

Detección temprana y diagnóstico del cáncer mamario

María Del Carmen Lara Tamburrino^a y Álvaro Olmedo Zorrilla^b

Resumen

El aumento global en la frecuencia del cáncer mamario ha sido más preocupante en las naciones con economías en desarrollo como la nuestra, donde las carencias en infraestructura, culturales y en la comunicación fallan para difundir la gravedad del problema y los mecanismos para su detección precoz y tratamiento adecuado. Las cifras de mortalidad por cáncer mamario en México son desde hace 5 años superiores a las del carcinoma cérvicouterino, que era la primera causa de defunciones por cáncer en la mujer.

La aplicación de campañas nacionales de tamizaje con mastografías anuales generalizadas a toda la población femenina superior a los 40 años de edad, ha conseguido en los países desarrollados reducir de manera muy importante la mortalidad por cáncer mamario y ha demostrado ser el método de elección para lograr tal reducción.

En nuestra realidad nacional la detección del cáncer mamario se realiza cuando los tumores de la mama son palpables en la inmensa mayoría de los casos, por lo que la autoexploración es el recurso a nuestro alcance hasta que puedan efectuarse campañas generalizadas de mastografías de tamizaje que puedan detectar la enfermedad en etapas



curables y así abatir las elevadas tasas de mortalidad de esta terrible enfermedad.

Palabras clave: cáncer mamario, detección, tamizaje, mastografía.

Early detection and diagnosis of breast cancer Abstract

The global increase in the frequency of breast cancer has been more worrisome in developing countries, in which economies like ours where infrastructural, cultural, and communication deficiencies fail to spread information about the severity of this problem and the mechanisms for its early detection and appropriate treatment. The mortality rate figures due to breast cancer in Mexico, in the last 5 years, have been higher than those of cervix cancer, which used to be the first cause of cancer death in women.

The implementation of screening national programs with annual mammographies performed on all female population aged forty years or older, has accomplished, in developed countries, an important reduction in breast cancer mortality rate, and has proved to be the first choice to achieve such a decrease.

^aDirectora de Imagenología de la Mama. CT Scanner del Sur.

^bCirugía Plástica y Reconstructiva. Hospital Ángeles Clínica Londres.

In our national reality, the detection of breast cancer is mostly performed when breast lumps are large enough to be palpated. That is why breast self-examination is the main resource within our reach until generalized screening mammography campaigns that may detect the disease in early, healing stages, and thus lower the high mortality rates of this terrible disease.

Key words: breast cancer, detection, screening, mammography.

INTRODUCCIÓN

La medicina preventiva ha permitido aumentar en forma notable el promedio de vida de la población, del mismo modo que la calidad de ésta en nuestro País, como ha ocurrido en todas las naciones en donde se han implementado los programas de vacunación, así como la aplicación de los conoci-

mientos adquiridos al conocer la historia natural de las enfermedades, su prevención y tratamiento.¹

Por otro lado, en los padecimientos malignos los esfuerzos realizados con grandes inversiones en tiempo, talento y recursos financieros para evitarlos han sido infructuosos hasta ahora en la inmensa mayoría de los cánceres. Lo que nos deja como única opción la detección temprana de los tumores malignos, en vista que algunos de ellos, cuando son descubiertos en sus etapas iniciales, nos permiten aplicar las medidas terapéuticas actuales y curar a los pacientes, antes de que el avance de la enfermedad se extienda y disemine, pues en tales etapas nuestros esfuerzos logran, en el mejor de los casos, paliar tales padecimientos.²⁻⁴

El cáncer mamario representa un problema de salud universal ya que el riesgo de sufrirlo amenaza al menos al 8% de la población femenina de edad superior a los 40 años, esto es un ejemplo, quizá el



Imágenes por cortesía de la autora

Figura 1. Mastografía digital derecha, proyección medio lateral oblicua y magnificación en cráneo caudal que muestra tejido fibroadiposo, con ganglios en la axila homolateral de aspecto benigno y calcificaciones vasculares (flecha corta); tumoración no palpable radiopaca espiculada en el cuadrante supero externo (flecha larga): carcinoma ductal infiltrante de 5 mm.





Figura 2. Magnificación en mastografía digital donde se observan grupos de microcalcificaciones polimorfas: cáncer *in situ* (flechas).

más claro, de los beneficios que se logran con su detección precoz (**figura 1**).^{5,6}

Los programas de tamizaje han permitido curar de tan terrible enfermedad a un elevado número de mujeres y ha otorgado una mejor calidad de supervivencia en aquellas en el que el avance de la enfermedad no permitió su curación. Esto ha sido posible gracias a los programas de detección temprana de la enfermedad a través de campañas nacionales en las que cada año se realizan mastografías generalizadas a la población abierta femenina a partir de los 40 años de edad. Dichas campañas fueron instauradas en los países desarrollados hace más de 20 años y siguen vigentes gracias a la utilidad que han demostrado a largo plazo, y se han extendido a países con menores niveles de desarrollo como el nuestro, en el que se está haciendo un gran esfuerzo para aplicarlas a un número cada vez mayor de la población en riesgo, aunque desafortunadamente no han sido generalizadas.^{7,8}

El diagnóstico de cánceres mamarios *in situ* (es decir, no invasivos) (**figura 2**) se ha convertido en la variedad clínica encontrada con más frecuencia,

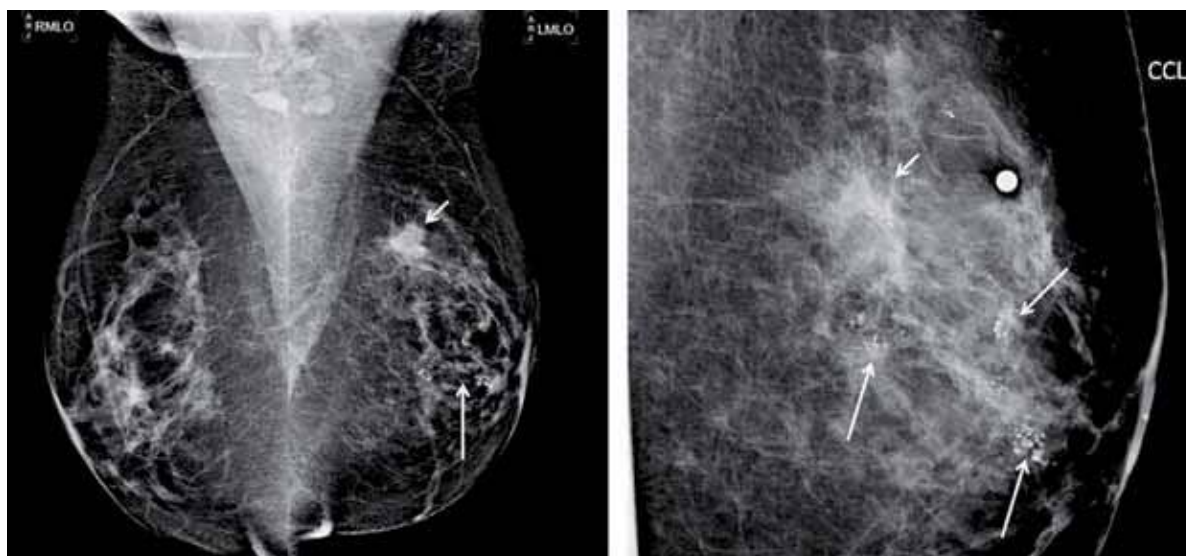


Figura 3. Paciente con tumoración palpable izquierda; mastografía digital, proyecciones medio laterales oblicuas y magnificación en craneocaudal, donde se aprecia tejido fibroglandular con ganglios axilares de aspecto benigno y tumoración en el cuadrante superoexterno (flecha corta) con múltiples grupos de microcalcificaciones adyacentes y con dirección hacia el conducto (flecha larga) BI-RADS5: carcinoma ductal infiltrante e *in situ* multicéntrico.



y gracias a la mastografía empleada en esas campañas la enfermedad es descubierta en etapas curables.⁹

En nuestro país la mayoría de los cánceres mamarios son encontrados por la paciente al palparse una tumoración, lo cual representa una etapa clínica avanzada (**figura 3**).¹⁰

LA MASTOGRAFÍA

Los estudios mastográficos o mamográficos consisten en radiografías realizadas en máquinas de rayos X diseñadas en forma específica y exclusiva para la realización de estos estudios, ya que los equipos de radiología general no son útiles para la obtención de las imágenes óptimas para estudiar la patología de la mama y utilizan grandes dosis de radiación ionizante.

La tecnología más avanzada es la mastografía digital en la que las imágenes de la mama son captadas por detectores digitales y son impresas en película radiográfica en una cámara en seco, después de que fueron analizadas en pantallas de alta resolución donde cada imagen es estudiada y pueden ser manipuladas para hacer acercamientos, aclararlas, oscurecerlas o invertirlas en positivo, así también es posible el envío a otros centros para ser evaluadas

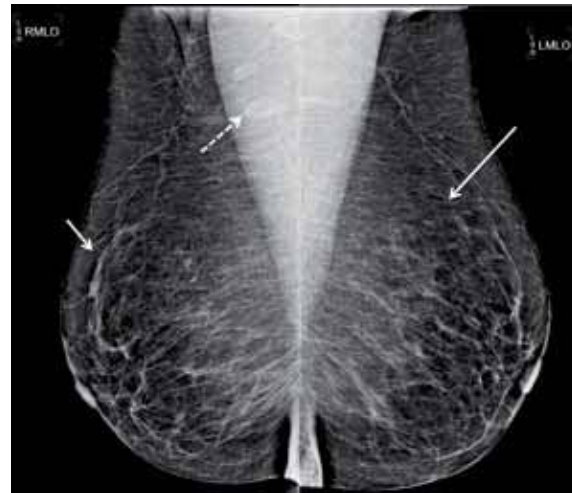


Figura 4. proyecciones medio laterales oblicuas, donde se aprecia tejido fibroso (flecha corta) y abundante grasa (flecha larga), con ganglios axilares derechos de aspecto benigno (flecha punteada): BI-RADS1.

por expertos en la materia o a sus médicos tratantes (telemedicina); es obvio que esta metodología, con la que contamos en nuestros centros desde hace 10 años, supera con creces al método analógico o tradicional, aunque conviene aclarar que los costos de



Figura 5. Mastografía digital, proyecciones medio laterales oblicuas; tejido fibroglandular (flecha), el cual se corrobora en el ultrasonido complementario: BI-RADS2 (flecha).

la metodología digital son más elevados que aquellos de la mastografía analógica, lo que explica que en la inmensa mayoría de los centros de atención de la salud sigan practicándose estudios analógicos. En los últimos años se ha desarrollado un método híbrido en el que el estudio se hace en un mastógrafo analógico y las imágenes obtenidas son digi-

talizadas, lo cual produce estudios de calidad más pobre y que de ninguna manera son equiparables a la mastografía digital.¹¹

Los estudios mastográficos realizados en la detección temprana del cáncer mamario, como los que se practican en la población abierta en mujeres asintomáticas de más de 40 años de edad, son llamados “de tamizaje” y constan tan sólo de 4 placas con imágenes craneocaudales y mediolaterales de cada mama, que permiten localizar en forma espacial los hallazgos, que de ser calificados como normales (BI-RADS1 [figura 4]) o benignos (BI-RADS2 [figura 5]), la paciente es citada para su control anual; por otro lado, si los hallazgos en el estudio de tamizaje muestran signos patológicos indeterminados o sospechosos de cáncer (BI-RADS0), la paciente es referida para que se le efectúen proyecciones complementarias, lateral, axilar, etc. o cono de magnificación, que es de gran utilidad para caracterizar las microcalcificaciones y es conocido como mastografía diagnóstica; también es frecuente que para llegar a determinar la naturaleza de una tumoración, sobre todo en mama densa, o si se trata de más de una, necesitamos complementar con ultrasonido u otros estudios adicionales de

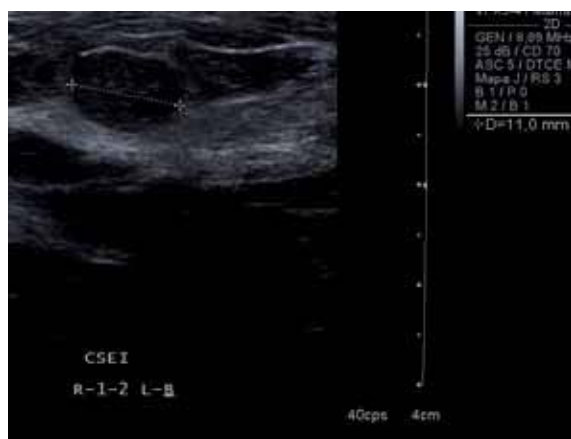


Figura 6. Ultrasonido mamario de paciente de 30 años de edad, con tumoración palpable, la cual es hipoeoica y bien definida: fibroadenoma.

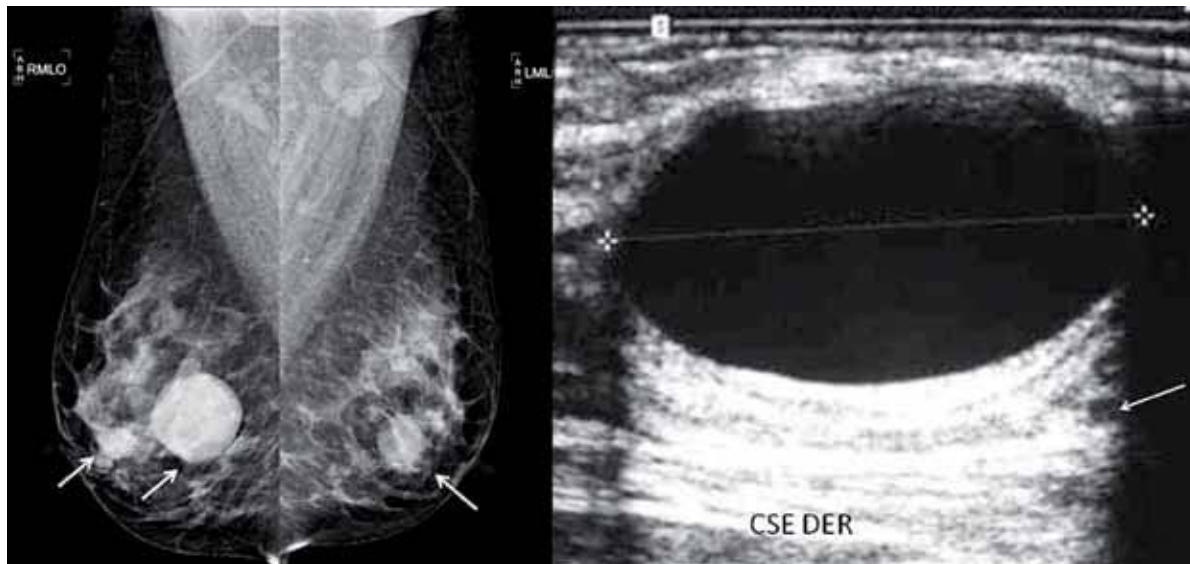


Figura 7. Mastografía digital, proyecciones medio laterales oblicuas con tejido fibroglandular y masas de diversos tamaños bilaterales (flechas); ultrasonido mamario que muestra una de las tumoraciones derechas, anecoica y con reforzamiento posterior (flecha) en relación a quiste de gran tamaño: BI-RADS2.

imagen como la resonancia magnética para llegar a un diagnóstico más certero, pero aun presuncional, y entonces tomar la decisión de realizar una biopsia abierta previo marcaje o señalamiento a través de sistema de coordenadas guiado con RX o ultrasonido, lo cual depende de cuál método es más visible, o biopsias con pistolas con aguja de corte o sistema de corte aspiración en estereotaxia analógica o digital, para así llegar al diagnóstico histológico y plantear el tratamiento.¹²

EL ULTRASONIDO O SONOGRAFÍA

Esta modalidad de imagen es complementaria a la mastografía y no la sustituye para la detección temprana del cáncer mamario, de hecho cuando existen hallazgos mastográficos anómalos es indispensable practicar el ultrasonido para esclarecer el carácter de tales anomalías, y un estudio mamario que carezca de la sonografía es calificado como incompleto y no permite hacer conclusiones diagnósticas.¹³

El estudio de ultrasonografía debe ser realizado con un transductor lineal de alta frecuencia de 7.5 MHz o mayores, pues los equipos de ultrasonido de uso abdominal u obstétrico son sectoriales y utilizan transductores de 3.5 MHz que no logran



Figura 8. Mastografía digital, proyecciones medio laterales oblicuas con tejido extremadamente denso, que dificulta la visibilidad radiográfica (flecha larga) y escasa grasa (flecha corta).



Figura 9. Paciente asintomática; mastografía digital: proyecciones medio laterales oblicuas con tejido fibroglandular (flecha), amerita complemento con ultrasonido el cual muestra tumoración de forma irregular en cuadrante superoexterno izquierdo; BI-RADS4c alta sospecha.



Figura 10. Mastografía digital diagnóstica en paciente con implantes mamarios de gel de silicón (flecha punteada), epipectorales (flecha larga) con mínima compresión para evaluar su integridad; proyecciones similares desplazándolos (técnica de Eklund) para poder visualizar el tejido mamario (flecha corta).

obtener imágenes adecuadas para los estudios mamarios.

Como ya se ha dicho, el ultrasonido es un complemento de la mastografía para el estudio de la patología mamaria, aunque en las pacientes menores de 40 años de edad es considerado el método

inicial de elección en razón de que no utiliza radiación ionizante (**figura 6**).¹⁴

Es un método que permite caracterizar las tumoraciones mamarias y esclarece el que las masas sean sólidas o de contenido líquido (quistes) (**figura 7**). Permite también detectar signos de maligni-

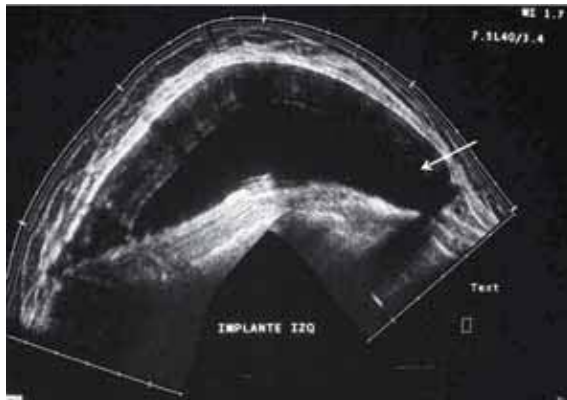


Figura 11. Ultrasonido mamario con visión extendida que permite apreciar el "agujero Negro" íntegro (flecha) que representa el implante izquierdo de características normales.

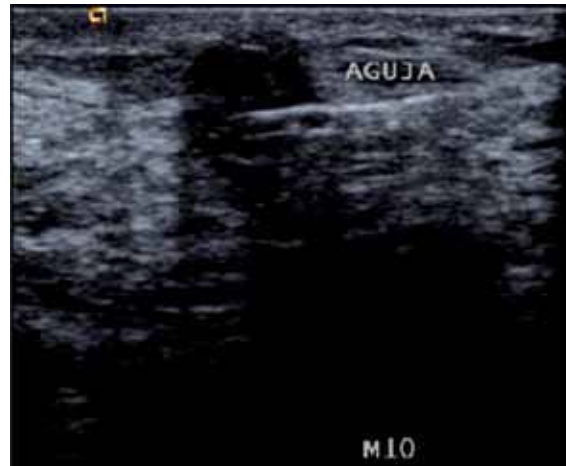


Figura 12. Biopsia con aguja de corte guiada mediante ultrasonido, que permite observar el trayecto de la misma: carcinoma ductal infiltrante.

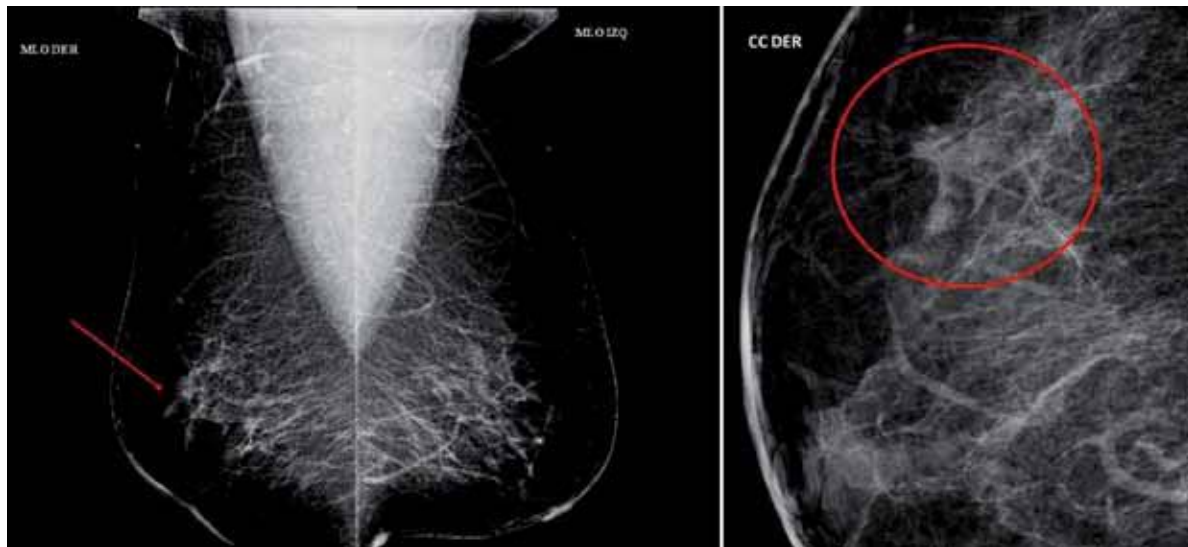


Figura 13. Paciente asintomática; mastografía digital con proyecciones medio laterales oblicuas y magnificación en cráneo caudal con tumoraciones (multifocal) sospechosas de malignidad en el cuadrante superior y externo derecho: (flecha y círculo).

dad de una masa, ofrece una primera oportunidad de etapificarla y es indispensable para el estudio mamario en los casos de mujeres con mamas compuestas por tejidos densos o muy densos (**figura 8**).¹⁵

En ocasiones un tumor maligno es visible únicamente a través de este método de imagen, generalmente la variedad histológica del carcinoma lobulillar infiltrante (**figura 9**).¹⁶

También es un complemento indispensable en

la paciente con implantes mamarios para valorar la integridad de los mismos y sus complicaciones.

En estos casos se efectúa una mastografía diagnóstica, ya que las primeras radiografías craneocaudales y medio laterales oblicuas son tomadas con mínima compresión para evaluar la integridad de los implantes y posteriormente se hacen proyecciones similares, desplazándolas (técnica descrita por el Dr. Eklund) (**figura 10**) para poder visualizar el

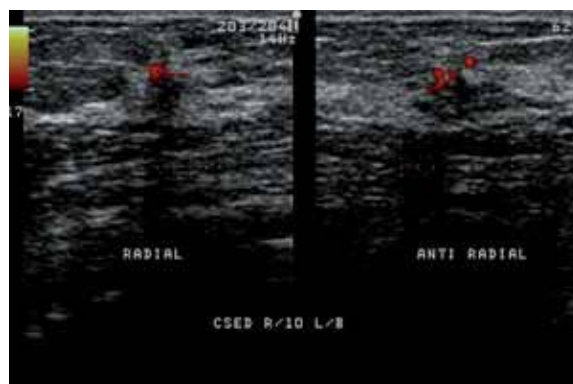


Figura 14. Mismo caso. Ultrasonido mamario el cual señala tumoración única, hipoeoica, irregular, vascularizada a la aplicación del sistema Doppler en el cuadrante supero externo derecho, radio de las 10 horas, línea B: Birads 5 (hallazgos malignos).

tejido mamario, ya que la frecuencia de cáncer es la misma. También se complementa con ultrasonido (figura 11)¹⁷.

Es una herramienta de gran utilidad para efectuar la mayoría de los procedimientos de intervención mamaria como los marcajes y biopsias (figura 12).¹⁸

LA RESONANCIA MAGNÉTICA

Este método de imagen que tampoco utiliza radiación ionizante es un auxiliar a la mastografía y el ultrasonido para el diagnóstico de la patología mamaria, pero tampoco los sustituye, tiene como ventajas un alto contraste de los tejidos blandos, la sección multiplanar con la que se obtienen cortes finos contiguos y representación tridimensional; es un estudio morfológico y dinámico, ya que al inyectar un me-

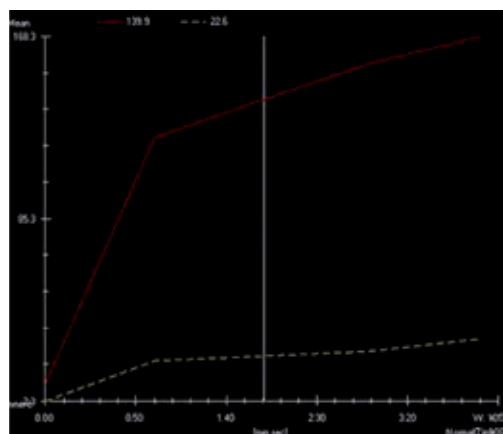
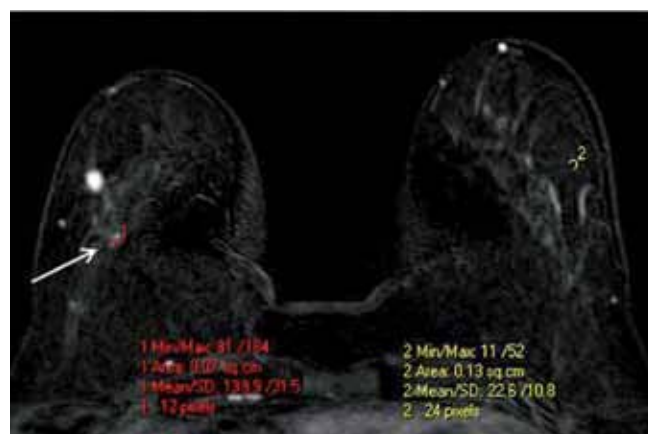
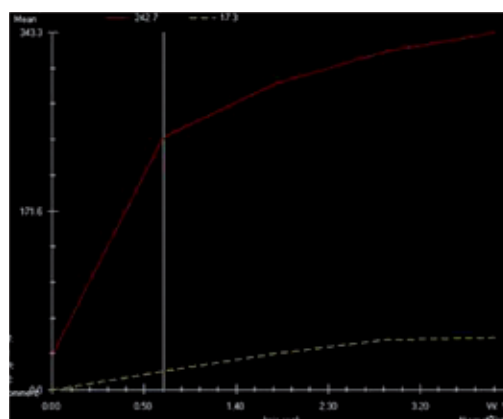
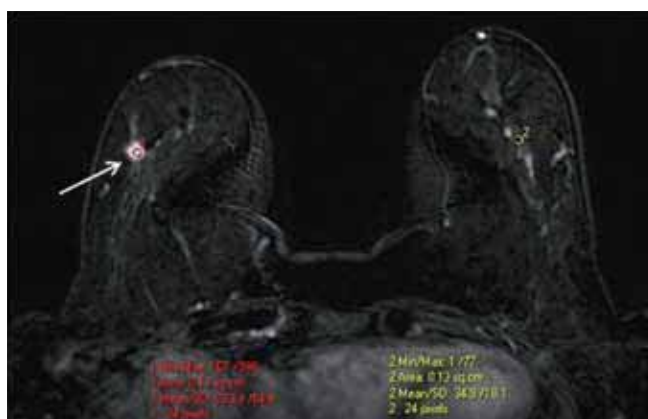


Figura 15. Mismo caso. Resonancia Magnética contrastada, secuencias axiales que muestran 2 tumoraciones vascularizadas (multifocal) (flechas) en el cuadrante superoexterno derecho con curvas de perfusión de ambas tipo II en meseta (indeterminadas).

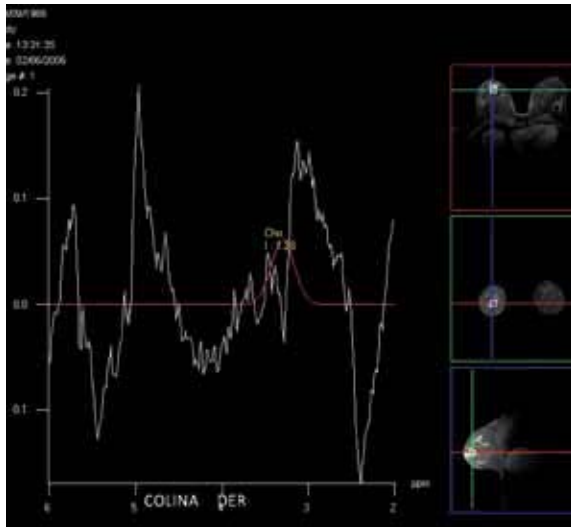


Figura 16. Mismo caso. Espectroscopia que identifica colina, la cual representa un marcador tisular de proliferación celular: carcinoma tubular infiltrante multifocal con ganglios negativos.



En nuestro país la mayoría de los cánceres mamarios son encontrados por la paciente al palparse una tumoración, lo cual representa una etapa clínica avanzada.

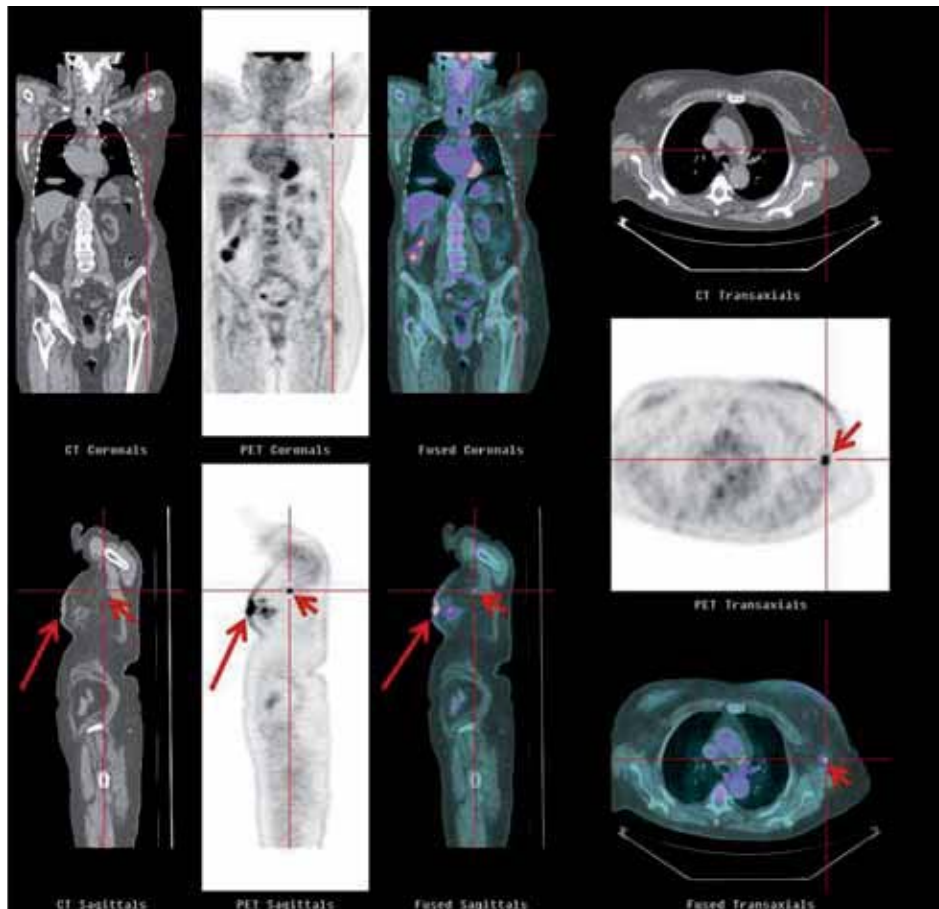


Figura 17. Tomografía por emisión de positrones (PET-CT) donde se aprecia cáncer mamario izquierdo visible en la tomografía computada, imágenes de medicina nuclear y la combinación de ambas con captación de la glucosa marcada (flechas largas), metástasis a uno de los ganglios de la axila homolateral (flecha corta).



Jacek Kutyba

La práctica de la mastografía de tamizaje (*mammography screening*) ha demostrado en las últimas 2 décadas en los países en que se ha realizado, que es el método de elección para el diagnóstico precoz del cáncer mamario y que ha logrado abatir la mortalidad y lograr una mayor y mejor sobrevivencia en los pacientes que sufren esta enfermedad que ataca a las mujeres a partir de los 40 años de edad, aunque a nivel mundial la mayor frecuencia es a la edad de 50 años, en nuestro país es entre los 40 y 49 años, cuando aún tal población sigue siendo productiva; en el hombre ocurre con una incidencia menor al 1%.

dio de contraste paramagnético (gadolinio) se consigue detectar la neovascularidad, que es otra de las características presentes en los tumores malignos, y determina mediante espectroscopia la presencia de colina, sustancia presente en los tumores malignos (**figuras 13, 14, 15 y 16**). Su alto costo constituye una desventaja por lo que sus indicaciones están bien determinadas.¹⁹

La mastografía, el ultrasonido y la resonancia magnética deben ser descritos por el radiólogo con la terminología aceptada por el sistema BI-RADS, que es una clasificación estandarizada internacionalmente y en nuestro país, que permite tener una comunicación clara y precisa con el médico clínico referente para evitar retrasos en el diagnóstico y tratamiento de las pacientes con patología mamaria y que en el reporte el radiólogo hace sus recomendaciones en cada caso.

CLASIFICACIÓN BI-RADS20

BI-RADS0. Estudio técnicamente deficiente, amerita repetirse o está incompleto para llegar a un diagnóstico, requiere proyecciones complementarias u otros estudios. El 13% de los casos puede ser maligno.

BI-RADS1. Estudio normal, ningún hallazgo que comentar, la paciente deberá efectuarse control anual.

BI-RADS2. Hallazgos benignos, se incluyen quistes, fibroadenomas, prótesis etc., la paciente deberá continuar con mastografía anual.

BI-RADS3. Hallazgos probablemente benignos, es cuando se quiere cotejar una imagen o lesión, por lo que se recomienda un seguimiento de imagen a corto plazo, el primer control se efectúa a los 6 meses unilateral y posteriormente anual bilateral, el seguimiento se continuará durante 2 o 3 años; La posibilidad de malignidad es menor al 2%.

BI-RADS4. Existe sospecha de cáncer, pero no tiene toda la signología clásica en la imagen, esta categoría se subdivide de acuerdo al grado de sospecha en: 4A leve, 4B moderada y 4C alta, pero la recomendación en todas es efectuar una biopsia para esclarecer el diagnóstico.

BI-RADS5. Hallazgos clásicamente malignos en más del 94 al 97% de los casos y tiene que realizarse una acción determinada.

La información a la población general acerca del cáncer mamario, sobre su alta frecuencia y la amenaza que representa para la salud y la vida, debe ser ampliada y extendida a los segmentos sociales con mayores carencias culturales y económicas.

Herman Darnayr



BI-RADS6. Existe un diagnóstico establecido de cáncer mamario, pero la paciente está en espera de un tratamiento definitivo.

LA TOMOGRAFÍA POR EMISIÓN DE POSITRONES (PET-CT)

Es un método de imagen que combina la tomografía computada con la medicina nuclear, en el que al inyectar un radiofármaco (FDG) por vía intravenosa y su concentración en áreas compuestas por células malignas es captada y cuantificada en la tomografía, lo cual permite conocer las características del padecimiento, el avance local y/o a distancia del cáncer mamario (etapificación) (**figura 17**).²¹

Actualmente se ha desarrollado otro método combinado de medicina nuclear y Rayos X llamado PEM, en el cual se utiliza un mastógrafo para la toma de imágenes y también se inyecta una glucosa marcada (FDG), lo cual permite estudiar no sólo la morfología del tumor, sino también su función; tiene una alta resolución espacial y sensibilidad para detectar cánceres en etapas tempranas y su extensión, con lo que supera a los otros métodos, en México aún no contamos con esta tecnología.²²

DISCUSIÓN

La elevada frecuencia en que el cáncer mamario es padecido condujo a buscar un método que en forma generalizada permitiera su diagnóstico en las etapas iniciales de la enfermedad, y así existan posibilidades de curarlo o por lo menos de realizar el o los tratamientos que permitan prolongar una sobrevivida mayor y con el menor número de secuelas invalidantes y dolorosas.

La práctica de la mastografía de tamizaje (*mammography screening*) ha demostrado en las últimas 2 décadas en los países en que se ha realizado que es el método de elección para el diagnóstico precoz del cáncer mamario y que ha logrado el propósito de abatir la mortalidad y lograr una mayor y mejor sobrevivida en los casos de pacientes que sufren esta terrible enfermedad. Conviene recordar que este padecimiento ataca a las mujeres a partir de los 40 años de edad, aunque a nivel mundial la mayor frecuencia es a la edad de 50 años, en nuestro país es entre los 40 y 49 años, cuando aún tal población sigue siendo productiva; en el hombre ocurre con una incidencia menor al 1%.²³

Los programas de detección con mastografía se han establecido para realizarse cada año, pero en fechas recientes se ha cuestionado su práctica anual y



Las campañas para la detección temprana a través de mastografías de tamizaje han sido hasta ahora limitadas y en segmentos aislados de la población, por lo que en la actualidad el cáncer mamario es la primera causa de mortalidad en la mujer mexicana.

se ha propuesto poner a prueba el que sea realizado cada 2 años a partir de los 50 años de edad, lo cual ha ocasionado controversia, sin embargo las opiniones de los expertos en el tema, basados en el propósito del diagnóstico precoz, advierten que los ahorros financieros del programa bianual de mastografías se verán rebasados por los costos de tratamientos tardíos o extemporáneos de la enfermedad.²⁴

En nuestro país la detección del cáncer mamario se realiza de acuerdo a la norma oficial mexicana,²⁵ que recomienda la autoexploración y cuando la paciente identifique una tumoración mamaria deberá acudir a examen clínico, ahí el médico del primer nivel de atención de la salud deberá referir a la paciente al siguiente nivel de atención para que le sea practicada una mastografía o ultrasonido de acuerdo con la edad de la paciente, que de revelar hallazgos sospechosos de malignidad será referida para que en el tercer nivel de atención sea establecido y realizado el tratamiento.

La resultante natural de este procedimiento de detección del cáncer mamario es que la etapa de la enfermedad, cuando es realizado el tratamiento, es avanzada y ha ocasionado el que la mortalidad por

cáncer mamario haya rebasado ya a la del carcinoma cérvico uterino, que hasta hace pocos años fue la causa de mortalidad más alta en la mujer.²⁶

Las campañas para la detección temprana a través de mastografías de tamizaje han sido hasta ahora limitadas y en segmentos aislados de la población, por lo que en la actualidad el cáncer mamario es la primera causa de mortalidad en la mujer mexicana.²⁷

CONCLUSIONES

La información a la población general acerca del cáncer mamario, sobre su alta frecuencia y la amenaza que representa para la salud y la vida, debe ser ampliada y extendida a los segmentos sociales con mayores carencias culturales y económicas.

El enfoque actual obliga a dirigirlo hacia la autoexploración y a la capacitación de los médicos de primer contacto en el diagnóstico de los signos clínicos sugerentes de la enfermedad.

El siguiente paso deberá contemplar la multiplicación de los servicios de mastografía con personal capacitado para identificar los hallazgos tempranos sospechosos del cáncer mamario y la pronta

y eficiente referencia de las pacientes a los centros de atención de la salud con especialistas en el tema.

Es de esperarse que en el mediano plazo las facilidades de los centros de atención de tercer nivel y de alta especialidad se deberán ampliar en forma sustancial para otorgar los tratamientos oportunos y adecuados a la mayor afluencia de pacientes, todo ello con la intención de reducir la elevada mortalidad y morbilidad del cáncer mamario. ●

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Mathers CD, Fat DM, Inoue M, Rao C, Lopez AD. Counting the dead and what they died from: an assessment of the global status of cause of death data. *Bull World Health Organ.* 2005;83(3):171-7.
- Croswell JM, Ranshoff DE, Kramer BS. Principles of cancer screening: lessons from history and study design issues. *Semin Oncol.* 2010 Jun;37(3):202-15.
- Zapka J, Taplin SH, Price RA, Cranos C, Yabroff R. Factors in quality care –the case of follow-up to abnormal cancer screening tests–problems in the steps and interfaces of care. *J Natl Cancer Inst Monogr.* 2010;(40):58-71.
- Smith RA, Cokkinides V, Brooks D, Saslow D, Brawley OW. Cancer screening in the United States, 2010: a review of current American Cancer Society guidelines and issues in cancer screening. *CA Cancer J Clin.* 2010 Mar-Apr;60(2):99-119.
- Anhang Price R, Zapka J, Edwards H, Taplin SH. Organizational factors and the screening process. *J Natl Cancer Inst Monogr.* 2010;(40):38-57.
- Sankaranarayanan R, Boffetta P. Research on cancer prevention, detection and management in low-and medium-income countries. *Ann Oncol.* 2010 Oct;21(10):1935-43.
- Berg WA. Benefits of screening mammography. *JAMA.* 2010 Jan;303(2):169-9.
- Knäul F, Bustreo F, Ha E, Langer A. Cáncer de mama: ¿por qué integrar la detección temprana con las intervenciones de salud reproductiva en países en vías de desarrollo? *Salud Pública Mex (online).* 2009;vol. 51 (Suppl 2):s220-s227.
- Virnig BA, Tuttle TM, Shamlivan T, Kane RL. Ductal carcinoma in situ of the breast: a systematic review of incidence, treatment, and outcomes. *J Natl Cancer Inst.* 2010 Feb; 102(3):170-8.
- Franco-Marina F, Lazcano-Ponce E, López Carrillo L. Mortalidad por cáncer de mama en México: un análisis de edad-periodo-cohort. *Salud Pública Mex (online).* 2009;51 (Suppl 2):s157-s164.
- Perry N, Broeders M, de Wolf C, Törnberg S, Holland R, von Karsa L. European guidelines for quality assurance in breast cancer screening and diagnosis. Fourth edition-summary document. *Ann Oncol.* 2008 Apr;19(4):614-22.
- Hulvat MC, Hansen NM, Jeruss JS. Multidisciplinary care for patients with breast cancer. *Surg Clin North Am.* 2009 Feb; 89(1):133-76, ix.
- Hashimoto BE, Morgan GN, Kramer DJ, Lee M. Systematic approach to difficult problems in breast sonography. *Ultrasound Q.* 2008 Mar;24(1):31-8.
- Bartella L, Smith CS, Dershaw DD, Liberman L. Imaging breast cancer. *Radiol Clin North Am.* 2007 Jan;45(1):45-67.
- Carney PA, Miglioretti DL, Yankaskas BC, et al. Individual and combined effects of age, breast density and hormone replacement therapy use on the accuracy of screening mammography. *Ann Intern Med.* 2003 Feb 4;138(3):168-75.
- Berg WA, Blume JD, Cormack JB, Mendelson EB, Leherer D, Böhm-Velez M, Pisano ED, Jong RA, Evans WP, Morton MJ, Mahoney MC, Larsen LH, Barr RG, Farria DM, Marques HS, Boparai K; ACRIN 6666 Investigators. *JAMA.* 2008 May 14;299(18):2151-63.
- Eklund GW, Busby RC, Miller SH, Job JS. Improved imaging of the augmented breast. *AJR Am J Roentgenol.* 1988 Sep;151 (3):469-73.
- O'Flynn EA, Wilson AR, Michel MJ. Image-guided breast biopsy: state of the art. *Clin Radiol.* 2010 Apr;65(4):259-70.
- Enriquez L, Listinsky J. Role of MRI in breast cancer management. *Cleve Clin J Med.* 2009 Sep;76(9):525-32.
- American College of Radiology (ACR) ACR BI-RADS-mammography. 4th Ed. In ACR Breast imaging reporting and data system, breast imaging Atlas. Reston, Va. 2003.
- Imbriaco M, Caprio MG, Limite G, Pace L, De Falco T, Capuano E, Salvatore M. Dual-time-point 18F-FDG PET/CT versus dynamic breast MRI of suspicious breast lesions. *AJR Am Roentgenol.* 2008 Nov;191(5):1323-30.
- MacDonald L, Edwards J, Lewellen T, et al. Clinical imaging characteristics of the positron emission mammography camera: PEM Flex Solo II. *J Nucl Med.* 2009 Oct;50(10):1666-75.
- US Preventive Services Task Force. Screening for breast cancer: U.S. Preventive Task Force recommendation statement. *Ann Intern Med.* 2009 Nov;151(10):716-26, W-236.
- Kopans DB. The recent US preventive services task force guidelines are not supported by the scientific evidence and should be rescinded. *J Am Coll Radiol.* 2010 Apr;7(4):260-4.
- Norma Oficial Mexicana NOM-041-SSA2-2002. Para la prevención, diagnóstico, tratamiento, control y vigilancia epidemiológica del cáncer de mama. Secretaría de Salud. Diario Oficial de la Federación 17 de septiembre de 2003.
- Palacio-Mejía LS, Lazcano-Ponce E, Allen-Leigh B, Hernández-Ávila M. Diferencias regionales en la mortalidad por cáncer de mama y cérvix en México entre 1979 y 2006. *Salud Pública Mex (online).* 2009;51 (Suppl 2):s208-s219.
- Porter P. "Westernizing" women's risks? Breast cancer in lower-income countries. *N Engl J Med.* 2008;358(3):213-6