible con un fibroadenoma, debería tener menor de un 2% de riesgo de malignidad. En esta categoría también se incluyen quistes complicados no palpables, y cúmulos de microquistes (**Figura 6**).

En la categoría BI-RADS 4, se consideran aquellos nódulos sólidos que no cumplen con todos los criterios de un fibroadenoma, en los cuales se recomienda la biopsia. Considerando el amplio rango de valor predictivo positivo de esta categoría (del 3% al 94%), se tuvo la iniciativa de subdividirla en subcategorías: A, B y C, de acuerdo a su grado de sospecha determinando baja, intermedia y moderada sospecha de malignidad, respectivamente (**Figura 6**).

En la categoría BI-RADS 4A, un resultado benigno es esperado y se incluyen nódulos sólidos con características

Figura 6.

Categorización ecográfica de la lesiones nodulares. Categoría BI-RADS 2: **A)** quiste, **B)** ganglio intramamario, **C)** fibroadenoma, **D)** hamartoma. Categoría BI-RADS 3: **E)** quiste complicado, **F)** acúmulo de microquistes. Categoría BI-RADS 4: **G)** lesión intraductal, **H)** nódulo mural, **I)** quiste septado, **J)** lesión sólida con áreas quísticas. Categoría BI-RADS 5: **K), L)** y **M)** lesiones espiculadas con halo ecogénico.



benignas clínicamente palpables, quistes complicados palpables y nódulos sólidos que aparenten abscesos.

La categoría 4B considera lesiones que merecen una estrecha correlación entre la radiología y la patología. Un nódulo parcialmente circunscrito con márgenes mal definidos, con diagnóstico de fibroadenoma o necrosis grasa es aceptable, pero un diagnóstico de papiloma puede justificar biopsia quirúrgica.

Los quistes complejos son aquellos con componentes sólidos como pared gruesa (> 0.5 mm), septos gruesos (> 0.5 mm) y nódulos intraquísticos o masas sólidas con áreas quísticas. Este tipo de lesiones son poco frecuentes, pero son sospechosas de malignidad y ameritan biopsia. Cuando se corrobora malignidad, la porción quística puede ser debida a áreas de necrosis en procesos malignos de alto grado.¹¹

La categoría 4C se usa en lesiones con moderada sospecha, pero no características de malignidad. El ejemplo sería un nódulo sólido e irregular de contornos mal

definidos, en los que un resultado de biopsia benigno sería discordante.

La categoría BI-RADS 5 se usa para lesiones que conllevan alta sospecha de malignidad (> 95%). El ejemplo clásico es el nódulo irregular de márgenes espiculados.

La categoría BI-RADS 6 se reserva para aquellas lesiones con biopsia previa de resultado maligno, antes de quimioterapia neoadyuvante, cirugía conservadora o mastectomía.

REFERENCIAS

1. D'Orsi CJ, Newell MS. BI-RADS decodificado: normas detalladas sobre los posibles factores de confusión. *Clinicas Radiológicas de Norteamérica* 2007;45:751-763.
2. Leung JW, Sickles EA. The probably benign assessment. *Radiol Clin North Am* 2007;45(5):773-790.
3. American College of Radiology. *Breast Imaging Reporting and Data System (BI-RADS)*. 4th ed. USA. American College of Radiology. 2003.1-336.
4. Berg WA, Blume JD, Cormack JB, et al. Operator dependence of Physician-performed whole-breast US: lesion detection and characterization. *Radiology* 2006;241(2):355-365.

5. Stavros AT, Thickman D, Rapp CL, et al. Solid breast nodules: use of sonography to distinguish between benign and malignant lesions. *Radiology* 1995;196(1):123-134.
6. Helmut M. Role of Breast Ultrasound for the Detection and Differentiation of Breast Lesions. *Breast Care* 2010;5(2):109-114.
7. Raza S, Goldkamp AL, Chikarmane SA, et al. Use of Breast Masses Categorized as BI-RADS 3, 4, and 5: Pictorial review of factors influencing clinical management. *Radiographics* 2010;30:1199-1213.
8. Lazarus E, Mainiero MB, Schepps B, et al. BI-RADS lexicon for US and mammography: interobserver variability and positive predictive value. *Radiology* 2006;239(2):385-391.
9. Raza S, Chikarmane SA, Neilsen SS, et al. BI-RADS 3,4, and 5 lesions: value of US in management-follow up and outcome. *Radiology* 2008;248(3):773-781.
10. Hong AS, Rosen EL, Soo MS, et al. BI-RADS for sonography: positive and negative predictive values of sonographic features. *Am J Roentgenol* 2005;184(4):1260-1265.
11. Berg WA, Sechtin AG, Marques H, et al. Cystic Breast Masses and the ACRIN 6666 Experience. *Radiol Clin North Am* 2010;48:931-987.

Resonancia magnética de mama y sus aplicaciones

Breast magnetic resonance and its applications

Irma Pérez-Zúñiga,¹ Yolanda Villaseñor-Navarro,¹ Martha Patricia Pérez-Badillo,¹ Roberto Cruz-Morales,² Cecilia Pavón-Hernández,² Lesvia Aguilar-Cortázar.¹

▷ RESUMEN

El cáncer de mama es un importante problema de salud en las mujeres, su detección temprana es de suma importancia. La resonancia magnética (RM) de mama proporciona información de las características físicas y funcionales de los tejidos, que son útiles para diferenciar lesiones benignas de malignas. La RM con contraste es útil para el diagnóstico de los tumores pequeños en mamas densas, proporciona información estructural y de parámetros cinéticos para mejorar la especificidad en el diagnóstico de lesiones benignas y malignas. Hay un consenso que establece que deben cumplirse una serie de requerimientos técnicos mínimos para conseguir un estudio de calidad diagnóstica, y los criterios diagnósticos se basan fundamentalmente en las categorías BI-RADS (*Breast Imaging Reporting and Data System*) del *American College of Radiology* (ACR, por sus siglas en inglés).

La RM es una modalidad útil para la estadificación preoperatoria, para seguir la respuesta a la quimioterapia, detectar recidivas y para el cribado de las mujeres de alto riesgo.

Palabras clave: Cáncer de mama, resonancia magnética, diagnóstico, México.

▷ ABSTRACT

Breast cancer is a major health problem in women and early detection is of prime importance. Breast magnetic resonance imaging (MRI) provides both physical and physiologic tissue features that are useful in discriminating malignant from benign lesions. Contrast enhanced MRI is valuable for diagnosis of small tumors in dense breast and the structural and kinetic parameters improved the specificity of diagnosing benign from malignant lesions. There is consensus on the minimal technical requirements that a breast MRI exam should have in order to attain diagnostic quality. Diagnostic criteria are mainly based on the American College of Radiology's BI-RADS (Breast Imaging Reporting and Data System) magnetic resonance imaging categories.

The MRI is a complementary modality for preoperative staging, to follow response to therapy, to detect recurrences and for screening high risk women.

Keywords: *Breast neoplasms, magnetic resonance imaging, diagnosis, Mexico.*

1 Servicio de Radiología e Imagen, Instituto Nacional de Cancerología. México D.F., México.

2 Servicio de Mastografía, Instituto Nacional de Cancerología. México D.F., México.

Correspondencia: Dra. Yolanda Villaseñor Navarro, Instituto Nacional de Cancerología, Av. San Fernando N° 22, Colonia Sección XVI, Delegación Tlalpan, C.P. 14080. México D.F., México. Teléfonos: 5628 0400/5655 1055 Fax: 5573 4651. Correo electrónico: yolavillana@hotmail.com

▷ HISTORIA

En 1971, se midieron los diferentes tiempos de relajación del tejido tumoral en comparación con el tejido normal. Mansfield y colaboradores describieron por primera vez tres muestras de tejido. Posteriormente, en 1982 se realizaron imágenes *in vivo* de 65 pacientes, incluyendo siete con cáncer, en una imán de 0.0045 Teslas (T).¹ En 1983, Yousef y colaboradores publicaron los resultados a partir de dos pacientes con cáncer de mama, utilizando un imán de 0.03 T e informaron sobre la reducida intensidad de señal en ambos carcinomas. A partir de 1983, se desarrollaron las bobinas específicas para mama. El lograr una mejor diferenciación entre lesiones benignas y malignas fue un gran desafío para los investigadores; así como el desarrollo posterior de una bobina de mama bilateral en un solo examen, preservando al mismo tiempo una buena relación señal-ruido. En 1997, se reportaron bobinas para métodos de intervención. Estos avances técnicos fueron seguidos por una fase de evaluación de diversas técnicas dinámicas, utilizando mediciones diferentes, secuencias y dosis.¹

▷ INTRODUCCIÓN

La sensibilidad de la resonancia magnética (RM) para la detección del cáncer de mama es muy alta, siendo el valor de 90% el reportado en la mayoría de los estudios. Sin embargo, con respecto a la detección del carcinoma ductal *in situ* (CDIS), la sensibilidad de la RM varía entre 40% y 100%.² La especificidad de la RM reportada es de 37% a 100%. Esta relativa baja especificidad es una desventaja y se han propuesto rigurosos criterios para la interpretación de las imágenes. Permitiéndonos explorar dos conceptos para mejorar la especificidad. Primero, el análisis detallado de las características morfológicas de las lesiones con secuencias de alta resolución espacial y en segundo lugar, también podemos obtener los datos dinámicos derivados de patrones cinéticos, adicionando la información molecular (espectroscopía) y densidad celular (difusión).³

▷ CONSIDERACIONES TÉCNICAS

En la elección del equipo y otros componentes convergen dos requerimientos opuestos: la resolución espacial y temporal. La RM de mama es técnicamente exigente y se beneficia de estrategias de imagen avanzadas (imagen en paralelo), gradientes potentes (> 20 mT/m) y alto campo (> 1 T). Deben emplearse bobinas de superficie receptoras específicas para el estudio de las mamas.

▷ POSICIONAMIENTO

La paciente estará posicionada en decúbito prono, con los brazos situados a lo largo del cuerpo para aumentar la cobertura anatómica de la bobina y ayudar a minimizar los efectos del movimiento de la respiración. Las mamas quedan colgando libremente de la manera más completa y profunda dentro de las dos aberturas del soporte de bobina respectivas, con el pezón apuntando hacia abajo.

La cobertura anatómica en la dirección del grosor de corte debe incluir desde la región supraclavicular hasta el pliegue inframamario. El estudio deberá incluir ambas mamas.

▷ EQUIPO

A) BOBINAS

Las bobinas de mama se componen de matrices con un diseño geométrico que proporciona alta señal-ruido (SNR), sobre la zona que cubre las dos mamas, con una extensión más allá de la pared torácica y regiones axilares. El desarrollo de bobinas tipo *phase-array* proporciona la adquisición de mejores imágenes en función de la optimización señal/ruido, siendo ideal en el estudio de mama. Estas permiten la utilización de un campo de visión de *field of view* (FOV, por sus siglas en inglés) menor, sin pérdida de calidad de imagen directamente relacionada con el número de canales.

Las bobinas empleadas actualmente son de superficie y pueden presentar de cuatro a 32 canales, ya existen bobinas con un mayor número de canales en desarrollo que proporcionarán un mejor plano de resolución tridimensional de imagen.⁴

Las bobinas deben ser cómodas para la paciente, es preciso utilizar una bobina de mama con capacidad de localización y acceso abierto a la mama para realizar marcajes con agujas y biopsias guiadas por RM.⁵

B) RESONADOR

Varios protocolos de RM de mama pueden ser utilizados para obtener imágenes de calidad aceptable. La mayoría de los estudios reportados se han realizado en resonadores de 1.5 T. Las recomendaciones actuales por norma aceptan imágenes de 1.5 T o mayores, ya que la mayor intensidad de campo permite la adquisición de imágenes de alta resolución, con una adecuada relación SNR y permite el uso de supresión grasa. Las imágenes del resonador de 3.0 T proporcionan una oportunidad mayor para mejorar el SNR, el aumento de la resolución de la imagen y una adquisición más rápida.⁶

C) ADQUISICIÓN DE IMÁGENES

No se dispone de una técnica estandarizada para efectuar una RM de mama. Se dispone de muchas técnicas que se usan ampliamente en función de las capacidades del equipo y de los programas informáticos, al igual que las preferencias personales. No obstante, existe una serie de requisitos técnicos mínimos que han de cumplirse cuando se considera un protocolo.⁷

Las técnicas de alta resolución espacial favorecen el análisis morfológico, de márgenes y el interior de las lesiones. Para evaluar los patrones de realce, se utiliza una adquisición rápida con una alta resolución temporal. Es importante lograr un contraste óptimo entre las lesiones de mama y el tejido glandular-graso circundante.⁷

Habitualmente se utilizan FOV para imágenes de mama unilateral de 16-20 cm, mientras que para imágenes bilaterales el campo de visión aumenta de 30-35 cm, con una matriz de 512 x 256 (dependiendo de la secuencia y plano de corte).⁸

La obtención de imágenes paralelas aplicada a la RM de mama permite una resolución tanto espacial como temporal, de modo que no es necesario sacrificar ninguna de las dos. Incluso para los que prefieren imágenes bilaterales axiales, las técnicas de obtención ofrecen ventajas y es probable que en el futuro se conviertan en las técnicas de referencia.

D) SECUENCIAS

Existen innumerables variaciones en los protocolos de imagen descritos en la literatura médica.

- T1 con contraste: todos los protocolos tienen en común la valoración de la lesiones en la secuencia T1 GRE 3D (20/4.5; ángulo de basculación, 30°-45°, espesor de corte de ≤ 3 mm), con adquisiciones antes y después de la administración intravenosa de material de contraste, con la dosis habitual de 0.1 mmol/Kg inyectado como bolo y seguido de una infusión de 10-20 mL de solución salina. Esta secuencia se considera básica y con alta resolución, de manera que las características morfológicas sean claras.⁹ Los lineamientos de la ACR, fomentan el uso de técnicas de supresión grasa para aumentar el contraste entre el reforzamiento y el tejido sin realce. Así como el uso de técnicas de sustracción entre las imágenes pre y poscontraste. Nos permite evaluar la intensidad de señal de lesiones sólidas, en donde la mayoría de cánceres de mama son hipointensos en secuencia T1 pre contraste.
- T2: potenciada en T2 (*Fast* o *Turbo Spin Echo* (tiempo de repetición ms/ms tiempo de eco 4 000/90, espesor de corte de 3 mm). Se utiliza para caracterizar las mamas y cualquier tipo de lesión. En

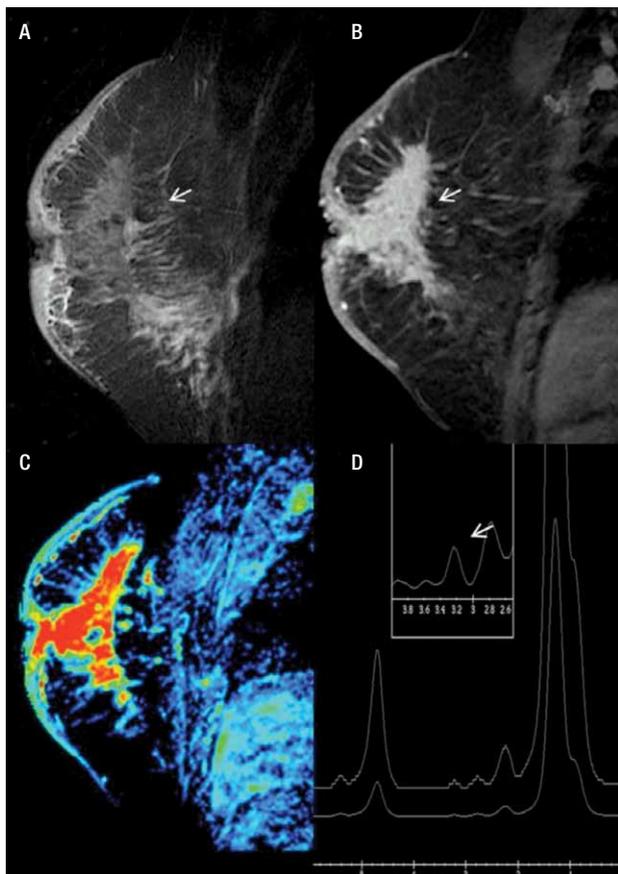
esta secuencia, si se observa hiperintensidad de señal dentro de la lesión es muy sugestiva de histología benigna.¹⁰ Sin embargo, la intensidad de la señal en T2 no es confiable predictor de benignidad, cuando la lesión presenta morfología irregular o bordes espiculados.

Nos permite evaluar la intensidad de señal de lesiones sólidas, en donde la mayoría de cánceres de mama son hipointensos.

- STIR: (*Short I Inversion Recovery*) es una alternativa a las secuencias T2 FSE, cuando se quiere suprimir la señal grasa y no presenta los requerimientos de homogeneidad de campo necesarios para las secuencias T2 con supresión grasa.
- MIPs: (*intensidad máxima de proyección*) se genera normalmente para demostrar la distribución y patrones de realce.¹¹
- Espectroscopia: en la RM, la información sobre la composición química de una lesión puede evaluarse con espectroscopia (ERM), que proporciona información bioquímica sobre el tejido que se está valorando.¹² El valor se basa en la detección de niveles elevados de los derivados de la colina, en conjunto denominados (TCho), marcador tumoral cuya presencia e incremento en la concentración del metabolito se presenta en el cáncer de mama y se comporta como un desplazamiento químico ascendente con un cambio porcentual de (3.2 ppm partículas por millón), registrándose de forma gráfica (**Figura 1**).¹³ La ERM mejora la especificidad de la RM, ayuda a una mejor diferenciación de lesiones benignas, malignas y disminuye el número de biopsias innecesarias, sin comprometer el diagnóstico de cáncer de mama. Presenta una sensibilidad del 70% a 96% y una especificidad del 67% a 100%. Además de usarse para el diagnóstico del cáncer de mama, también es de utilidad en la monitorización de la respuesta a la quimioterapia en lesiones de 1.5 cm, con una sensibilidad del 89% y especificidad del 100%. En la actualidad, la ERM de mama está disponible en diversos aparatos de 1.5 T y puede analizarse una lesión de 1 cm, colocando manualmente la región de interés (ROI) en la lesión y en esta área puede examinarse el contenido químico. Habitualmente, puesto que las lesiones en la RM se visualizan como un realce, debe efectuarse después del contraste.^{13,14} (**Figura 1**).
- Curvas cinéticas de reforzamiento: la densidad microvascular de las lesiones malignas juega un papel importante, en la determinación de la tasa inicial de absorción media de contraste y la heterogeneidad

Figura 1.

Femenina de 45 años, sin antecedentes familiares que inicia con autodetección de nódulo en mama derecha, asociado a engrosamiento e hiperemia de la piel de un mes de evolución, con crecimiento progresivo y diagnóstico de CDI y CDIS. **A)** Secuencia T1 sin contraste, corte sagital de mama derecha que muestra engrosamiento e hiperintensidad de la piel, así como tejido glandular distorsionado. **B)** T1 con gadolinio muestra reforzamiento difuso y heterogéneo con áreas de distorsión (flecha). **C)** Mapa de color que muestra el reforzamiento, no masa difuso en color rojo. **D)** Espectroscopia positiva con pico de colina de 3.2 ppm.

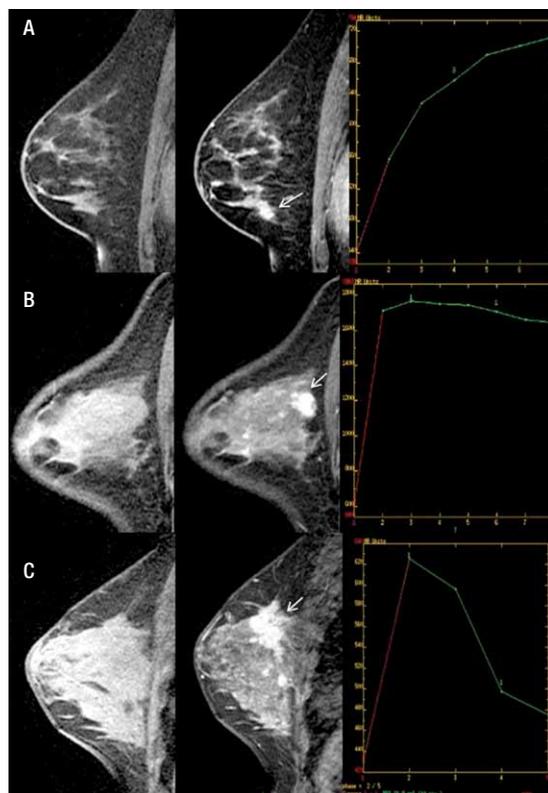


de realce del tumor. Las características de los vasos de los tumores son únicas e incluyen un mayor volumen de sangre, formación de corto circuitos arteriovenosos, incremento de la presión intersticial y mayor permeabilidad capilar. Los patrones dinámicos de captación de contraste se dividen en tres tipos: inicialmente se divide la curva cinética de captación en fase inicial y tardía.^{15,16}

1. *Fase inicial de realce:* se refiere al incremento en intensidad de señal dentro de los primeros dos

Figura 2.

A) Femenina de 47 años de edad, izquierda a derecha, secuencia T1 sin contraste con zona de distorsión en CII en mama izquierda, en secuencia T1 con contraste presencia de reforzamiento focal heterogéneo, mostrando curva dinámica tipo I con diagnóstico de papilomatosis. **B)** Femenina de 39 años de edad, izquierda a derecha, secuencia T1 sin contraste no se observa lesión, secuencia T1 con contraste nódulo de morfología y bordes irregulares con reforzamiento heterogéneo en CSE (flecha), mostrando curva dinámica tipo II con diagnóstico de CDI. **C)** Femenina de 44 años de edad, izquierda a derecha, en secuencia T1 sin contraste retracción del tejido glandular en CSE, secuencia T1 con contraste muestra nódulo irregular de bordes espiculados con reforzamiento heterogéneo multifocalidad y multicentricidad (flecha), mostrando curva dinámica tipo III con diagnóstico de CDI y CLI.



minutos, después de la inyección de contraste intravenoso, o cuando la curva empieza a cambiar, de acuerdo al incremento de señal en porcentaje. Si está incrementada del 50% a 60% corresponde a “lento”, del 60% a 100% “medio” y del 100% o más es “rápido”, lo que es más cualitativo que cuantitativo (**Figura 2**).

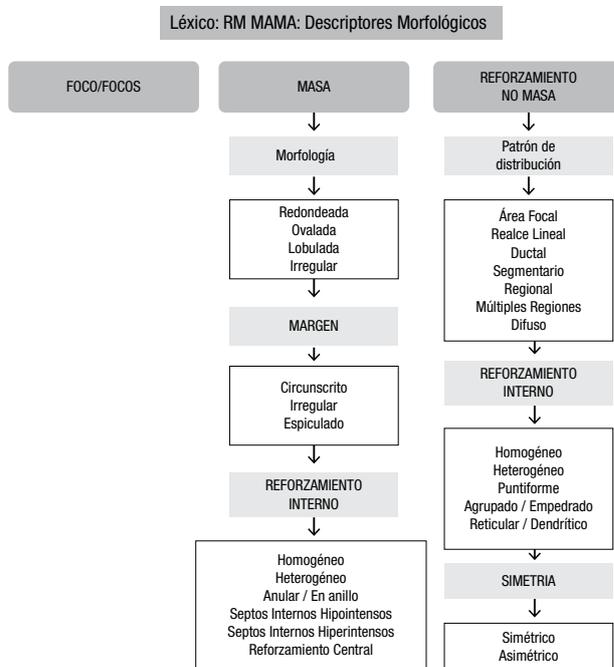
2. *Fase de reforzamiento tardío:* se refiere a la curva de intensidad de señal, después de los dos minutos posteriores a la administración de contraste,

o después de que la curva comienza a cambiar. Se describe como “persistente” cuando existe (aumento continuo de realce), “meseta” cuando la intensidad de señal se mantiene constante después del pico inicial, “lavado” o *washout*, la cual muestra un lavado rápido o pérdida > al 10% de intensidad de señal máxima (**Figura 2**).

Es de vital importancia que el análisis cinético se obtenga sólo de la parte del tumor no necrótica, tiene una sensibilidad de 85% a 99% y especificidad del 40% a 80% en la detección de lesiones mamarias. El patrón de realce tipo I se asocia generalmente con un hallazgo benigno (83% benigna, 9% maligno). El patrón de realce tipo II tiene una sensibilidad del 42.6% y una especificidad de 75%, para detección de malignidad. El patrón tipo III generalmente no se observa en lesiones benignas y tiene una especificidad del 90.4%.¹⁷

- **Difusión:** se ha convertido en una importante técnica para la detección de tumores de mama, y la distinción entre lesiones benignas y malignas. La difusión se basa en el movimiento aleatorio de las moléculas de agua en los tejidos, este movimiento se ve afectado por el microambiente y la presencia de barreras. El movimiento de las moléculas de agua es más restringido en los tejidos con una alta densidad celular (por ejemplo, tumor), o con las membranas celulares lipofílicas actuando como barreras tanto en el espacio extracelular y espacios intracelulares. Como se describió anteriormente, la hiperintensidad de señal en las imágenes de difusión refleja la limitada difusión de las moléculas de agua en el tejido maligno con celularidad alta. Para cuantificar la difusión se utiliza el valor de coeficiente de difusión aparente (ADC). El computador calcula el ADC de cada pixel de la imagen, y lo muestra como un mapa paramétrico en color o en escala de grises. Manualmente, es posible dibujar un ROI sobre la imagen y así obtener el valor numérico de ADC para un determinado tejido, en la actualidad no existe un estándar numérico para cada valor, porque no hay consenso sobre los parámetros técnicos. Muchos estudios han demostrado una correlación inversa entre la celularidad del cáncer de mama y el valor de ADC.¹⁷ La difusión tiene una sensibilidad del 90% y especificidad del 95.5%, para la detección de lesiones. Una de las aplicaciones de la difusión en oncología ha surgido de la evidencia de que es posible predecir la respuesta a quimioterapia neoadyuvante de algunos tumores, en base a las mediciones de ADC, demostrando que una alza del valor al iniciar el tratamiento predice un mejor resultado final en términos de volumen tumoral.

Figura 3. Descriptores morfológicos por RM de mama, en base al BI-RADS (ACR).



Otra de sus aplicaciones es detectar enfermedad residual. También tiene las ventajas de ser un examen de tiempo corto y no necesita medio de contraste.^{18,19}

▷ TERMINOLOGÍA ACR BI-RADS RESONANCIA MAGNÉTICA

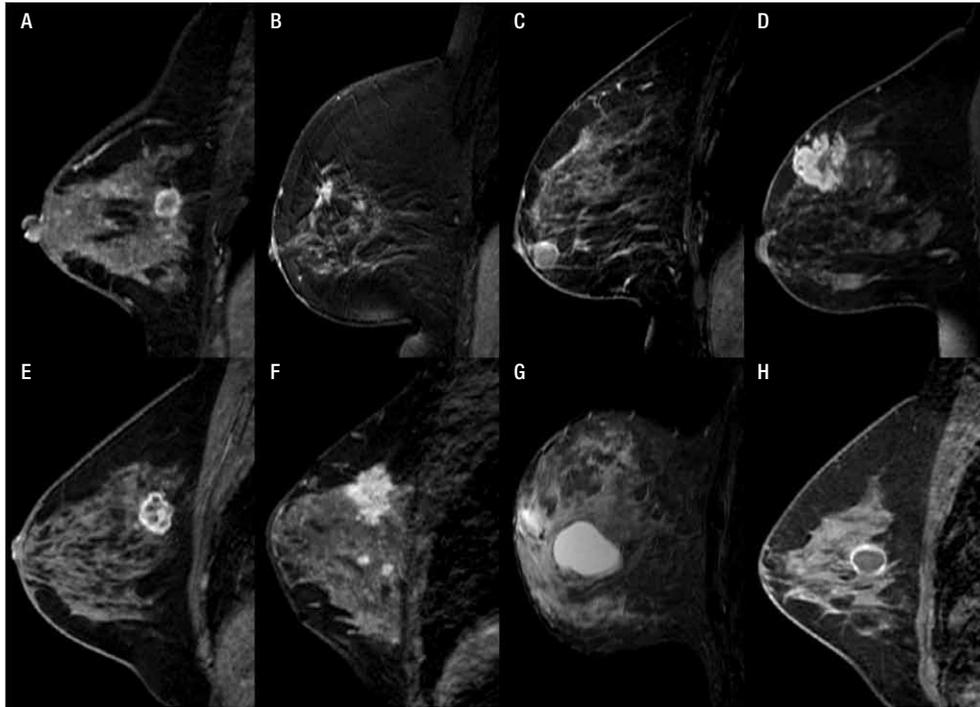
El diagnóstico por RM consiste en la descripción de dos grandes categorías: morfología y características cinéticas de las lesiones. El ACR creó un léxico de RM de mama (BI-RADS, *Breast Imaging Reporting and Data System*), que es un sistema de reporte para estandarizar el lenguaje de interpretación.

Morfológicamente, las lesiones se pueden separar en foco/focos, masa y reforzamiento no masa²⁰ (**Figura 3**).

- Foco/focos:** punto de reforzamiento < 5 mm, que no puede caracterizarse de otra forma, su morfología y márgenes no se aprecian con claridad para describirse de otra forma. Focos: múltiples captaciones puntiformes separadas ampliamente por tejido normal o grasa en pequeñas áreas, sin corresponder a conglomerados. La probabilidad de malignidad en lesiones < 5 mm es de 2.3%.

Figura 4.

A) Femenina de 47 años con nódulo de margen irregular y reforzamiento anular por CDI. **B)** Femenina de 52 años con nódulo irregular de bordes espiculados y reforzamiento heterogéneo en CDI. **C)** Femenina de 69 años con nódulo ovalado, de bordes circunscritos y reforzamiento anular con resultado de fibroadenoma. **D)** Femenina de 43 años con nódulo irregular, con reforzamiento heterogéneo e hipointenso en el centro por necrosis en CLI. **E)** Femenina de 48 años con nódulo de morfología irregular y septos hipointensos internos, en CDI con patrón sarcomatoide y CDIS de alto grado. **F)** Femenina de 44 años con nódulo de morfología y bordes irregulares, con reforzamiento heterogéneo en CA mixto (CDI y CLI). **G)** Femenina de 61 años con nódulo lobulado, circunscrito hiperintenso en secuencia T1 y T2 en relación a quiste simple. **H)** Femenina de 41 años con nódulo redondo, circunscrito con reforzamiento anular en quiste complicado.



b) Masa: es una lesión ocupante de espacio tridimensional ≥ 5 mm, habitualmente única, a la cual se le estudia su morfología, margen y reforzamiento interno (**Figura 4**).

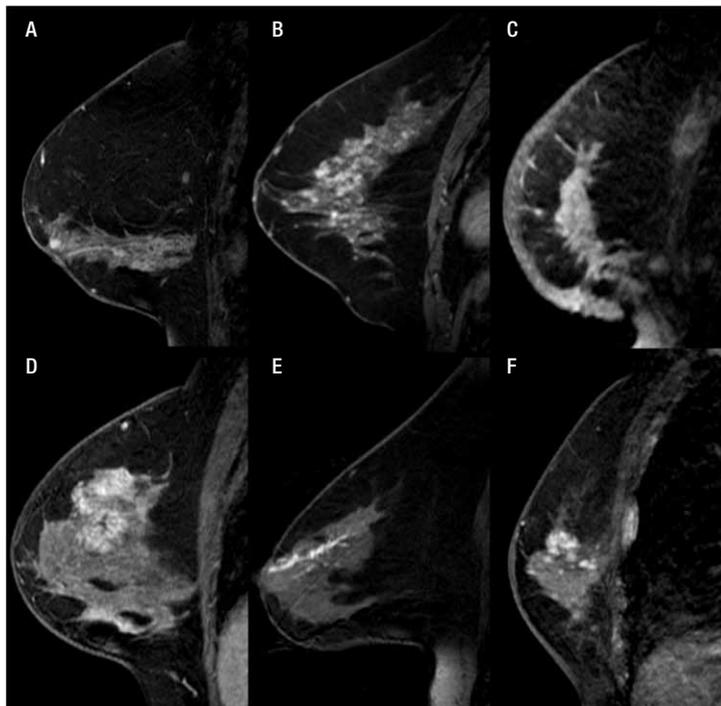
1. **Morfología:** formas de presentación de las lesiones.
 - a) Redondeada: circular. b) Ovalada: esférica u ovoidea. c) Lobulada: ondulada o festoneada, si no muestra reforzamiento es probablemente benigno (valor predictivo negativo VPN 100%) o si muestra reforzamiento moderado o marcado (VPN 67%). d) Irregular: no se puede caracterizar en ninguna forma geométrica habitual y presenta un VPP del 97% para malignidad.^{20,21}
2. **Margen:** se refiere a la interfase de contraste del tejido mamario circundante. Los márgenes de

las masas son la característica más confiable para distinguir entre procesos benignos y malignos. El análisis óptimo se recomienda realizarlo en las primeras imágenes dinámicas antes del lavado.

a) Circunscrito: se encuentra claramente definido, es característico de lesiones benignas con un VPN 95%. b) Irregular: borde mal definido, indistinto o borroso que tiene un VPP de 22% a 39% de malignidad. Se correlaciona con tumores que muestran un patrón de crecimiento infiltrativo. c) Espiculado: la lesión se caracteriza por líneas radiales que se extienden desde los márgenes de la masa, presenta un VPP de 84% a 91%,¹⁷ su presentación sugiere invasión del tejido circundante y es altamente indicativo de carcinoma invasivo.^{20,22,23}

Figura 5.

A) Femenina de 64 años con reforzamiento segmentario y heterogéneo en CDIS. **B)** Femenina de 45 años con reforzamiento en empedrado heterogéneo por cambios fibroquísticos. **C)** Femenina de 60 años con reforzamiento difuso y heterogéneo en CDI. **D)** Femenina de 50 años con reforzamiento regional heterogéneo en CDI. **E)** Femenina de 64 años con reforzamiento ductal logrando observar algunas ramificaciones en CDI. **F)** Femenina de 75 años con reforzamiento focal heterogéneo con CLI.



3. *Características del realce interno:* hace referencia al patrón de captación en el interior de la estructura anormalmente realzada. Muchos cánceres invasivos que no muestran ningún tipo de reforzamiento se debe a que su tamaño es pequeño, o tienen un menor componente invasivo. La ausencia de reforzamiento tiene un alto VPN de malignidad (88%–96%). Entre los tumores sin reforzamiento, aproximadamente el 48% corresponden a CDIS.^{22,24} a) Homogéneo: realce uniforme y confluyente. Se ha reportado un VPP de 87% para la enfermedad benigna, cuando persiste el realce de estas características hasta la fase tardía. b) Heterogéneo: el realce no es uniforme y presenta intensidades de señal variables. Su frecuencia de presentación en el cáncer de mama es > 90%, incrementándose al asociarse a masas con márgenes espiculados. c) Reforzamiento en anillo: captación más pronunciada en la periferia de la masa, se

correlaciona con el diagnóstico de cáncer con un VPP de 84%,^{17,21} tiene una prevalencia del 16%. d) Septos internos hipointensos: presencia de líneas internas sin reforzamiento, por presencia de bandas fibrosas internas. Ha demostrado ser predictivo de benignidad (VPN 98%). e) Septos internos hiperintensos: líneas que captan contraste dentro de una masa. Se ha reportado un VPP de 97% para malignidad. f) Realce central: la captación es más intensa en el centro, se ha reportado un VPP de 100% para malignidad.^{17,23,24}

c) Reforzamiento no masa: es la captación de un área sin que se defina un nódulo. Se incluyen patrones de captación que pueden afectar tanto pequeñas zonas como áreas extensas, cuyas características del realce interno pueden describirse como un patrón diferente al de zonas normales del parénquima mamario (**Figura 5**).

1. *Distribución:* a) Área focal: captación en una zona delimitada, de pequeño tamaño < 25% del volumen de un cuadrante, con tejido glandular normal adyacente. En mujeres premenopáusicas puede presentarse este reforzamiento, y debe considerarse la posibilidad de repetir la RM entre los días siete y 14 del ciclo. Si se encuentran múltiples áreas focales y son bilaterales tiene mayor probabilidad de estar condicionadas por el reforzamiento fisiológico parenquimatoso. b) Reforzamiento lineal: captación alargada que no corresponde a un conducto, en las reconstrucciones 3D la captación puede ser de morfología laminar. Existe mayor probabilidad de benignidad si el realce es homogéneo, si es heterogéneo se asocia a malignidad en un 69%. c) Reforzamiento ductal: realce alargado que muestra orientación al pezón, puede ramificarse y corresponde a un conducto, se ha reportado un VPP de 24% a 85% para malignidad. d) Reforzamiento segmentario: zona triangular de realce con el vértice orientado hacia el pezón, que se asemeja a un conducto con sus ramificaciones. Sugiere involucro de uno o múltiples segmentos del sistema ductal. Se asocia con una probabilidad del 78% de cáncer.

Se presenta en el CDIS con una frecuencia de (40-55%). e) Reforzamiento regional: realce de un gran volumen de tejido > 25% de un cuadrante, sin que exista una distribución ductal, o realce geográfico; si se asocia a un realce moderado a intenso tiene un VPP de 59% de malignidad.²³ Se ha encontrado con un patrón micronodular tanto en lesiones benignas (enfermedad fibroquística) y malignas (CDIS). f) Múltiples regiones de realce: realce al menos de dos o más volúmenes de gran tamaño de tejido, sin que exista una distribución ductal, varias zonas de realce geográfico, con apariencia fragmentada. Si es homogéneo, simétrico y puntiforme existe mayor probabilidad de ser benigno. g) Realce difuso: se encuentra distribuido en todo el tejido mamario. Mujeres premenopáusicas, cambios fisiológicos y tratamientos del cáncer pueden mostrar un realce de fondo.

Un realce unilateral requiere de evaluación adicional.^{17,22,23}

2. *Patrones de reforzamiento interno:* La distribución tiene mayor valor predictivo de malignidad que el realce interno. a) Realce homogéneo: realce

uniforme, tiene un 67% de asociación a cáncer.²³

b) Realce heterogéneo: realce sin comportamiento uniforme distribuido al azar, separado de zonas de parénquima normal a graso, tiene un 53% de asociación a cáncer. Incrementa su valor predictivo de malignidad si se asocia a los tipos de distribución lineal (26%-84%), segmentaria (16%-78%), regional (21%-47%) y a un área focal (3%-69%).²⁴ c) Reforzamiento puntiforme: focos de realce, de aspecto granular que se presentan con mayor probabilidad en lesiones benignas. Cuando existe distribución ductal y segmentaria se asocian a lesiones malignas (CDIS). d) Reforzamiento agrupado o en empedrado: reforzamiento de áreas agrupadas confluentes entre sí, presenta un VPP del 35%-53% con mayor frecuencia de (CDIS). e) Reforzamiento reticular/dentrítico: realce de morfología digitiforme que se extiende hacia el pezón, este patrón se visualiza en mujeres con mamas en involución. El patrón anómalo de este realce muestra un engrosamiento y distorsión del tejido de sostén, así como retracción de los haces de tejido fibroglandular normales, visualizándose áreas de captación anómala desestructuradas y engrosadas.^{17,22-24}

3. *Simetría/asimetría:* a) Simétrico: realce en ambas mamas (imagen en espejo). Debe mencionarse cuando se efectúan estudios bilaterales. b) Asimétrico: mayor realce en una mama al comparar con la contralateral.²⁵

- d) *Hallazgos asociados:* pueden aumentar el grado de sospecha de cáncer de mama, si se detectan junto con otros signos y son importantes sobre todo si pueden llegar a modificar el planteamiento quirúrgico o la estadificación.

Retracción o inversión del pezón, hiperintensidad ductal precontraste, retracción cutánea, engrosamiento cutáneo, infiltración cutánea, edema, engrosamiento trabecular, adenopatías, invasión del músculo pectoral, invasión de la pared torácica, hematoma/sangrado, ausencia de señal anormal, ausencia de señal debido a artificios.

▷ REALCE RELACIONADO CON LOS NIVELES HORMONALES

El realce de fondo hace referencia al contraste normal del tejido mamario. En general, es bilateral, simétrico y difuso, sin embargo, en ocasiones puede ser focal, regional y/o asimétrico, es una combinación tanto del volumen de tejido que se realza como de la intensidad de realce.

Evaluado volumétricamente se describe como “mínimo” menos del 25% del tejido glandular, “ligero” (25-50%), “moderado” (50-75%) y “destacado” (más del 75%). Por esta razón, para los exámenes electivos (es decir, cribado en mujeres de alto riesgo), es preciso realizar el estudio en la segunda semana del ciclo menstrual (días siete a 14), con el objetivo de reducir a un mínimo el problema del realce de fondo.²⁶

En el informe debe incluirse su descripción, porque indica la probabilidad de que el radiólogo que interpreta las imágenes pueda distinguir un realce ligero o sutil.

▷ INDICACIONES DE RESONANCIA MAGNÉTICA DE MAMA

— Cribado para pacientes de alto riesgo

Uno de los factores de riesgo más importantes en el cáncer de mama son los antecedentes familiares, su relación se estima en aproximadamente un 10% a 15% de los casos. Una importante recomendación sobre la RM de mama es el cribado de pacientes consideradas de alto riesgo, es decir, las que presentan un riesgo de desarrollar cáncer de mama de por lo menos un 20% a 25% o mayor.

De los métodos disponibles, se ha demostrado que la RM es el más prometedor, sobre todo debido a las capacidades de alta resolución, documentación completa del examen y la posibilidad de detectar pequeños cánceres invasivos con ganglios negativos.

El uso de la RM de mama en la población de alto riesgo se limita a las mujeres con mutaciones documentadas en el gen BRCA-1 o BRCA-2, o aquellas con un miembro de la familia que es portador documentado pero no examinado, cualquier mujer cuyo riesgo durante la vida es de más del 20% a 25% (según lo definido por el modelo estadístico BRCA-PRO u otros modelos dependientes de los antecedentes familiares), mujeres con antecedentes de radioterapia con técnica de irradiación de tipo Mantle, y mujeres con síndromes como el de Li-Fraumeni, Cowden y Bannayan-Riley-Ruvalcaba. Las mujeres portadoras de mutaciones BRCA-1 y 2 son un grupo de alto riesgo, las cuales pueden desarrollar hasta en un 70% cáncer de mama durante la vida, el tiempo de duplicación de las lesiones es mucho más corto (de 40-50 días), que en pacientes no portadoras (80 días) y el fenotipo molecular más prevalente es el triple negativo, de peor pronóstico. El inicio del cáncer de mama hereditario tiene lugar más precozmente, que los casos esporádicos y la prevalencia de bilateralidad es alta.^{27,28}

— Evaluación de pacientes con implantes mamarios

La RM tiene dos indicaciones en la paciente con prótesis de mama: detección de ruptura de la prótesis y detección

de un cáncer de mama, en pacientes en quienes las prótesis impiden la visualización correcta del tejido mamario, sobre todo si el implante se colocó a nivel retroglándular o prepectoral. En pacientes con prótesis de mama y dificultad para ver el tejido glandular con mamografía, que se requiera descartar un cáncer de mama, la ecografía y la RM pueden ser útiles.

Por lo tanto, la RM debe ser considerada como el método de elección para la ayuda en el diagnóstico de cáncer de mama en este subgrupo de mujeres^{27,29} (**Figura 6**).

▷ ESTADIFICACIÓN DEL CÁNCER

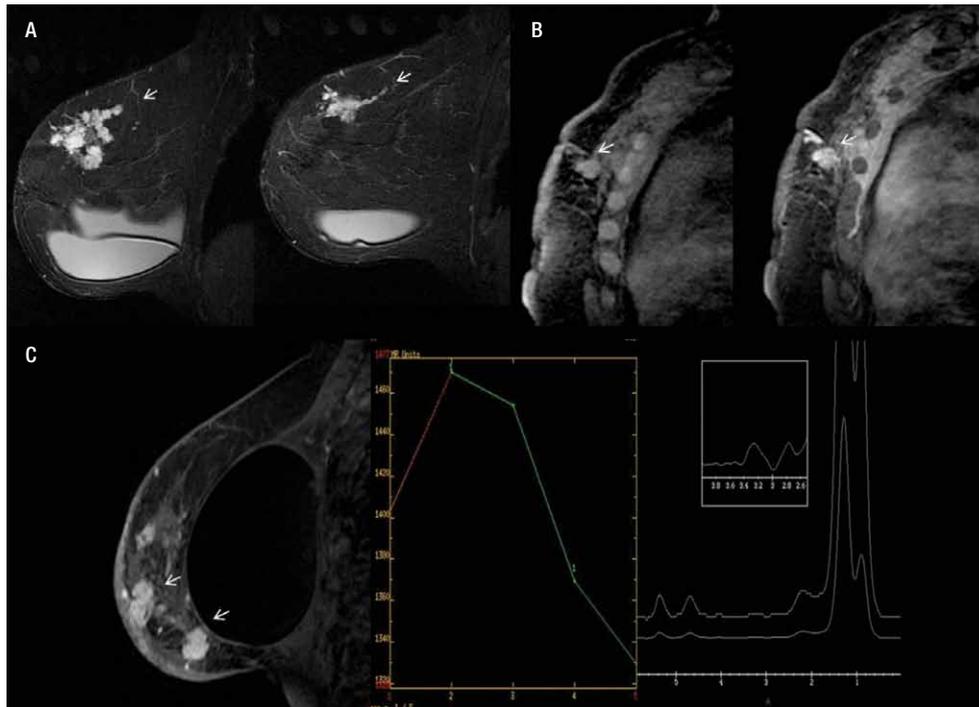
El objetivo principal de la evaluación preoperatoria por imagen de la mama con cáncer, es saber evaluar con precisión la extensión de la enfermedad. Los hallazgos a analizar son el tamaño, la presencia de lesiones multifocales (incluyendo las variantes de multifocalidad de la extensión al complejo areola-pezones o el componente intraductal extenso), la presencia de lesiones multicéntricas y contralaterales. Esta información puede ser usada para la planificación del tratamiento quirúrgico. En los casos en que la enfermedad es localizada, la cirugía conservadora de mama es probable que tenga éxito. En contraste, cuando la enfermedad es multifocal o multicéntrica, es probable que se requiera de mastectomía. Además, en la evaluación de la mama contralateral puede resultar la detección de cáncer sincrónico clínicamente insospechado, que también puede modificar el tratamiento quirúrgico.

Se ha reportado que la RM detecta la enfermedad multifocal en la mama ipsilateral en 10% a 44% de los casos. La utilidad de la RM en la detección de enfermedad multicéntrica se ha detectado en el 11% a 54% de los casos. Muchos de estos casos son mamográficamente y clínicamente ocultos. Dado el potencial de la RM para detectar el cáncer multifocal o multicéntrico insospechado, se ha sugerido la adición de la RM preoperatoria en pacientes con diagnóstico reciente de cáncer de mama para ayudar a establecer el tratamiento definitivo. También ha sido demostrado que la RM se puede utilizar para evaluar la mama contralateral, el cáncer de mama bilateral sincrónico se detecta en un examen físico o en mamografía en un 3% a 6%, y con la aplicación de RM se detectan con una tasa del 3% al 19%, lo cual puede ayudar a optimizar el tratamiento clínico para el paciente.^{30,31}

El impacto del hallazgo de enfermedad adicional con RM medido en términos de cambio de actitud terapéutica (CAT), muestra una tasa de CAT correcta que oscila entre 5% y 30%, y un CAT incorrecto que oscila entre 0.5% y 11%. Los meta-análisis publicados^{32,33}

Figura 6.

A) Femenina de 27 años con CDI con estadio clínico IIIb, que recibe quimioterapia, en secuencias T1 con contraste y cortes sagitales se muestra reforzamiento no masa heterogénea en CSE, con respuesta parcial al tratamiento. **B)** Femenina de 46 años con antecedente de mastectomía ocho años previos a nueva RM, con cortes sagitales mostrando en T1 con contraste reforzamiento en sitio de mastectomía implante nodulares (flechas), infiltración de pared costal, pleura parietal y región axilar en relación a enfermedad recidivante por CDI y CLJ. **C)** Femenina de 72 años con implantes, en imágenes de RM de izquierda a derecha, se observa secuencia T1 con contraste observando nódulos irregulares con reforzamiento heterogéneo dispersos en toda la mama, asociados a engrosamiento y reforzamiento de la piel de predominio en CII (flechas), mostrando curva dinámica tipo III y espectroscopia positiva.



evidencian la complejidad del análisis del CAT, debido al gran número de variables que entran en juego. El porcentaje de cambio en la actitud quirúrgica se estima en el meta-análisis de Houssami³³ en un 16.6% (**Figura 7**).

▷ EVALUACIÓN DE RECURRENCIA

Muchos estudios han demostrado los beneficios de la RM para la diferenciación de una cicatriz de una recurrencia, en el lugar de la cirugía conservadora, en pacientes en los que la mamografía es indeterminada. Se considera que la recaída local precoz se relaciona adversamente con el pronóstico de la paciente.³⁴

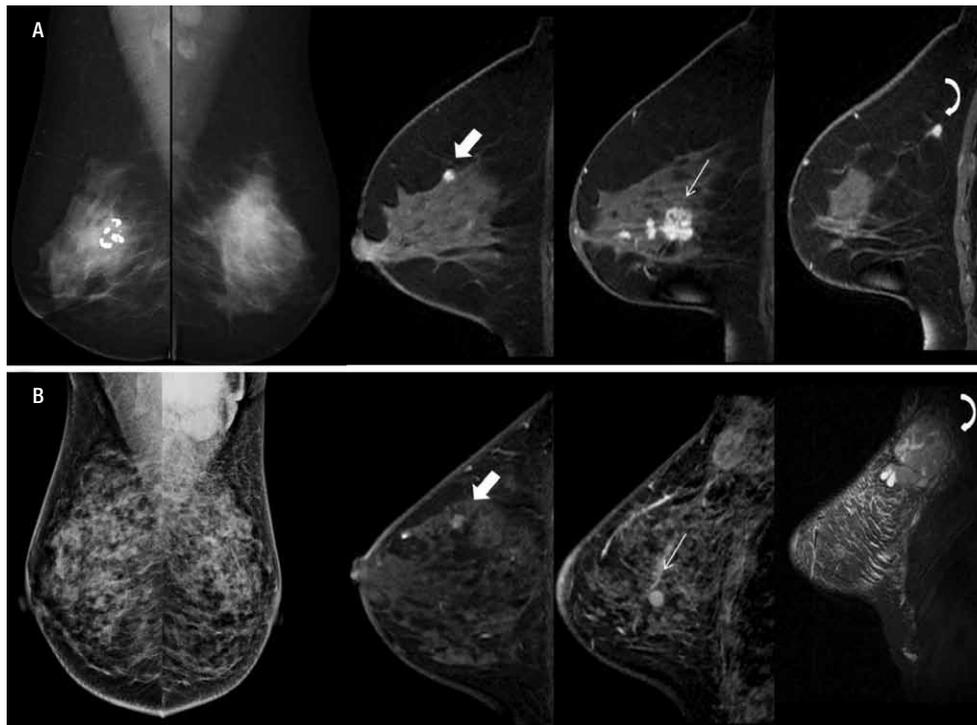
Las recidivas son raras durante los primeros 18 meses tras el tratamiento, y en la mayoría de los casos aparecen en el lecho quirúrgico durante los primeros cinco años.

El riesgo anual de recidiva está estimado en un 1% a 2% por año. La RM es la técnica más sensible en el diagnóstico de la recidiva y a su vez, la técnica con mayor VPN, evita biopsias innecesarias y disminuye la ansiedad en las pacientes. Hay que tener en cuenta sin embargo, que la cicatriz quirúrgica suele captar contraste durante los primeros seis meses, y que la fase inflamatoria de la necrosis grasa puede dar lugar a falsos positivos.³⁵ Asimismo, se recomienda que los estudios se realicen a partir de los 18 meses, tras el fin de la radioterapia.

La RM también puede ser útil cuando se sospecha una recidiva en el sitio de la reconstrucción de tejidos con un colgajo autólogo, en una reconstrucción con implantes de silicón y una paciente post mastectomía (**Figura 6**).

Figura 7.

A) Femenina de 61 años con antecedente de LNH, que muestra en mastografía de mama izquierda nódulo espiculado y asimetría focal en CSE, en mama derecha fibroadenoma calcificado. En imágenes de RM, de izquierda a derecha, cortes sagitales en secuencias T1 con contraste en mama derecha, se observa nódulo irregular con reforzamiento homogéneo insospechado por mastografía (flecha gruesa), en mama izquierda nódulo espiculado en CSE (flecha curva) y nódulos irregulares con reforzamiento heterogéneo con datos de multifocalidad y multicentricidad (flecha delgada), con diagnóstico de CLI bilateral sincrónico. **B)** Femenina de 44 años que refiere masa palpable en región axilar izquierda. En mastografía se observa conglomerado ganglionar en región axilar izquierda, sin identificar lesiones de sospecha. En imágenes de RM, de izquierda a derecha, en secuencias T1 con gadolinio se observan nódulos irregulares con reforzamiento heterogéneo (flecha gruesa y delgada), con datos de multifocalidad y multicentricidad, en secuencia STIR conglomerado ganglionar, con diagnóstico de CLI.



▷ EVALUACIÓN DE LESIONES RESIDUALES

Para pacientes que no se han sometido a un examen RM preoperatorio y han sido tratadas con una cirugía conservadora obteniéndose márgenes positivos, la RM posoperatoria puede ser útil para evaluar la carga del tumor residual. La RM puede detectar una enfermedad residual voluminosa en el lugar de la cirugía, al igual que enfermedad residual en el mismo cuadrante (multifocal) o en uno diferente (multicéntrica). Será útil para determinar si la paciente será tratada de forma óptima con una nueva resección dirigida conservadora o mastectomía.

En pacientes con márgenes positivos después de la resección inicial, la RM de mama puede ayudar en la evaluación de la cantidad de enfermedad residual presente, antes de que la paciente vuelva a ser operada.^{31,36}

Dependiendo de la extensión de la enfermedad vista en la RM, los hallazgos pueden ayudar al cirujano en la

planificación del procedimiento quirúrgico apropiado, potencialmente minimizando el número de reexcisiones requeridas. A veces, puede ser difícil diferenciar entre el reforzamiento del tejido de granulación y un tumor residual. Sin embargo, la presencia de un realce que se extiende más allá del sitio de la biopsia es generalmente una señal de tumor residual. Además, la enfermedad residual microscópica puede no ser visible por RM. Por lo tanto, en todo momento las imágenes deben estar correlacionadas con el estado de los márgenes quirúrgicos por patología.³⁶

▷ RESPUESTA A LA QUIMIOTERAPIA NEOADYUVANTE

El beneficio principal del tratamiento con quimioterapia primaria o neoadyuvante es conseguir una reducción del volumen tumoral, que permita la cirugía conservadora con bordes libres. La quimioterapia también

proporciona teóricamente un tratamiento precoz de las células potencialmente metastásicas circulantes, y permite una evaluación *in vivo* de la quimiosensibilidad del tumor. Durante la última década se ha producido un auge de la evaluación de la respuesta con RM, debido a que esta técnica muestra consistentemente mejores valores de correlación histopatológica que los métodos convencionales, en gran parte debido a que además de la morfología, valora función y supera por tanto, las limitaciones que la fibrosis y la necrosis postratamiento imponen sobre la mamografía, ecografía y palpación. Los estudios publicados de pacientes tratadas con quimioterapia demuestran que la correlación de entre la RM y la histología final, oscila entre el 0.71 y el 0.90.³⁷⁻⁴⁰

Los estudios en estas pacientes se realizan antes del tratamiento, a mitad de tratamiento (tras el tercer o cuarto ciclo), e inmediatamente antes de la intervención quirúrgica. Los parámetros a evaluar son: a) *cuantitativos*: respuesta parcial, respuesta completa, enfermedad estable y progresión en base a los criterios del RECIST comparando el volumen; b) *cualitativos*: el tipo de respuesta concéntrica o fragmentada, relacionada con la probabilidad de conseguir bordes libres en una cirugía conservadora (mayor en el primer caso) (**Figura 6**).

Una respuesta patológica completa después de un tratamiento neoadyuvante es predictiva de una buena supervivencia a largo plazo. Una respuesta mínima o ausente sugiere una menor supervivencia a largo plazo, con independencia del tratamiento posoperatorio. Los conocimientos inmediatos de una respuesta subóptima proporcionados por la RM, permiten un cambio precoz del tratamiento por una pauta alternativa.

Además de las determinaciones volumétricas, la RM puede aprovechar la información funcional sobre el tumor. Los cambios cinéticos pueden producirse precozmente en los tumores antes de las alteraciones volumétricas, y otra importante aplicación de la RM para evaluar la respuesta es el uso de la ERM. Diversos estudios preliminares han demostrado que la colina puede disminuir antes de que se produzca un cambio del tamaño o en la morfología del cáncer.^{31,37-43}

▷ CÁNCER DE MAMA OCULTO

El cáncer primario desconocido representa menos del 1% de todos los cánceres de mama. Puede presentarse como una metástasis axilar de cáncer de mama o como enfermedad diseminada. Si las técnicas convencionales no identifican el tumor en la mama, la indicación es la realización de una mastectomía y hasta en un tercio de estas pacientes no se encontrará tumor en la pieza. Otra alternativa es la irradiación total de la mama, pero este

tratamiento se ha asociado a una alta tasa de recidivas. La RM se ha ido perfilando como la técnica de elección en este contexto clínico por dos motivos: presenta mayor sensibilidad para la localización del cáncer en la mama, y consiguientemente puede evitar mastectomías, si la extensión de la enfermedad es susceptible de tratamiento conservador.^{42,43} En estas pacientes, la RM ha podido detectar el cáncer en el 90% a 100% de casos. En general, los tumores son de pequeño diámetro, menores de 2 cm, por lo que pueden escapar de la detección mediante las técnicas convencionales de diagnóstico por imagen y la exploración física (**Figura 6**).

▷ BIOPSIA GUIADA POR RESONANCIA MAGNÉTICA

La biopsia guiada por RM es más costosa, habitualmente se reserva para las lesiones que se identifican exclusivamente por RM. En el caso de la biopsia percutánea guiada por RM, los dispositivos asistidos por vacío presentan varias ventajas con respecto a las agujas gruesas automáticas, ya que en cuanto a la obtención de tejido son más rápidas y obtienen un mayor volumen de tejido.

▷ CONCLUSIÓN

La RM de la mama se ha convertido en una parte esencial de las técnicas de diagnóstico de imagen, para evaluar la glándula mamaria. Las indicaciones de esta técnica son más claras y están mejor definidas. Las directrices y las recomendaciones evolucionan, se reconocen y publican muchas de ellas. Las aplicaciones futuras son fascinantes y posiblemente podrán mejorar nuestra capacidad para diagnosticar el cáncer de mama, incrementando las opciones de tratamiento y, en último término, el pronóstico de las pacientes.

REFERENCIAS

1. Kaiser WA. Breast Magnetic Resonance Imaging: Principles and Techniques. USA. Elsevier. 2007. 228-235.
2. Ikeda DM, Birdwell RL, Daniel BL. Potential role of magnetic resonance imaging and other modalities in ductal carcinoma in situ detection. Magn Reson Imaging Clin N Am 2001;9:345-356.
3. Tozaki M, Fukuma E. 1H MR Spectroscopy and Diffusion-Weighted Imaging of the Breast: Are They Useful Tools for Characterizing Breast Lesions Before Biopsy? AJR 2009;193:840-849.
4. Lehman CD, Isaacs C, Schnall MD, et al. Cancer yield of mammography, MR, and US in high-risk women: prospective multi-institution breast cancer screening study. Radiology 2007;244(2):381-388.
5. Kuhl CK, Elevelt A, Leutner CC, et al. Interventional breast MR imaging: clinical use of a stereotactic localization and biopsy device. Radiology 1997;204:667-675.
6. Pinker K, Grabner G, Bogner W, et al. A combined high temporal and high spatial resolution 3 Tesla MR imaging protocol for the assessment of breast lesions: initial results. Invest Radiol 2009;44(9):553-558.
7. Kuhl CK, Jost P, Morakkabati N, et al. Contrast-enhanced MR imaging of the breast at 3.0 and 1.5 T in the same patients: initial experience. Radiology 2006;239(3):666-676.
8. Kuhl CK, Schild HH, Morakkabati N. Dynamic bilateral contrast-enhanced MR imaging of the breast: trade-off between spatial and temporal resolution. Radiology 2005;236(3):789-800.

9. Weinstein S, Rosen M. Breast MR Imaging: Current Indications and Advanced Imaging Techniques *Radiol Clin N Am* 2010;48:1013-1042.
10. Malich A, Fischer DR, Wurdinger S, et al. Potential MRI interpretation model: differentiation of benign from malignant breast masses. *AJR Am J Roentgenol* 2005;185:964-970.
11. Kuhl CK. The current status of breast MR imaging. Part I. choice of technique, image interpretation, diagnostic accuracy, and transfer to clinical practice. *Radiology* 2007; 244(2):356-378.
12. Mountford C, Lean C, Malycha P, et al. Proton spectroscopy provides accurate pathology on biopsy and in vivo. *J Magn Reson Imaging* 2006;24:459-477.
13. Kim JK, Park SH, Lee HM, et al. In vivo 1H-MRS evaluation of malignant and benign breast diseases. *Breast* 2003;12(3):179-182.
14. Yeung DK, Cheung HS, Tse GM. Human breast lesions: characterization with contrast enhanced in vivo proton MR spectroscopy—initial results. *Radiology* 2001;220:40-46.
15. Port RE, Knopp MV, Brix G. Dynamic contrast-enhanced MRI using Gd-DTPA: interindividual variability of the arterial input function and consequences for the assessment of kinetics in tumours. *Magn Reson Med* 2001;45(6):1030-1038.
16. Wei Huang, Luminita A. Tudorica, et al. Benign and Malignant Breast Lesions by Using Shutter-Speed Dynamic Contrast-enhanced MR Imaging. *Radiology* 2011;261(2):394-403.
17. Macura KJ, Ouwerkerk R, Jacobs MA, et al. Patterns of Enhancement on Breast MR Images: Interpretation and Imaging Pitfalls. *Radio Graphics* 2006;26:1719-1734.
18. Guo Y, Cai YQ, Cai ZL, et al. Differentiation of clinically benign and malignant breast lesions using diffusion-weighted imaging. *J Magn Reson Imaging* 2002;16(2):172-178.
19. Woodhams R, Ramadan S, Stanwell P. Diffusion-weighted Imaging of the Breast: Principles and Clinical Applications. *Radio Graphics* 2011;31:1059-1084.
20. American College of Radiology. Breast imaging reporting and data system (BI-RADS). 4th ed. Reston, Va. American College of Radiology. 2003. 1-114.
21. Liberman L. Breast lesions detected on MR imaging features and positive predictive value. *Am J Roentgenol* 2002;179(1):171-178.
22. Nunes LW, Schnall MD, Orel SG. Update of breast MR imaging architectural interpretation model. *Radiology* 2001;219:484-494.
23. Raza S, Birdwell R, Ritner J. Speciality Imaging. *Breast MRI Amyrsis* 2010;112-155.
24. Schnall MD, Blume J, Bluemke DA, et al. Diagnostic architectural and dynamic features at breast MR imaging: multicenter study. *Radiology* 2006;238:42-53.
25. Sakamoto N. Categorization of non-mass-like breast lesions detected by MRI. *Breast Cancer* 2008;15(3):241-246.
26. Kuhl CK, Bieling HB, Gieseke J, et al. Healthy premenopausal breast parenchyma in dynamic contrastenhanced MR imaging of the breast: normal contrast medium enhancement and cyclical phase dependency. *Radiology* 1997;203:137-144.
27. Morris EA. Diagnostic Breast MR Imaging: Current Status and Future Directions. *Radiol Clin N Am* 2007;45:863-880.
28. Sickles EA. The Use of Breast Imaging to Screen Women at High Risk for Cancer *Radiol Clin N Am* 2010;48:859-878.
29. Bartella L, Clare S, Dershaw D, et al. Cancer imaging study breast. *Radiol Clin N Am* 2007;45:45-67.
30. Morrow M, Freedman G. A clinical oncology perspective on the use of breast MR. *Magn Reson Imaging N Am* 2006;14:363-378.
31. Weinstein S, Rosen M. Breast MR Imaging: Current Indications and Advanced Imaging Techniques. *Radiol Clin North Am* 2010;48(5):1013-1042.
32. Hsung JM, Sonnad SS, Schwartz JS, et al. Accuracy of MR imaging in the work-up of suspicious breast lesions: a diagnostic meta-analysis. *Academic Radiol* 1999;6:387-397.
33. Peters NH, Borel Rinke IH, Zuihthoff NP, et al. Meta-analysis of MR imaging in the diagnosis of breast lesions. *Radiology* 2008;246:116-124.
34. Bedrosian I, Mick R, Orel SG, et al. Changes in the surgical management of patients with breast carcinoma based on preoperative magnetic resonance imaging. *Cancer* 2003;98:468-473.
35. Ganau S, Tortajada L, Escribano F, et al. The great mimicker: fat necrosis of the breast—magnetic resonance mammography approach. *Cur Prob Diagn Radiol* 2009;38:189-197.
36. Camps-Herrero J. Resonancia magnética de mama: estado actual y aplicación clínica. *Radiología* 2011;53(1):27-38.
37. Wasser K, Klein SK, Fink C, et al. Evaluation of neoadjuvant chemotherapeutic response of breast cancer using dynamic MRI with high temporal resolution. *Eur Radiology* 2003;13:80-87.
38. Rosen EL, Blackwell KL, Baker JA, et al. Accuracy of MRI in the detection of residual breast cancer after neoadjuvant chemotherapy. *Am J Roentgenol* 2003;181:1275-1282.
39. Belli P, Costantini M, Malaspina C, et al. MRI accuracy in residual disease evaluation in breast cancer patients treated with neoadjuvant chemotherapy. *Clin Radiol* 2006;61:946-953.
40. Chen JH, Feig B, Feig B, et al. MRI evaluation of pathologically complete response and residual tumors in breast cancer after neoadjuvant chemotherapy. *Cancer* 2008;112:17-26.
41. Meisamy S, Bolan PJ, Baker EH, et al. Neoadjuvant chemotherapy of locally advanced breast cancer: predicting response with in vivo (1) H MR spectroscopy—a pilot study at 4T. *Radiology* 2004;233:424-431.
42. Olson JA, Morris EA, Van Zee KJ, et al. Magnetic resonance imaging facilitates breast conservation for occult breast cancer. *Ann Surg Oncol* 2000;7:411-415.
43. Buchanan CL, Morris EA, Dorn PL, et al. Utility of breast magnetic resonance imaging in patients with occult primary breast cancer. *Ann Surg Oncol* 2005;12:1045-1053.

Mastografía por emisión de positrones (PEM)

Positron emission mammography (PEM)

Jaime I. García-Gómez, Yolanda Villaseñor-Navarro.

▷ RESUMEN

Las nuevas herramientas diagnósticas para el cáncer de mama incluyen la mastografía por emisión de positrones (PEM), estudio de medicina nuclear de reciente introducción, que después de inyectar un radiofármaco denominado 2-18F-fluoro-2-desoxi-D-glucosa (18-FDG), se adquieren imágenes mamarias donde es posible observar el comportamiento de lesiones identificadas por otras modalidades diagnósticas y ver su metabolismo. En este caso clínico se ejemplifica la utilidad del PEM, en un paciente con múltiples lesiones mamarias de sospecha, identificadas por mastografía y ultrasonido, así como su correlación histopatológica.

Palabras clave: Mastografía por emisión de positrones, caso clínico, México.

▷ ABSTRACT

New diagnostic tools for breast cancer include positron emission mammography (PEM), nuclear medicine study of recent introduction, where you can observe the behavior of breast lesions identified by other diagnostic modalities and watch their metabolism by the injection of a radiopharmaceutical called 2-18F-fluoro-2-desoxi-D-glucosa (18-FDG).

This case report illustrates the usefulness of PEM in a patient with suspected multiple breast lesions identified by mammography and ultrasound and its histopathological correlation.

Keywords: *Positron emission mammography, clinic case, Mexico.*

▷ INTRODUCCIÓN

La mastografía por emisión de positrones (PEM) es una modalidad diagnóstica para el cáncer de mama de reciente introducción, en esta herramienta diagnóstica moderna

se utiliza un radiofármaco denominado 2-18F-fluoro-2-desoxi-D-glucosa (18-FDG), el cual se administra vía endovenosa, posteriormente se adquieren imágenes de ambas mamas por un periodo determinado de tiempo.

Departamento de Radiología e Imagen, Instituto Nacional de Cancerología. México D.F., México.

Correspondencia: Dr. Jaime García Gómez. Av. San Fernando N° 22, Colonia Sección XVI, Delegación Tlalpan, C.P. 14080. México D.F., México. Teléfono: 5628 0400. *Correo electrónico:* garciajaime2003@yahoo.com

Figura 1.

Proyección CC donde se observa imagen nodular retroareolar derecha, así como asimetría con distorsión de la arquitectura en cuadrantes externos de mama izquierda.

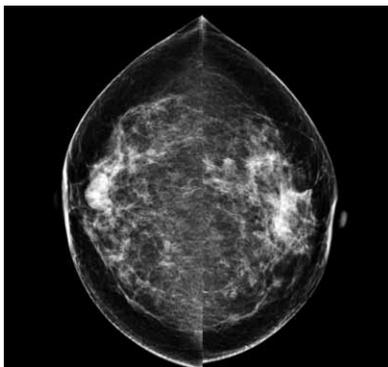


Figura 2.

Proyección MLO donde se observa imagen nodular bien definida en interlínea de cuadrantes inferiores de mama derecha y asimetría con distorsión de la arquitectura, asociada a imagen de mayor densidad en cuadrante superoexterno de la mama izquierda.

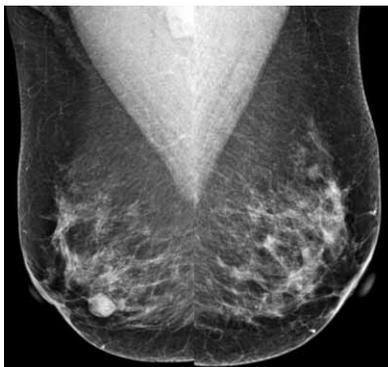


Figura 3.

Acercamiento con lupa de magnificación en proyección MLO de mama izquierda, donde se corrobora la lesión de aspecto sospechoso en CSE de la misma mama, asociada a zona de mayor densidad con distorsión de la arquitectura.

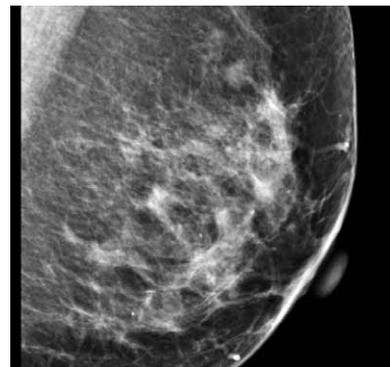


Figura 4.

Proyecciones laterales de la misma paciente donde persiste la lesión espiculada con distorsión de la arquitectura en CSE de mama izquierda, así como nódulo circunscrito en CII de mama derecha.

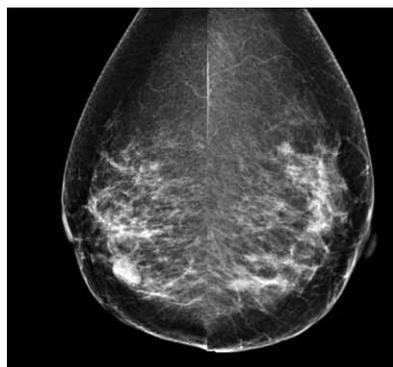
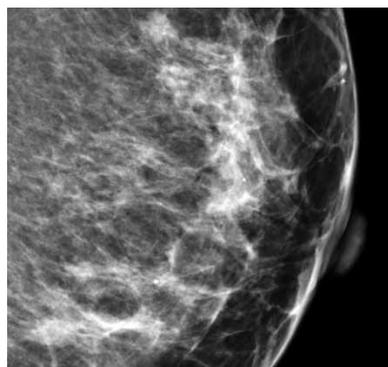


Figura 5.

Acercamiento con lupa de magnificación digital en proyección lateral de mama izquierda donde se observa la distorsión de la arquitectura, asociada a imagen de mayor densidad en CSE, así como calcificaciones gruesas benignas.



Aquellas lesiones mamarias sospechosas presentarán metabolismo aumentado en este estudio.

▷ PRESENTACIÓN DE CASO

Femenino de 55 años de edad, que acude a mastografía de diagnóstico por palpación de lesión en mama derecha. La paciente cuenta con antecedentes de abuela materna con diabetes mellitus tipo 2, el resto de antecedentes personales patológicos sin importancia para el padecimiento actual. A la exploración física se palpa nódulo en mama derecha redondeado, móvil, superficial de localización

retroareolar, de aproximadamente 1 cm de diámetro, sin condicionar retracción periareolar ni cambios de coloración en la piel, mama izquierda sin evidencia de alteración a la exploración, no se palpan ganglios axilares.

Se decide toma de mastografía bilateral (**Figuras 1 a 5**).

ANÁLISIS DE LOS HALLAZGOS POR MASTOGRAFÍA

Se confirma la presencia de nódulo palpable en mama derecha, así como hallazgos de sospecha en cuadrantes superoexterno de mama izquierda, motivo por el cual se reporta BI-RADS 0 y se procede a la realización de

Figura 6.

Se realiza US donde se corrobora la naturaleza quística del nódulo palpable periareolar de la mama derecha, de aspecto benigno.



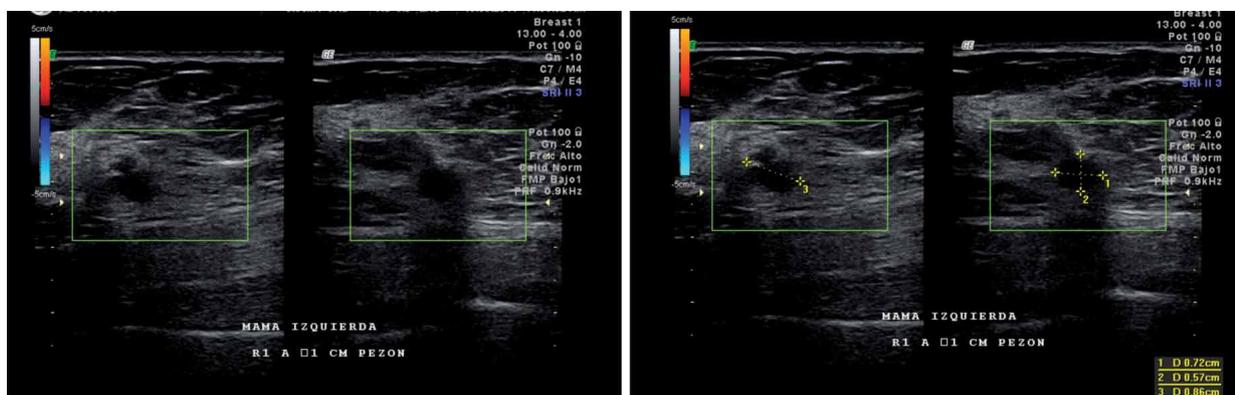
Figura 7.

Se señala ganglio de aspecto benigno en región axilar de la mama derecha, ya visualizado en proyección MLO de mastografía.



Figura 8.

Se identifica nódulo hipococico en radio 1 de la mama izquierda con bordes espiculados, que proyecta sombra acústica posterior, y con discreta reacción desmoplásica perileisonal, sin vascularidad al doppler color que mide 0.72 x 0.57 x 0.86 cm y no es palpable a la exploración física intencionada.



ultrasonido (US) mamario bilateral, enfocado a los hallazgos de la mastografía (**Figuras 6 a 11**).

ANÁLISIS DE LOS HALLAZGOS POR ULTRASONIDO MAMARIO

Al analizar los hallazgos encontrados en el US mamario llama la atención específicamente la imagen localizada en el radio de la 1, que es la más evidente en las diferentes proyecciones de mastografía, y la que condiciona mayor sospecha (imagen 12). Sin embargo, las otras lesiones son de aspecto indeterminado, carácter atípico y asociadas a

una imagen de alta sospecha, motivo por el cual se decide realizar estudio de PEM (**Figuras 12 a 14**).

ANÁLISIS DEL ESTUDIO DE MASTOGRAFIA POR EMISIÓN DE POSITRONES

En este estudio se observa que es evidente la captación del radiofármaco 18-FDG, en al menos dos lesiones de la mama izquierda, siendo con mayor metabolismo y más evidente la del cuadrante superoexterno. Sin embargo, se señala al menos otra lesión de menor captación, localizada en tercio posterior de ubicación retroareolar, motivo

Figura 9.

Se observa una segunda lesión en radio de las 3 de mama izquierda, de aspecto indeterminado que condiciona mínima sombra acústica posterior, es isoecoica y mide 1.21 cm en su eje mayor.



por el cual se decide realizar biopsia guiada por US de las tres lesiones de mayor sospecha, y de las cuales, dos de ellas tienen aumento en el metabolismo (**Figura 15**).

RESULTADO DE HISTOPATOLOGÍA DE LAS LESIONES BIOPSIADAS

Se reciben tres muestras, referidas como R1 a 2 cm del pezón, R3 a 2.5 cm del pezón y R4 a 3 cm del pezón, conteniendo cuatro fragmentos respectivamente, de tejido de forma cilíndrica, de color amarillo, de consistencia blanda, de 0.7 x 0.1 cm en promedio. Se incluyen totalmente en tres cápsulas, en el orden descrito.

DIAGNÓSTICO DETALLADO

Biopsia trucut de mama izquierda (R1):

- Carcinoma canalicular infiltrante, SBR 5 (2-2-1).

Biopsia trucut de mama izquierda (R3):

- Papilomatosis.
- Adenosis esclerosante.

Biopsia trucut de mama izquierda (R4):

- Neoplasia papilar compatible con papiloma.

REPORTE ADICIONAL

Receptores de estrógeno 270 H-Score 8 *Allred*, receptores de progesterona 180, 6. Her2-Neu indeterminado, Ki-67 positivo en el 10% de las células neoplásicas.

CONCLUSIONES Y ANÁLISIS

- El estudio de PEM es una nueva tecnología, que debe seguir siendo evaluada para valorar sus indicaciones, contraindicaciones y riesgos que este estudio implica.
- La mastografía digital y el US de alta resolución, siguen siendo las modalidades diagnósticas de elección para la detección del cáncer de mama.
- La biopsia guiada por US es el método ideal para la confirmación histopatológica, en lesiones de sospecha donde exista correlación por mastografía.

CARCINOMA CANALICULAR INFILTRANTE

Incluye la mayor parte de los carcinomas (70% a 80%),¹ que no se puedan clasificar como ningún otro tipo, la mayor parte de estos cánceres presentan un incremento importante en el estroma denso de tejido fibroso, lo que le da al tumor una consistencia dura (denominada

Figura 10.

Se observa una tercera lesión en radio de las 4 de la mama izquierda, hipoeoica, de bordes espiculados, sin vascularidad al doppler color y que no proyecta sombra posterior, sin embargo condiciona discreta reacción desmoplásica perilesional y mide 0.58 x 0.62 x 0.62 cm en sus ejes mayores y no es palpable a la exploración física intencionada.

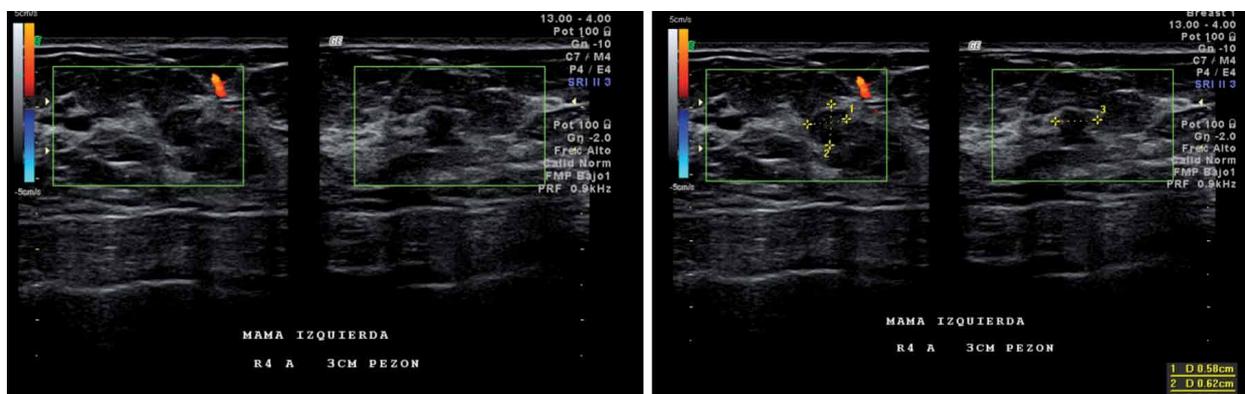


Figura 11.

Se observa una cuarta lesión hipocóica en radio de las 5 de mama izquierda, de aspecto quístico que condiciona reforzamiento acústico posterior, mide menos de 1 cm y no presenta vascularidad al doppler color.

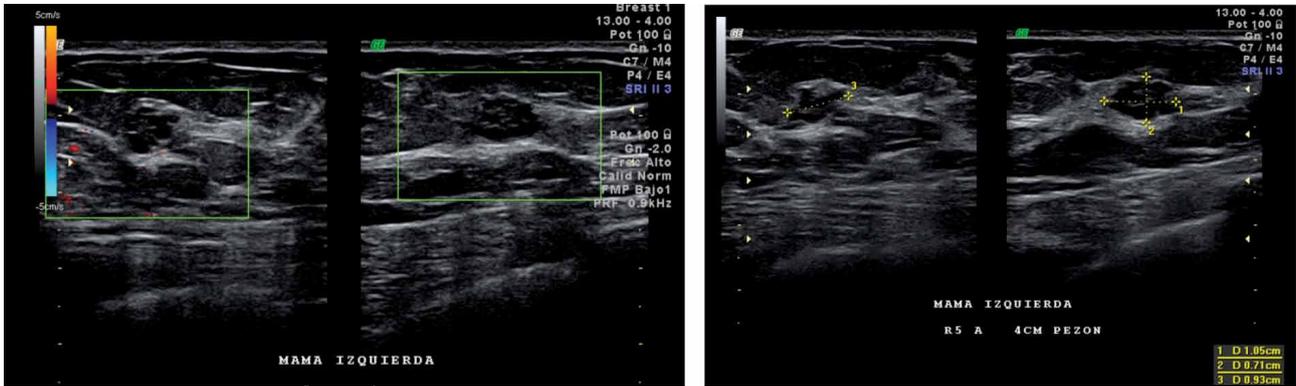
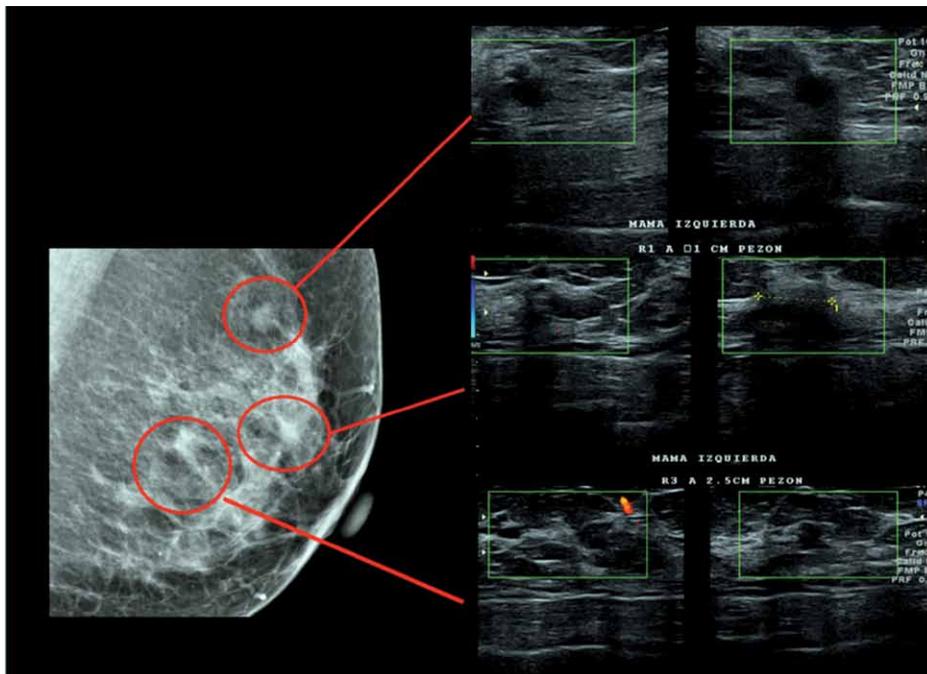


Figura 12.

Se realiza un análisis comparativo de las tres lesiones más sospechosas en la mama izquierda, y su ubicación en la proyección MLO de mastografía.



“escirro”). Estos tumores aparecen como nódulos muy bien delimitados de consistencia dura, con un diámetro promedio de 1 a 2 cm y raramente supera los 5 cm, en la palpación, pueden presentar una fijación a la pared costal o retracción de la piel y del pezón.²

En el estudio histológico, el tumor está constituido por células malignas que se disponen en cordones, nidos celulares sólidos, túbulos, masas anastomosadas y mezcla de todos estos patrones infiltrando el estroma.

Figura 13.

Se realiza estudio PEM en proyección MLO, donde se observa mayor metabolismo en el cuadrante superoexterno de la mama izquierda, que corresponde con la primera lesión (radio 1), la cual es la de mayor sospecha. En la mama derecha no hay metabolismo.

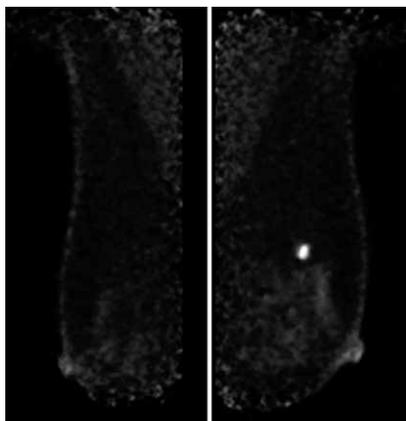
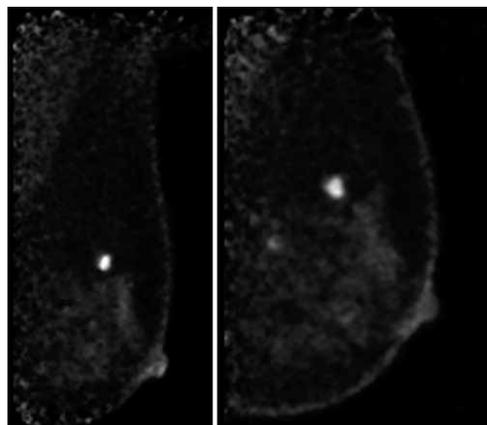


Figura 14.

Estudio PEM en proyecciones MLO y CC de la mama izquierda, donde se identifican dos lesiones con aumento en el metabolismo.



La aneuploidía y la ausencia de receptores hormonales varían con el grado histológico del tumor, y se observan en más de la mitad de los tumores mal diferenciados y en menos de la mitad de los bien diferenciados.

ADENOSIS ESCLEROSANTE

Esta lesión se caracteriza histológicamente por un incremento en el número de ácinos distorsionados y comprimidos. Con frecuencia las lesiones más pequeñas aparecen como calcificaciones mamográficas, y las de mayor tamaño pueden dar lugar a zonas de aumento de densidad en la mamografía.²

En el estudio macroscópico, las zonas de adenosis esclerosante presentan en ocasiones una consistencia cartilaginosa dura, que se empieza a parecer a la del cáncer de mama. Los acinos están comprimidos y distorsionados en las porciones centrales de la lesión, pero característicamente están dilatados en la periferia de la misma.

Aunque durante mucho tiempo se ha considerado una lesión completamente inocua, en la actualidad se ha demostrado que la adenosis esclerosante conlleva un riesgo ligeramente aumentado de cáncer en fases posteriores.³

Figura 15.

Biopsia trucut guiada por US de las tres lesiones de mayor sospecha, las cuales dos de ellas presentan metabolismo aumentado en estudio PEM, y tienen características de sospecha por US y mastografía.



PAPILOMATOSIS

Los papilomas de conductos pequeños aparecen en la profundidad de la mama, a menudo se asocian a otras alteraciones de enfermedad mamaria proliferativa. Estos pequeños papilomas suelen ser asintomáticos, probablemente son etiológicamente diferentes de los papilomas de los conductos grandes, que se acompañan de secreción a través del pezón.

En los papilomas puede existir hiperplasia epitelial. La distinción entre un papiloma de conductos pequeños benigno, pero atípico, y un carcinoma papilar intraductal puede ser difícil en algunos casos.

NEOPLASIA PAPILAR COMPATIBLE CON PAPILOMA

La mayor parte de estas lesiones son solitarias y se encuentran en el interior de los conductos o senos galactóforos principales. Representan proliferaciones clonales papilares de células del epitelio ductal, y por lo tanto se clasifican como tumores verdaderos.⁴ Alrededor del 80% se inicia clínicamente como una secreción serosa o hemática espontánea y unilateral a través del pezón, mientras que el resto lo hace como masas palpables de pequeño tamaño o como zonas de mayor densidad mamográfica.

El consenso que se tiene en la actualidad es que la mayor parte de los papilomas intraductales solitarios son benignos, y no son lesiones precursoras de carcinoma papilar. Sin embargo, los papilomas múltiples de conductos

pequeños se deben diferenciar, ya que se acompañan de un incremento en el riesgo de aparición de carcinoma.⁴

El US con doppler color ha mostrado que es el mejor método para identificar y demostrar los componentes sólidos de estas lesiones, sin embargo es necesario realizar biopsia guiada para identificar entre lesiones malignas y benignas, debido a la asociación frecuente con carcinoma de la mama.⁵

Aunque la secreción a través del pezón se debe con mayor frecuencia a estos papilomas benignos, acompaña al carcinoma en el 7% de las mujeres menores de 60 años y en el 30% de las que tienen más edad,² y con el diagnóstico de papiloma atípico se ha asociado a malignidad hasta en el 67%.⁶

REFERENCIAS

1. Consultado el 17 de julio de 2012. <http://www.cenavece.salud.gob.mx/>, http://www.dgepi.salud.gob.mx/2010/PDFS/PUBLICACIONES/MONOGRAFIAS/PEPID_TUMORES_MALIGNOS_MEX_2010.pdf
2. Robbins S, Cotran RS, Kumar V, et al. Patología estructural y funcional. USA. Ed Mc Graw Hill. 2000. 1137-1164.
3. Jensen RA, Page DL, Dupont WD, et al. Invasive breast cancer risk in women with sclerosing adenosis. *Cancer* 1989;64:1977-1988.
4. Rosen PP, Oberman HA. Tumors of the Mammary Gland. Atlas of tumor Pathology. 3rd Series, Fascicle 7. Washington D.C. Armed Forces Institute of Pathology. 1993. 110-112.
5. Bazzochi M, Berra I, Francescutti GE, et al. Papillary lesions of the breast: diagnostic imaging and contribution of percutaneous needle biopsy with 14G needle Instituto di Radiologia, Udine Italy. *Radiol Med* 2001;101(6):424-431.
6. Sydnor MK, Wilson JD, Hijaz TA, et al. Underestimation of the presence of breast carcinoma in papillary lesions initially diagnosed at core-needle biopsy. *Radiology* 2007;242(1):58-62.

Tumor filodes. Presentación de un caso

Phyllodes tumor. A case report

Cecilia M. Pavón-Hernández, Yolanda Villaseñor-Navarro, Irma Pérez-Zúñiga, Iván Arturo Hernández-Martínez, Tania Evelyn Fernández-Pomares.

▷ RESUMEN

El tumor filodes es una neoplasia rara, de tipo fibroepitelial, con edad de aparición entre los 35 a 55 años, la mayoría de las veces palpable. El 90% de estas neoplasias son benignas con tendencia a recurrir del 10%, y en los malignos hasta el 40%, pudiendo presentar metástasis hasta en el 22% de los casos. Las características por imagen no permiten diferenciar su grado histológico, incluso la utilidad de la resonancia magnética (RM) aún es controversial. Su diagnóstico histológico tiene como base el componente estromal, el pleomorfismo celular y la mitosis. El tratamiento de elección es la resección quirúrgica con márgenes quirúrgicos negativos.

Palabras clave: Tumor filodes, neoplasias fibroepiteliales, fibroadenoma, México.

▷ ABSTRACT

Phyllodes tumor is a rare neoplasm, fibroepithelial type, with age of onset between 35-55 years, most often palpable. 90% of these tumors are benign with a tendency of recurrence 10% and malignant in up to 40%, metastases may present up to 22% of cases. The imaging characteristics cannot distinguish its grade; even the role of MRI is still controversial. The histological diagnosis is based on the stromal component, cellular pleomorphism and mitosis. The treatment of choice is surgical resection with negative surgical margins.

Keywords: *Phyllodes tumor, fibroepithelial neoplasm, fibroadenoma, Mexico.*

▷ INTRODUCCIÓN

El tumor filodes, descrito por primera vez por Müller en el año 1838, es una neoplasia fibroepitelial que

histológicamente se asemeja al fibroadenoma. Es una entidad poco frecuente que representa un 0.3% a 0.9% de los tumores mamarios y el 2% a 3% de todos los tumores fibroepiteliales mamarios.¹

Departamento de Radiología de Imagen, Instituto Nacional de Cancerología. México D.F., México.

Correspondencia: Dra. Yolanda Villaseñor Navarro, Instituto Nacional de Cancerología. Av. San Fernando N° 22, Colonia Sección XVI, Delegación Tlalpan, C.P. 14080. México D.F., México. Teléfonos: 5628 0400, 5655 1055. Fax: 5573 4651. Correo electrónico: yolavillana@hotmail.com

▷ PRESENTACIÓN DEL CASO

Femenina de 62 años de edad, asintomática, sin antecedentes de importancia. Se le realiza mastografía de *screening*.

ESTUDIOS DE IMAGEN

La mastografía muestra patrón fibroglandular disperso y nódulos bilaterales, los observados en mama izquierda, son isodensos de márgenes oscurecidos por el tejido adyacente, observando uno circunscrito asociado a calcificaciones burdas. Los visualizados en mama derecha muestran mayor densidad con márgenes circunscritos, el de mayor tamaño es lobulado y se localiza en interlínea de cuadrantes superiores sin mostrar hallazgos asociados (**Figura 1**).

En el ultrasonido (US) se corrobora en R12-1 LB derecho, nódulo sólido lobulado, de ecogenicidad heterogénea con pequeñas áreas quísticas en su interior, así como interfase abrupta, reforzamiento acústico, sin vascularidad, que mide 28.3 x 29.7 x 18.7 mm. Dadas sus características, dicho nódulo se categoriza BI-RADS 4A. El resto de los nódulos se observan homogéneamente hipoeoicos y circunscritos (**Figura 2**).

Se realiza biopsia con aguja de corte que reporta tumor filodes de grado intermedio, por lo cual se realiza excisión previo marcaje por US (**Figura 3**).

ESTUDIO ANATOMOPATOLÓGICO

Tumor filodes de alto grado, con márgenes libres de neoplasia (**Figura 4**).

▷ DISCUSIÓN

La incidencia anual en la población general es de 2.1 por millón de habitantes, aumentando en la población latina a 2.8 por millón de personas. Aparecen usualmente entre los 35 y 55 años, siendo rara su presentación en varones.²

En el 80% de las pacientes este tipo de lesiones son palpables, mientras que en el 20% restante, las lesiones son asintomáticas y se detectan en el *screening* mamográfico.³

Clínicamente, se presenta como un tumor firme, móvil, voluminoso, no adherido a planos profundos ni a la piel, de rápido crecimiento con protrusión hacia la piel. Puede ser redondeado o lobulado y localizarse en cualquier cuadrante de la mama. Es característica la ausencia de ganglios linfáticos sospechosos en la exploración axilar. No suele cursar con alteraciones del complejo areola pezón. La velocidad de crecimiento es muy variable, desde semanas a años.^{1,4}

Mamográficamente su aspecto es el de un nódulo con características radiológicas de benignidad, morfología oval o lobulada, márgenes circunscritos y alta densidad. Puede presentar calcificaciones, sin embargo, no existe un patrón característico para la forma de calcificar de estos tumores, y éstas suelen ser más heterogéneas que las observadas en los fibroadenomas. Es evidente que no puede considerarse la mastografía como una exploración concluyente para una determinación diagnóstica, pero informará sobre tamaño, situación y posibilidad de segundos tumores.¹

Figura 1.

Nódulos bilaterales, los derechos muestran mayor tamaño y densidad observando el mayor en interlínea de cuadrantes superiores.



Figura 2.

Nódulo lobulado, heterogéneamente hipoeoico con reforzamiento acústico posterior.

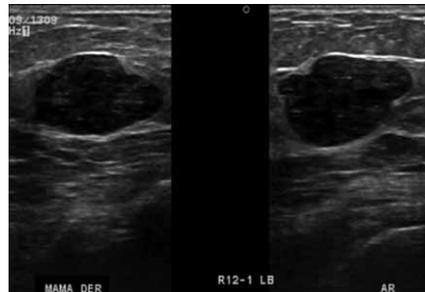


Figura 3.

A) Marcaje guiado por ultrasonido. **B)** Control de la pieza quirúrgica.

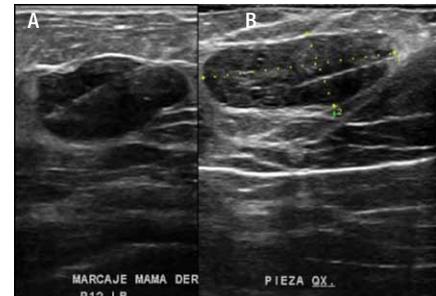
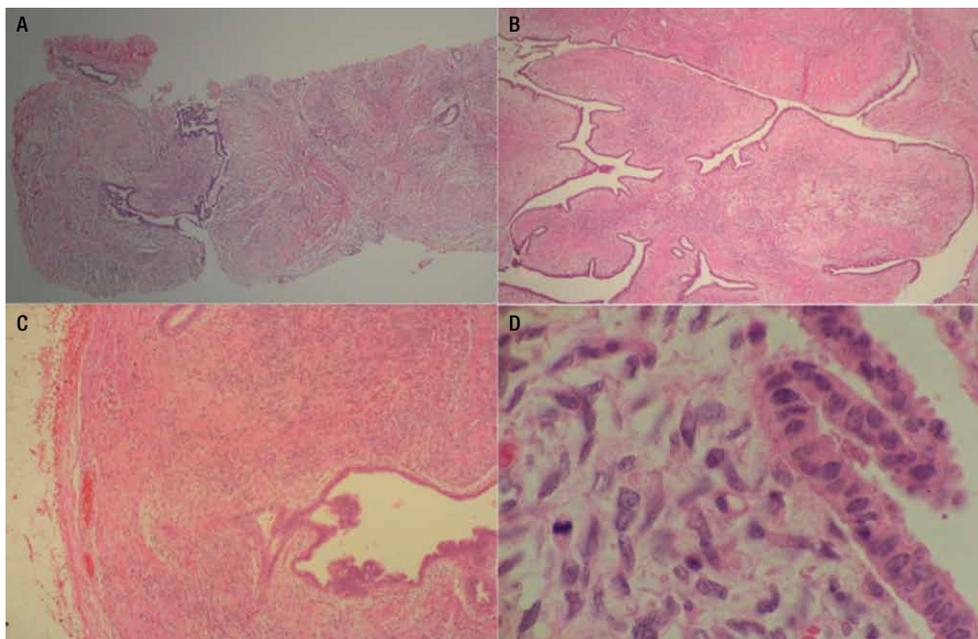


Figura 4.

A) Microscopía de biopsia de corte, donde se observó la presencia de doble componente (estromal y epitelial). **B)** Microscopía de pieza quirúrgica con presencia de folias en el estroma. **C)** La imagen muestra estroma hipercelular, así como desplazamiento del tejido adiposo circundante sin datos de infiltración. **D)** Presencia de mitosis en el componente estromal.



Característicamente, la imagen ecográfica de estos tumores muestra un nódulo sólido, lobulado, hipocogénico o bien de ecogenicidad heterogénea (mixta), y sus características acústicas posteriores son variables, ya que podemos observar sombra, reforzamiento o ausencia de éstas, en función de su estructura. En un porcentaje de casos (23% en la serie más larga), existen áreas quísticas de tamaño variable en el interior del tumor. Las características del doppler color en este tipo de tumores no son significativas para predecir la naturaleza del mismo.^{1,4}

En la resonancia magnética (RM) los cambios sugestivos de malignidad incluyen una gran masa sólida, la intensidad de señal es baja o igual a la del tejido mamario normal en secuencias potenciadas en T2, o intensidad de la señal superior a la del tejido mamario normal en imágenes potenciadas en T1. En su interior se pueden observar cambios quísticos con pared irregular, en la secuencia de difusión el coeficiente aparente de difusión (ADC) muestra valores bajos. En secuencia T1 con gadolinio, muestra un patrón de reforzamiento heterogéneo y curva cinética tipo III en la porción sólida.⁵⁻⁷

Los hallazgos compatibles con un tumor filodes benigno incluyen morfología lobulada con bordes

circunscritos, áreas quísticas internas y septos hipointensos. Se observa hipointensa en imágenes ponderadas en T1 e hiperintensa en T2, y curva cinética tipo I o II.^{8,9}

Su diagnóstico es histológico, no se recomienda el estudio citológico ya que la muestra que se obtiene es limitada. La biopsia con aguja de corte aporta una muestra de tejido mayor, lo que permite apreciar mejor el doble componente tumoral, la proporción en que ambos están presentes, evaluar el recuento mitótico y la extensión de la necrosis.⁹

Histológicamente, los tumores filodes se componen de elementos epiteliales y estromales, y por lo general exhiben un patrón de crecimiento intracanalicular, con proyecciones semejantes a folias. Los tumores contienen generalmente un gran número de fibroblastos fusiformes, pero el componente estromal varía significativamente de un tumor a otro. Los tumores se clasifican como benignos, *borderline* o malignos. Los tumores benignos muestran muy poco pleomorfismo celular y mitosis, los márgenes están circunscritos y tienen un estroma uniforme. Los tumores *borderline* muestran pleomorfismo celular y mitosis intermedia, con una expresión del estroma heterogéneo. Los tumores malignos muestran un

marcado pleomorfismo celular, márgenes infiltrantes, y el estroma francamente sarcomatoso.⁵

También pueden clasificarse como tumores filodes grado I, grado II y grado III. Su crecimiento consta de dos fases: una primera fase larga de crecimiento lento, y una segunda fase corta de crecimiento rápido. Su tamaño puede ir desde unos pocos centímetros hasta lesiones masivas, que afectan toda la mama.³

El examen macroscópico muestra en el tumor filodes típico, imágenes semejantes a hojas frondosas con espacios quísticos en su interior, las hojas son proyecciones de epitelio estromal en el que sobresalen espacios quísticos. En el estudio de Urieu y colaboradores, se reportó el primer caso en el cual el componente epitelial es idéntico al del adenoma tubular.¹⁰

Como marcadores de inmunohistoquímica para predecir el grado histológico, se utiliza la expresión de las proteínas p53 y Ki-57 > 10%, los cuales se asocian a malignidad y a alto grado de recidiva en los casos de tumores benignos.^{11,12}

Entre los diagnósticos diferenciales a considerar se encuentran primeramente los fibroadenomas, los cuales se observan lobulados con bordes bien definidos, asociados usualmente a calcificaciones gruesas, a diferencia de los tumores filodes, en los cuales la presencia de macrocalcificaciones asociadas son raras. Las características por US son similares, siendo imposible distinguirlos. Sin embargo, el componente quístico y la heterogeneidad de su estructura, sugieren la posibilidad de tumor filodes, como en el caso presentado.^{5,13-15}

Los adenomas tubulares por mastografía se observan como masas circunscritas ovaladas o lobuladas, densas, que varían en tamaño desde 1 hasta 3 cm, pudiendo presentar microcalcificaciones asociadas. La ecografía presenta una masa sólida ovalada o lobulada circunscrita, con refuerzo acústico posterior.^{16,17}

En la mastografía podemos observar el angiosarcoma como una masa lobulada o mal definida, con tamaño promedio de 5 cm. En el sarcoma osteogénico se identifica una masa bien definida o irregular, puede tener calcificaciones y su tamaño promedio es de 10 cm, y el histiocitoma fibroso maligno se observa como un tumor bien delimitado, lobulado y con tamaño promedio de 7 cm. En la ecografía se observa una lesión sólida, de ecotextura heterogénea, acompañada de refuerzo o sombras. También puede encontrarse una lesión quística compleja.^{3,17}

La tasa de recurrencia local va desde 10% a 40%, está relacionada con la extensión de la cirugía inicial, siendo los tumores malignos los que tienen un mayor riesgo de recurrencia. La recidiva local se presenta generalmente

en los primeros años posteriores a la cirugía, e histológicamente se asemeja al tumor original. En la mayoría de los pacientes la recurrencia local aislada no está asociada con el desarrollo de metástasis, y por lo general, puede ser controlada con excisión más amplia. La mastectomía no es invariablemente requerida y sólo debe ser considerada para tumores *borderline* o malignos. En ocasiones, la recidiva local agresiva puede resultar en enfermedad generalizada de la pared torácica con invasión directa del parénquima pulmonar subyacente.¹³

A pesar de la completa resección del tumor primario, el 22% de los tumores *borderline* o malignos presentan metástasis. Los sitios más frecuentes de metástasis a distancia son los pulmones, seguidos de los tejidos blandos, hueso y pleura. Múltiples factores predictores de metástasis han sido descritos, algunos de ellos son sobrecrecimiento estromal, atipia estromal, actividad mitótica, márgenes del tumor y elementos estromales heterólogos.¹⁸

La sobrevida a 10 años para las pacientes con tumor filodes benigno es del 79%, en comparación con el 42% del maligno.¹⁸

La base del tratamiento del tumor filodes sin metástasis es la resección quirúrgica completa con márgenes de resección amplios, y los márgenes quirúrgicos negativos se asocian con mejor sobrevida sin enfermedad. El papel de las terapias adyuvantes (radioterapia y quimioterapia) debe ser probado en ensayos multicéntricos, prospectivos y aleatorizados.^{5,18}

▷ CONCLUSIÓN

Dentro de los hallazgos masto-sonográficos más frecuentes a los que se enfrenta el médico radiólogo, se encuentran las lesiones nodulares, que en su mayoría suelen ser de etiología benigna. Sin embargo, no debemos subestimarlas, por lo cual deben de caracterizarse aisladamente, tomando en cuenta los aspectos clínicos de cada paciente como edad, antecedentes e historial clínico y radiológico, identificando cambios sutiles o abruptos en la evolución de las mismas, que sugieran otros diagnósticos diferenciales entre ellos, el tumor filodes.

▷ AGRADECIMIENTO

Al Dr. Héctor A. Maldonado Martínez.

REFERENCIAS

1. Martín-Medrano E, González-Blanco I, Sánchez-del Río M. Tumor filodes de mama. *Ginecología y Obstetricia Clínica* 2006;7(1):16-23.
2. Pérez PJ, Sánchez CG, Bohle OJ. Tumor filodes de la mama. Caracterización clínica e histopatológica de 39 casos. *Rev Chilena de Cirugía* 2007;59(3):185-190.
3. Cardenosa G. *Imagenología mamaria*. Buenos Aires. Ediciones Journal. 2005. 222-223, 272-274.

4. Aranda-Flores C, Olaya-Guzmán E. Tumor Phyllodes: experiencia institucional. *Ginecol Obstet Mex* 2009;77(12): 567- 572.
5. Irshad A, Ackerman S, Pope T, et al. Rare Breast Lesions: Correlation of Imaging and Histologic Features with WHO Classification. *Radio Graphics* 2008;28:1399-1414.
6. Show J. Prognostic Factors in Phyllodes Tumor of the Breast: Are Immunohistochemical Biomarkers Useful? *J Chin Med Assoc* 2004;67:1-2.
7. Song Y, Yoon K. Immunohistochemical Phenotypes of Phyllodes Tumor of the Breast. *Korean J Pathol* 2008;42:151-156.
8. Yabuuchi H, Soeda H, Matsuo Y, et al. Phyllodes tumor of the breast: correlation between MR findings and histologic grade. *Radiology* 2006;241(3):702-709.
9. Lim J. Can MR Imaging Contribute in Characterizing Well-circumscribed Breast Carcinomas? *Radio Graphics* 2010;30:1689-1704.
10. Liang M, Ramaswamy B, Patterson C, et al. Giant breast tumors: Surgical management of phyllodes tumors, potential for reconstructive surgery and a review of literature. *World J Surg Oncol* 2008;6:117.
11. Krishnankutty R. Magnetic Resonance Imaging of a Benign Phyllodes Tumor of the Breast. *Breast Care* 2009;4:189-191.
12. Torres-Aja L, Olivier M, Sarmiento-Sánchez J. Tumor phyllodes de la mama. Caracterización en la provincia Cienfuegos estudio de 20 años. *Electron J Biomed* 2007;2:29-33.
13. Khosravi P. Management of non metastatic phyllodes tumors of the breast: Review of the literatura. *Surg Oncol* 2011;20(4):e143-148.
14. Santamaría G, Velasco M, Bargalló X, et al. Radiologic and Pathologic Findings in Breast Tumors with High Signal Intensity on T2-weighted MR Images. *Radio Graphics* 2010;30:533-548.
15. Uriev L, Maslovsky I, Vainshtein P. Malignant phyllodes tumor with heterologous liposarcomatous differentiation and tubular adenoma-like epithelial component. *Int J Med Sci* 2006;3(4):130-134.
16. Feder J, Paredes E, Hooge J, et al. Unusual Breast Lesions: Radiologic-Pathologic Correlation. *Radio Graphics* 1999;19:S11-S26.
17. Soo MS, Dash N, Bentley R, et al. Tubular Adenomas of the Breast: Imaging Findings with Histologic Correlation. *AJR Am J Roentgenol* 2000;174(3):757-761.
18. Birdwell R. Serie radiológica clínica: los 100 diagnósticos principales en mama. 1a Edición. USA. Elsevier. 2005. 137-138, 238-239.