

Incidencia de mastografías con resultado no concluyente y su utilidad diagnóstica

Incidence of mammograms with inconclusive results and their diagnostic utility

Alma Italia Guerrero-Martínez^{1*}, Sara Edith Ponce-Zablah² y Carlos Manuel Paredes-Popoca²

Resumen

Introducción: En México, el cáncer de mama representa la primera causa de muerte por patología maligna en la mujer, y se presenta cada vez a menor edad. Debido a un incremento en las mastografías BI-RADS 0 se plantea la interrogante sobre cuál es la incidencia de dicho resultado en las mastografías realizadas durante los años 2014 y 2017, determinar los factores asociados a variaciones en la determinación BI-RADS y validar la utilidad diagnóstica de esta escala.

Material y métodos: Estudio transversal, comparativo y retrospectivo, en una población de 1358 mujeres derechohabientes de 40 a 69 años en 2014 y de 1650 mujeres del mismo grupo etario en 2017. Se compararon las medias con la prueba estadística ji al cuadrado de Pearson para comparar proporciones con el fin de determinar diferencias significativas en la incidencia de resultados no concluyentes de la mastografía y así estimar la utilidad de esta como prueba de cribado.

Resultados: En 2014, el 9.5% de las pacientes estudiadas obtuvieron un resultado BI-RADS 0, mientras que en el año 2017 fueron el 35.4%, con un valor de ji al cuadrado de 278.31, con lo que se demuestra una probabilidad mayor del 99% de que exista una asociación entre el año en que se realizó el estudio y el número de BI-RADS 0 reportado.

Conclusiones: Las mastografías con resultado no concluyente de los años 2014 y 2017 mostraron una diferencia significativa, por lo que se determinó que la mastografía es un método diagnóstico con gran utilidad para la detección en masa.

Palabras clave: Mama; Neoplasias de la Mama; Mamografía

Abstract

Background: In Mexico, breast cancer represents the leading cause of death due to malignant pathology in women, presenting itself at a younger age. Due to an increase in BI-RADS 0 mammograms, the question arises as to what is the incidence of said result in mammograms performed during 2014 and 2017, determine the factors associated with variations in the BI-RADS determination and validate the diagnostic utility of this scale.

Material and methods: Cross-sectional, comparative, retrospective study. Population of 1358 women eligible 40 to 69 years in 2014 and 1650 women of the same age group in 2017. The means were compared with Pearson's Chi-square statistical test to compare proportions in order to determine significant differences in the incidence of inconclusive results of mammography and thus estimate the usefulness of mammography as a screening test.

Results: In 2014, 9.50% of the patients studied obtained a BI-RADS 0 result, compared to 2017, in which it was 35.4% with a Chi-square value of 278.31, which shows a higher probability 99% that there is an association between the year in which the study was conducted and the number of BI-RADS 0 reported.

Conclusions: The mammograms with inconclusive results from the years 2014 and 2017 showed a significant difference, for which it was determined that mammography is a highly useful diagnostic method for mass detection.

Keywords: Breast; Breast Neoplasms; Mammography

¹Instituto Mexicano del Seguro Social, Unidad de Medicina Familiar No. 13, Departamento de Coordinación Clínica de Educación e Investigación en Salud; ²Instituto Mexicano del Seguro Social, Unidad de Medicina Familiar No. 13, Área de Educación. Ciudad de México, México

Correspondencia:

*Alma Italia Guerrero-Martínez
E-mail: italia.guerrero@imss.gob.mx
2448-5667 / © 2020 Instituto Mexicano del Seguro Social. Publicado por Permayer. Éste es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Fecha de recepción: 12/10/2018

Fecha de aceptación: 09/03/2020
DOI: 10.24875/RMIMSS.M20000005

Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2020;58(2):92-99
<http://revistamedica.imss.gob.mx/>

Introducción

El cáncer de mama es el crecimiento anormal y desordenado de células del epitelio de los conductos o lobulillos mamarios, el cual tiene la capacidad de diseminarse.^{1,2} Es un proceso oncológico en el que las células sanas de la glándula mamaria se degeneran y se transforman en tumorales, proliferando y multiplicándose hasta constituir el tumor.³

En México existen casos documentados desde la segunda década de la vida y con una incidencia máxima entre los 40 y 54 años, con un descenso paulatino a partir de la quinta década de la vida.⁴ Aproximadamente, el 75-80% de los cánceres son invasivos o infiltrantes.

Las pacientes del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) deben realizarse la mastografía a partir de los 40 años, y aquellas con riesgo alto, a partir de los 35 años.

El método de cribado debe reducir la tasa de muerte por cáncer. El sistema BI-RADS (*Breast Imaging-Reporting and Data System*) es el utilizado en unidades de primer nivel, como la Unidad de Medicina Familiar No. 13 (UMF No. 13), y consta de siete estadios (0-6), siendo el estadio 0 un resultado no concluyente y el 6 una muestra con estudio positivo a malignidad por biopsia. El estudio de mamografía reportado como BI-RADS 0 debe ser considerado como sospechoso de malignidad, incluso por encima de aquellos BI-RADS 3 y 4, debido a la incertidumbre en el resultado y a la posibilidad de perder contacto con la paciente.

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), el cáncer de mama es el más frecuente en las mujeres de todo el mundo, ya que representa el 16% de todos los cánceres femeninos y su incidencia es creciente debido a la mayor esperanza de vida, el aumento de la urbanización y la adopción de modos de vida occidentales. El cáncer de mama es un problema de salud con tendencia ascendente en su incidencia y mortalidad, determinadas por el envejecimiento de la población, el aumento en la prevalencia de factores de riesgo y la falta de un programa nacional de detección oportuna integral.^{5,6} Las estrategias de prevención no pueden eliminar la mayoría de los casos de cáncer de mama que se dan en los países de ingresos bajos y medios, donde el diagnóstico del problema se hace en fases muy avanzadas; por esto, la piedra angular para mejorar el pronóstico y la supervivencia es la detección precoz. Se recomiendan estudios de tamizaje, como el autoexamen mamario mensual a partir de los 18 años, 7 días después de

terminada la menstruación; el examen clínico mamario anual a partir de los 25 años; y la mastografía anual de tamizaje en la mujer asintomática a partir de los 40 años, o el ultrasonido mamario como método de elección inicial en mujeres menores de 35 años con patología mamaria.⁷

Hay dos requisitos esenciales para que un método de cribado reduzca la tasa de muerte por cáncer: primero, el cribado debe adelantar el momento del diagnóstico de los cánceres que, por su evolución natural, están destinados a causar la muerte; y segundo, el tratamiento precoz de estos cánceres debe conferir alguna ventaja sobre el tratamiento en una presentación tardía.⁸⁻¹⁰

Con el fin de reducir la mortalidad, el cribado debe detectar la enfermedad en etapas tempranas, en las que la curación sea más probable. Por lo tanto, un buen método de detección de cáncer deberá aumentar la incidencia en etapas tempranas y reducir la incidencia en etapas tardías, y por lo tanto, disminuir la mortalidad. Sin embargo, es esperado que se realice un sobrediagnóstico de la enfermedad. Por ejemplo, un estudio retrospectivo de 30 años (1980-2010) realizado en los Estados Unidos de Norteamérica sobre el diagnóstico de cáncer de mama reportó una tasa de sobrediagnóstico del 31% en la primera década, el 26% en la segunda y el 21% en la tercera. Considerando que la población en que se realizó la mastografía fue de 1,000,000 de pacientes, el número de casos sobrediagnosticados sería de aproximadamente 200,000.^{11,12} Estas pacientes tienen que someterse a biopsias innecesarias, cirugía, radioterapia, quimioterapia y hormonoterapia por un periodo de 5 años o más, y en muchos casos a una combinación de estos tratamientos por anormalidades que en su curso natural no habrían causado enfermedad. Otro punto que destaca este estudio es que la mastografía, a pesar de reducir la mortalidad, no redujo el número de pacientes que presentaron cáncer con metástasis a distancia, cuya sobrevivencia a 5 años es de solo el 25%. Por ello, muchos autores determinan que la reducción en la mortalidad global por cáncer de mama, atribuida a la realización de mastografía, se debe a un avance en los tratamientos para la enfermedad. Esto es algo esperado, ya que a medida que surgen mejores tratamientos costo-efectivos es menor la necesidad de realizar cribado.^{13,14}

En México, el diagnóstico de cáncer de mama se hace en etapas tardías hasta en el 52% de las veces.⁷ Es recomendable realizar la mastografía en mujeres a partir de los 40 años de edad, cada 2 años hasta los 69 años, ya que esta medida ha demostrado reducir la mortalidad y es la aplicada en numerosos países.¹⁵

El diagnóstico de patología mamaria mediante mastografía en edades más tempranas se encuentra ampliamente discutido, pues el 17% de los tumores malignos son diagnosticados en mujeres menores de 50 años y solo el 5% de ellos en mujeres menores de 40 años. La principal justificación para no utilizar la mastografía en pacientes menores de 40 años es que la calidad de la imagen es menor a esta edad, debido a la densidad mamaria.¹⁵

El sistema BI-RADS se estableció en 1998 por el American College of Radiology con la finalidad de unificar criterios para la adecuada clasificación de las lesiones de mama. La escala BI-RADS consta de siete estadios (0-6), siendo el 0 un resultado incompleto que requiere una evaluación por imagen adicional y el 6 un estadio que cuenta con una biopsia que documenta malignidad (Cuadro I).¹⁶ El BI-RADS 0 se utilizó en sus inicios para indicar proyecciones adicionales en el cribado. Esta categoría debe emplearse cuando no se cuenta con un equipo de ultrasonografía disponible o cuando no exista la posibilidad de que a la paciente se le realicen estudios de imagen adicionales, como es el caso de las mastografías que se realizan a una gran cantidad de pacientes en los institutos de salud. Si se obtiene un resultado no concluyente, el médico deberá solicitar las mastografías previas con el fin de apoyar un diagnóstico.¹⁷ Los estudios realizados en la Universidad de Vermont señalan que todo estudio de mamografía reportado como BI-RADS 0 debe ser considerado como sospechoso de malignidad, incluso por encima de aquellos BI-RADS 3 y 4, debido a la incertidumbre en el resultado y a la posibilidad de perder contacto con la paciente. Con respecto al seguimiento, se refiere que el 60% de las pacientes que reciben un resultado de categoría 0 son sometidas a otro estudio de imagen, mientras que hasta un 20% llegan a requerir biopsia.¹⁸⁻²⁰ Según la *Norma Oficial Mexicana 14, para la prevención, diagnóstico, tratamiento, control y vigilancia epidemiológica del cáncer de mama*, se establecen indicadores para poder determinar la valoración mastográfica adecuada. Entre ellos se encuentra el *Índice de imágenes adicionales*, que establece el porcentaje aceptado de resultados no concluyentes (BI-RADS 0) de un total de mastografías realizadas. Este índice puede calcularse utilizando la siguiente fórmula:

$$IA = \frac{\text{Mastografía de tamizaje con resultado BI - RADS 0}}{\text{Total de mastografías de tamizaje realizadas}} \times 100$$

El estándar aceptable de este índice es un valor < 3%.²¹

La variabilidad en la aplicación de la terminología BI-RADS en la práctica médica no ha sido estudiada adecuadamente. En un gran número de casos, la falta de experiencia en la interpretación puede contribuir a un retardo en el tratamiento médico. Existen ciertas limitantes que afectan en la unificación en la interpretación de la mastografía: la densidad del tejido mamario; el tipo, los contornos y la morfología de la lesión; o la presencia de microcalcificaciones asociadas, entre otros.^{22,23} El tamizaje mediante mastografía tiene beneficios, como la reducción de costos asociados al tratamiento, ya que cuando el cáncer de mama es diagnosticado de forma temprana su tratamiento es menos invasivo y costoso.²⁴ La dosis efectiva de radiación de una mamografía es de 0.3 mSv, que es casi la misma que una persona promedio recibe en 1 mes.²⁵

Alrededor del mundo existen diferencias en los métodos que las distintas instituciones de salud pública aplican en su población para el diagnóstico de esta patología. Por ejemplo, las mujeres en China presentan senos relativamente pequeños y densos, factor que aumenta los resultados falsos negativos en las mastografías; por esta razón, se ha implementado el ultrasonido (US) como método de detección primario en la clínica de ese país. Sin embargo, se ha demostrado que las características ecográficas de las lesiones benignas y malignas se anulan sustancialmente entre sí.²⁶ Por otra parte, en 2017 se realizó en Lagos, Nigeria, un estudio que tuvo como objetivo determinar cuál era el método más costo-efectivo para el cribado del cáncer de mama en un país de bajos recursos, donde compararon el uso de US y de mamografía como herramientas de detección del cáncer de mama en mujeres del sudoeste de Nigeria, al determinar la densidad del parénquima mamario y comparar ambos estudios con el fin de establecer la sensibilidad independiente del ultrasonido y la mamografía. Las pacientes fueron analizadas mediante mastografía y US. Los resultados fueron siete pacientes confirmadas con resultados malignos, de las cuales seis fueron detectadas tanto por mastografía como por US y solo una fue diagnosticada únicamente por US, ya que no fue posible determinar una clasificación BI-RADS por mastografía por aumento en la densidad. Con esto, el estudio concluye que el US se puede utilizar como una primera línea de cribado para cáncer de mama, especialmente en áreas remotas o rurales en países en desarrollo.²⁷

Las unidades de medicina familiar son el primer contacto con las pacientes en edad de riesgo para padecer

Cuadro I. Clasificación BI-RADS. La categoría 0 es un estudio no concluyente. BI-RADS 1 y 2 requerirán un seguimiento bianual. A partir de BI-RADS 3 existe sospecha de malignidad y exige seguimiento riguroso. BI-RADS 6 no suele utilizarse (requiere biopsia)

Categoría	Descripción	Recomendaciones
0	Insuficiente para diagnóstico. Existe un 13% de posibilidad de malignidad	Se requiere evaluación con imágenes mastográficas adicionales u otros estudios, como ultrasonido y resonancia magnética, así como la comparación con estudios previos
1	Negativo. Ningún hallazgo que reportar	Mastografía cada 2 años en mujeres a partir de los 40 años
2	Hallazgos benignos	Mastografía cada 2 años en mujeres a partir de los 40 años
3	Hallazgos probablemente benignos. Menos del 2% de probabilidad de malignidad	Requiere seguimiento por imagen unilateral del lado con hallazgos dudosos, de manera semestral por 2 o 3 años
4	Hallazgos de sospecha de malignidad	Requiere biopsia
	4a. Baja sospecha de malignidad	
	4b. Sospecha intermedia de malignidad	
	4c. Hallazgos moderados de sospecha de malignidad, pero no clásicos	
5	Clásicamente maligno	Requiere biopsia
6	Con diagnóstico histológico de malignidad	En espera de tratamiento definitivo o valoración de respuesta a tratamiento

esta enfermedad. Por ello, las campañas enfocadas en la detección oportuna y la prevención resultan sumamente importantes para establecer un diagnóstico, y con ello disminuir la mortalidad asociada a esta enfermedad. Ante los resultados obtenidos en las mastografías realizadas en el año 2017 en la UMF No. 13, surge la necesidad de contrastarlos con aquellos del 2014, año en que se intensificaron las campañas para la prevención del cáncer de mama.

Los objetivos de este estudio fueron establecer la incidencia de mastografías con resultado no concluyente y su utilidad como método diagnóstico, así como los costos que dicho estudio produce en unidades de primer nivel.

Método

El diseño de estudio es transversal, comparativo, retrospectivo y observacional, consistente con los resultados de las mastografías realizadas a la población femenina de la UMF No. 13 en 2014 y 2017. El estudio se llevó a cabo en la citada unidad, perteneciente a la Delegación Norte del IMSS. Se consideraron las mujeres de 40 a 69 años afiliadas al IMSS, así

como aquellas de 35 años con riesgo alto de desarrollar la enfermedad, limitándonos a las pacientes registradas en el sistema IMPAX. Se excluyeron las mujeres con diagnóstico previo de cáncer de mama, las mujeres menores de 35 años y las mayores de 69 años, así como las menores de 40 años sin factores de riesgo. Se utilizó la base de datos IMPAX de Radiología de la UMF No. 13 para recopilar los datos de los resultados de las mastografías. Además, se realizó un cuestionario a los encargados de los servicios de radiología y finanzas de la UMF No. 13 para determinar los costos. Posteriormente, se realizó el estudio comparativo entre las dos poblaciones mediante la prueba de ji al cuadrado de Pearson para comparar proporciones, con el fin de determinar los porcentajes obtenidos de cada BI-RADS. Se comparó el porcentaje de BI-RADS con resultado no concluyente para establecer una diferencia significativa entre ambas poblaciones. Finalmente, se determinaron los factores que influyeron en la diferencia entre los resultados de 2014 y 2017, y así poder estimar la utilidad de la mastografía como método diagnóstico de cribado, basados en la incidencia de resultados no concluyentes en dicho estudio.

Cuadro II. Resultados obtenidos de la base de datos IMPAX de los años 2014 y 2017, divididos según edad y puntaje BI-RADS

Edad (años)	Clasificación BI-RADS 2014						Total
	B0	B1	B2	B3	B4	B5	
30-39	1	0	9	0	0	0	10
40-49	14	11	84	7	2	0	118
50-59	79	81	529	32	4	0	725
60-69	35	50	382	34	4	0	505
Total	129	142	1004	73	10	0	1358
Porcentaje	9.50%	10.46%	73.93%	5.38%	0.74%	0.74%	100%

Edad (años)	Clasificación BI-RADS 2017						Total
	B0	B1	B2	B3	B4	B5	
30-39	2	0	3	1	0	0	6
40-49	234	30	230	1	3	2	500
50-59	235	64	363	13	2	0	677
60-69	116	28	317	4	4	1	470
Total	587	122	913	19	9	3	1653
Porcentaje	35.51%	7.38%	55.23%	1.15%	0.54%	0.18%	100%

Resultados

Las pacientes del IMSS deben realizarse la mastografía a partir de los 40 años y se incluyen aquellas con riesgo alto a partir de los 35 años. De acuerdo con el departamento de finanzas de la UMF No. 13, el costo de cada mastografía para el IMSS es de \$ 82.00 más IVA; con respecto al mastógrafo de la unidad, se informó que es un equipo digital, cuyo costo es de alrededor de \$1,632,000 y tiene una vida media estimada de 6 años.

Durante el año 2014 se realizaron 1358 mastografías, mientras que en 2017 fueron 1650 (Cuadro II).

Con los datos mostrados en el cuadro II, podemos observar el incremento de pacientes con resultado no concluyente. Por lo tanto, se elaboraron las tablas de los valores observados contra los esperados (Cuadro III), para poder determinar el valor de ji al cuadrado, el cual fue calculado de la siguiente manera:

$$\chi^2 = \sum_i \frac{(\text{observada}_i - \text{teyrica}_i)^2}{\text{teyrica}_i} - 0$$

$$\chi^2 = \frac{(587 - 393.07)^2}{393.07} + \frac{(129 - 322.93)^2}{322.93} + \frac{(1066 - 1259.93)^2}{1259.93} + \frac{(1229 - 1035.07)^2}{1035.07} = 278.31$$

Los percentiles 90, 95 y 99 de la distribución de ji al cuadrado con un grado de libertad son 2.71, 3.84 y 6.63, respectivamente; por lo tanto, podemos rechazar la hipótesis nula con un nivel de significación del 99% de que exista una asociación entre el año en que se realizó el estudio y el número de BI-RADS 0 reportados, descartando que esto se deba al azar ($p < 0.001$).

Durante 2017, las pacientes que recibían un resultado BI-RADS 0 eran enviadas a consulta externa con un resultado sin determinar, sin ninguna urgencia, por lo cual pasaban de 2 a 3 meses antes de que se solicitara un nuevo estudio diagnóstico, como el US. Dependiendo de la disponibilidad del servicio de radiología, se podía realizar el nuevo estudio en 1 a 2 meses más, obteniendo como resultado un retraso en el diagnóstico de las pacientes de 4 a 6 meses, lo cual, en caso de malignidad, puede ser la diferencia entre un buen y un mal pronóstico.

Cuadro III. Tablas de valores observados contra esperados teóricos para el cálculo de χ^2 al cuadrado que compara el número de estudios con resultado BI-RADS 0 por año frente a los resultados diferentes de BI-RADS 0

Observado			
Grupo	2017	2014	Total
BIRADS 0	587	129	716
BIRADS 1-5	1066	1229	2295
	1653	1358	3011
Esperado			
Grupo	2017	2014	Total
BIRADS 0	393.07	322.93	716
BIRADS 1-5	1259.93	1035.07	2295
	1653	1358	3011

Valor de χ^2 al cuadrado: 278.31.

Discusión

Durante el estudio se observó un incremento significativo de pacientes con un resultado no concluyente en su mastografía (BI-RADS 0), y por ello decidimos buscar los motivos que pudieron causar dicho incremento. Mediante entrevistas a médicos radiólogos de la unidad se llegó a la conclusión de que el factor predisponente para la variabilidad de los resultados en las mastografías es la experiencia del observador. Se logró contactar con el médico radiólogo encargado del servicio durante el periodo 2016-2017, quien, siendo egresado recientemente de la especialidad, contaba con poca experiencia, siendo este el principal factor modificante para la interpretación de los resultados. Asimismo, se entrevistó a personas con antigüedad en la unidad mayor de 5 años, para conocer la experiencia de la doctora encargada del servicio de radiología durante el año 2014, concluyendo que era una persona experimentada, que finalizó su etapa laboral por jubilación.

De acuerdo con la OMS, la mastografía como método de detección en masa no ha sido efectiva para reducir la mortalidad, pero sí ha logrado una detección más precoz del cáncer de mama. Diversos estudios han evaluado la diferencia entre la mastografía y el US, la resonancia magnética, la elastografía y la tomografía computarizada, con los cuales no ha habido mejores resultados.

Después de analizar los resultados obtenidos, podemos decir que la mastografía es un método diagnóstico con gran utilidad para la detección en masa. Sin embargo, para que sea adecuada deberá ser

interpretada por personal especialista en imagen mamaria, ya que, de no ser así, se desperdiciarán muchos recursos económicos y se radiará a las pacientes innecesariamente. En el año 2017 se gastaron \$57,357.30 en las mastografías con resultado BI-RADS 0; esto sin contar con las mastografías subrogadas por las campañas del IMSS, como las unidades con mastógrafo móvil, y las unidades de transporte para la toma de mastografías, la asociación con la Clínica de Mama del IMSS, entre otras.

No debemos olvidar que, más allá del costo económico, las mastografías categorizadas como no concluyentes pueden enmascarar, hasta en un 13% de los casos, una patología maligna. Por lo tanto, no se debe usar el BI-RADS 0 como categoría rutinaria y, en casos que sí lo ameriten, priorizar el seguimiento hasta descartar un cáncer de mama.

Por esto, se recomienda al IMSS la contratación de personal especializado en la interpretación de mastografías, ya que es un factor indispensable para el tamizaje adecuado de las pacientes. Asimismo, se recomienda un control mensual de los resultados de las mastografías para el adecuado cumplimiento de la NOM-014-SSA2-1994, en la que se establece que únicamente se aceptará un 3% de resultados BI-RADS 0 en las mastografías para obtener resultados confiables.

Podemos destacar las fortalezas del presente estudio, entre las cuales se encuentran una muestra suficientemente grande para su estudio estadístico y la evaluación en una unidad de primer nivel en la cual se debería captar la mayor cantidad de pacientes con fines de tamizaje. Por otra parte, esta investigación limita su estudio a la base de datos IMPAX, por lo que dependemos del registro fidedigno de las pacientes sometidas al estudio. Finalmente, se recomienda acortar el tiempo hasta el establecimiento del diagnóstico en las pacientes categorizadas como BI-RADS 0, 3 y 4 a no más de 30 días, con la finalidad de recibir el seguimiento necesario y, por lo tanto, reducir la mortalidad por cáncer de mama en el IMSS.

Conflicto de intereses

Los autores han completado y enviado la forma traducida al español de la declaración de conflicto potencial de intereses del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas, y no fue reportado ninguno que tuviera relación con este artículo.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Referencias

1. Cárdenas J. Consenso mexicano sobre diagnóstico y tratamiento del cáncer mamario. Elsevier; 2017. p. 5-27. Disponible en: <http://juntoscontraelcancer.mx/jcc/wp-content/uploads/2017/06/152-GPC-Interinstitucional-CancerMama-Consenso-MexicanosobreDiagnosticoTratamiento2017.pdf>.
2. Barragán J, Becerra G, González N, Mainero F, Mijares A, Patlán R, et al. Diagnóstico y tratamiento del cáncer de mama en segundo y tercer nivel de atención. México: CENETEC; 2009. Disponible en: http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/232_IMSS_09_Ca_Mama_2oN/EyR_IMSS_232_09.pdf.
3. ACV Ediciones. Hablemos de El cáncer de mama con Roche. Madrid, España: ACV Ediciones; 2011. Disponible en: http://fecma.vinagrero.es/documentos/hablemos_de_cancer_mama.pdf.
4. Vich P, Brusint B, Álvarez C, Cuadrado C, Díaz N. Actualización del cáncer de mama en atención primaria. Medicina de Familia. SEMERGEN. 2014;6:326-33. Disponible en: <http://www.elsevier.es/index.php?p=revista&pRevista=pdfsimple&pii=S113835931400104X&r=40>.
5. Organización Mundial de la Salud. Cáncer de mama, prevención y control. Ginebra, Suiza: OMS; 2018. Disponible en: <http://www.who.int/topics/cancer/breastcancer/es/>.
6. Castellanos SH, González-Balboa P, Tovar-Calderón IL, Olarte-Casas MA, Vázquez-Lamadrid J. Cáncer de mama. Anales de Radiología México. 2009;1:117-26. Disponible en: <https://docplayer.es/16333324-Metodos-de-imagen-utiles-para-la-deteccion-diagnostico-estadiaje-y-evaluacion-de-la-respuesta-al-tratamiento-del-cancer.html>.
7. Cárdenas-Sánchez J. Consenso mexicano sobre diagnóstico y tratamiento del cáncer mamario. México: Masson Doyma México; 2013. Disponible en: http://www.consencoscancermamario.com/documentos/FOLLETO_CONSENSO_DE_CANCER_DE_MAMA_5aRev2013.PDF.
8. Bleyer A, Welch G. Effect of three decades of screening mammography on breast-cancer incidence. N Engl J Med. 2012;367(12):1998-2005. doi: 10.1056/NEJMoa1206809
9. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Estadísticas a propósito del día mundial de la lucha contra el cáncer de mama (19 de octubre). Ciudad de México: INEGI; 2015. Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/aproposito/2015/mama0.pdf>.
10. Castrezana-Campos MR. Geografía del cáncer de mama en México. Invest Geog. 2017;(93). Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0188-46112017000200010&script=sci_abstract.
11. SIN AIS. Programa de acción específico para prevención y control del cáncer de la mujer. Ciudad de México: Sistema Nacional de Información de Salud; 2014. Disponible en: http://cnegrs.salud.gob.mx/contenidos/descargas/cama/PrevencionyControldelCancerdeLaMujer_2013_2018.pdf.
12. CENETEC. Prevención, tamizaje y referencia oportuna de casos sospechosos de cáncer de mama en el primer nivel de atención. Ciudad de México: CENETEC; 2017. Disponible en: <http://www.cenetec-difusion.com/CMGPC/S-001-08/RR.pdf>.
13. Eun-Kyung K, Kyung-Hee K. Clinical application of the BI-RADS final assessment to breast sonography in conjunction with mammography. Am J Roentgenol. 2008;190:1209-15. doi: 10.2214/AJR.07.3259
14. Autier P. Effectiveness of and overdiagnosis from mammography screening in the Netherlands: population based study. BMJ. 2017;359:j5224. doi: <https://doi.org/10.1136/bmj.j5224>
15. Seely JM, Alhassan T. Screening for breast cancer in 2018. What should be done today? Curr Oncol. 2018;25(Suppl 1):S115-24. doi: <http://dx.doi.org/10.3747/co.25.3770>
16. Nguyen CP. Cost-effectiveness of breast cancer screening using mammography in Vietnamese women. PLoS One. 2018;13(3):e0194996. doi: 10.1371/journal.pone.0194996
17. Poveda C. Sistema BIRADS: descifrando el informe mamográfico. Repertorio de Medicina y Cirugía. 2010;19:18-27. Disponible en: <https://docplayer.es/2001825-Sistema-birads-descifrando-el-informe-mamografico.html>.
18. Geller BM, Barlow WE, Ballard-Barbash R, Ernster VL, Yankaskas BC, Sickles EA, et al. Use of the American College of Radiology BI-RADS to report on the mammographic evaluation of women with signs and symptoms of breast disease. Radiology. 2002;222(2):536-42.
19. Eberl M, Fox C, Edge S, Carter CA, Mahoney MC. BI-RADS classification for management of abnormal mammograms. J Am Board Fam Med. 2006;19(2):161-4.
20. Welch G, Prorok PC. Breast-cancer tumor size, overdiagnosis, and mammography screening effectiveness. N Engl J Med. 2016;375(15):1438-47.
21. Secretaría de Salud. Norma Oficial Mexicana NOM-041-SSA2-2011, para la prevención, diagnóstico, tratamiento, control y vigilancia epidemiológica del cáncer de mama. México: Diario Oficial de la Federación; 2011. Disponible en: http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/equipo-Medico/normas/NOM_041_SSA2_2011.pdf.
22. Mendoza H. BI-RADS 3. ¿Realmente son hallazgos benignos? Variabilidad interobservador. An Radiol Meex. 2009;3:173-6. Disponible en: http://isradiology.org/gorad/revistas/rev_mex/anrx092_07.pdf
23. Gelareh S, Ruth C, Colleen N. Ultrasonographic differentiation of malignant from benign breast lesions: a meta-analytic comparison of elasticity and BIRADS scoring. Breast Cancer Res Treat. 2011;133(1):23-35. doi: 10.1007/s10549-011-1857-8

24. Gourd E. Mammography deficiencies: the result of poor positioning. *Lancet Oncol.* 2018;19(8):e385.
25. CENETEC. Guía Tecnológica No. 11: Mastógrafo. Ciudad de México: Secretaría de Salud; 2004. Disponible en: http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/biomedica/guias_tecnologicas/11gt_mastografo.pdf.
26. Zhi H, Ou B, Luo BM, Feng X, Wen YL, Yang HY. Comparison of ultrasound elastography, mammography, and sonography in the diagnosis of solid breast lesions. *J Ultrasound Med.* 2007;26(6):807-15.
27. Olubukola AT, Campbell BC, Irurhe NK, Atalabi OM, Toyobo OO. Breast cancer screening in a resource poor country: ultrasound versus mammography. *Ghana Med J.* 2017;51(1):6-12. doi: <http://dx.doi.org/10.4314/gmj.v51i1.2>

Cómo citar este artículo:

Guerrero-Martínez AI, Ponce-Zablah SE, Paredes-Popoca CM. Incidencia de mastografías con resultado no concluyente y su utilidad diagnóstica. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* 2020;58(2):92-99.