

Diagnóstico radiológico del cáncer invasivo de mama

JOSÉ MARÍA OLIVER GOLDARACENA

Sección de Radiología de la Mama. Servicio de Radiología. Hospital Universitario La Paz. Madrid

RESUMEN

Existen dos escenarios en el diagnóstico radiológico del cáncer de mama. El primero es la detección del carcinoma de mama en las pacientes asintomáticas en estudios de cribado o en las pacientes que acuden a la consulta por una lesión palpable. El segundo escenario es la estadificación locoregional del carcinoma de mama. El radiólogo tiene que combinar los métodos de imagen, especialmente la ecografía y la mamografía, junto con las técnicas intervencionistas para realizar ambas tareas. La RM es muy útil para completar la estadificación.

PALABRAS CLAVE: Carcinoma de mama. Mamografía. Ecografía. Resonancia magnética. Cribado. Estadificación.

DETECCIÓN DEL CARCINOMA DE MAMA

PACIENTES ASINTOMÁTICAS

Pruebas de imagen de cribado

En las pacientes asintomáticas la única prueba de imagen de cribado indicada para la detección del carcinoma de mama (CM) es la mamografía (1). Los programas de cribado poblacionales han demostrado un coste-beneficio razonable para las Administraciones públicas en todos los países en los que se han puesto en marcha (2). La detección precoz del CM mediante la mamografía de cribado ha permitido disminuir la mortalidad de las mujeres por esta enfermedad hasta en el 30 % (2,3).

Conforme las mujeres avanzan en edad el tejido fibroglandular de la mama involuciona y aumenta la pro-

ABSTRACT

The are two possible scenarios in the imaging diagnosis of breast cancer detection. The diagnosis in screening studies in asymptomatic women or diagnosis in patients presenting with a palpable mass and the staging of breast cancer. The radiologist needs to combine the imaging modalities, especially ultrasound and mammography, as well the interventional techniques, to accomplish both tasks. The MRI will a helpful supplementary tool in staging breast cancer.

KEYWORDS: *Breast carcinoma. Mammography. Ultrasonography. Magnetic resonance imaging. Screening. Staging.*

porción del tejido graso. Esto mejora la sensibilidad de la mamografía en detectar el CM. La mamografía digital tiene una sensibilidad para el diagnóstico de CM que oscila entre el 82 % en la mama densa y el 95 % en la mama grasa (4).

En nuestro país todos los programas de detección precoz de cáncer de mama (en Madrid, las siglas son Deprecam) abarcan el periodo de edad de los 50-69 años con mamografía bianual. La tasa de detección de carcinomas diagnosticados en los programas de cribado en este rango de edad suele oscilar entre 4-5/1000 mujeres (5).

Extender el cribado hasta los 75 años ha demostrado en los estudios epidemiológicos que también mejora la supervivencia de las mujeres, aunque la esperanza de vida sea menor. Iniciar el cribado en la década de los 40

es controvertido. La tasa de detección de CM en este periodo de edad es menor que entre los 50-69 y el número de mujeres en los 40 es mayor que el número de mujeres en la década de los 50 y 60. Estas dos circunstancias determinan un menor coste-beneficio del cribado poblacional en los 40. No obstante, los años de vida ganados por detectar el CM en los 40 es un parámetro que mejora el coste-beneficio de este grupo de edad (6,7). Por eso, en nuestro país, algunas de las comunidades autónomas, después de cubrir el rango de edad entre 50-69 años, han empezado el cribado a los 45 (5).

La mamografía digital es la técnica de cribado mamográfico habitual en nuestro país, a pesar de que la tomosíntesis combinada con la mamografía digital sintetizada ha demostrado mayor sensibilidad y especificidad en detectar el carcinoma de mama en estudios de cribado poblacional, así como disminuir el carcinoma de intervalo y las rellamadas con una dosis de radiación similar a la de la mamografía digital convencional (8) (Fig. 1). El alto coste de dicha técnica derivado del mayor precio de los mamógrafos capaces de generar una mamografía digital diagnóstica a partir de la tomosíntesis, del incremento del tiempo de lectura radiológica y del ingente volumen de almacenamiento en el PACS determinan que todavía no se haya generalizado. En algunas comunidades autónomas ya se ha adoptado esta técnica, aunque solamente en poblaciones con escaso volumen de cribado. En el futuro posiblemente las Ad-

ministraciones vayan adoptando esta técnica como método de cribado conforme se mejoren los sistemas de almacenamiento, se rebajen los precios de los mamógrafos y los radiólogos estemos más familiarizados con la tomosíntesis.

No se ha demostrado que la ecografía sea adecuada como complemento a la mamografía en las pacientes asintomáticas con alta densidad mamográfica. La tasa de detección de CM añadiendo la ecografía a la mamografía densa en pacientes con alto riesgo de CM ha sido de 3,2 cada 1000 mujeres. Posiblemente este beneficio sea menor en la población general. Además, en este grupo de mujeres con riesgo elevado los falsos positivos de CM son extremadamente altos, de tal manera que las biopsias positivas para CM oscilan en torno al 6 %. Por contra, en la población general sin riesgo elevado y solo con mamografía el porcentaje de biopsias positivas para CM oscila entre el 25 y el 35 % (4,9).

La RM como método de cribado no está indicada en la población general. Es una prueba de imagen muy sensible, pero con muy baja especificidad. Existen muchos estudios en la literatura con resultados que defienden la RM como método de cribado en las pacientes de alto riesgo de CM hereditario (10). Nuestra experiencia en el Hospital La Paz con los estudios de cribado de RM en las pacientes con BCRA+ 1 y 2 arroja unos resultados que van en contra de la literatura. El coste-beneficio es muy alto, como se apunta en algún estudio reciente (11). La in-

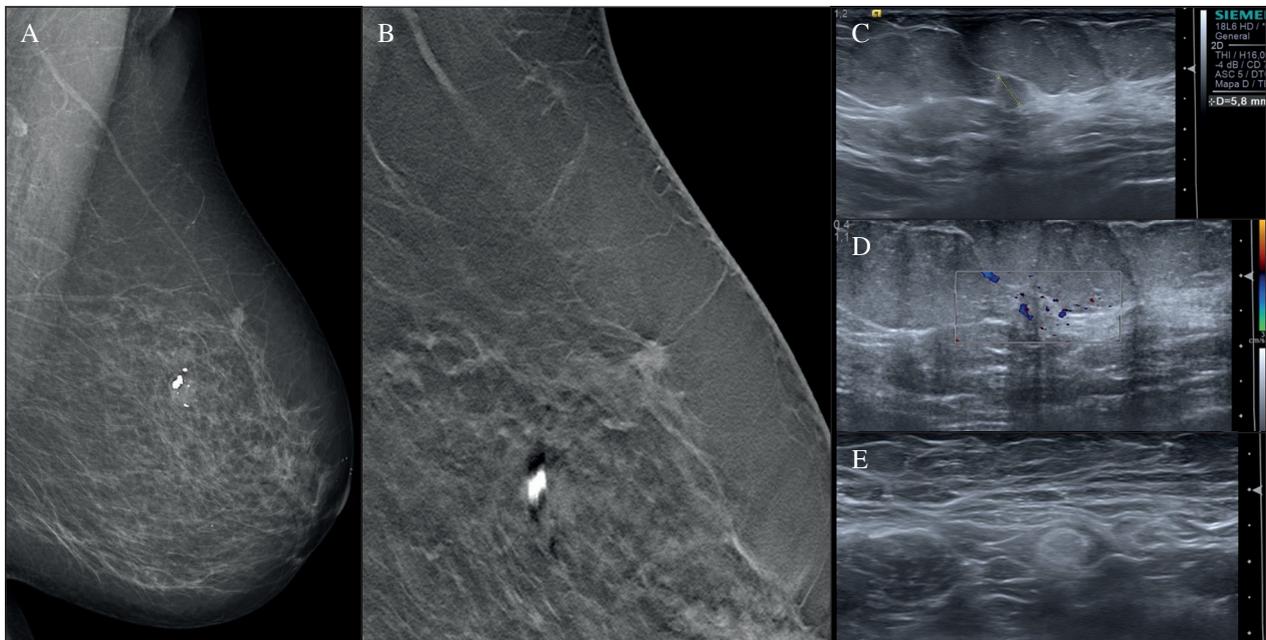


Fig. 1. Carcinoma infiltrante no palpable detectado en mamografía de cribado. Paciente de 63 años asintomática. Utilidad de la tomosíntesis. A. En la proyección oblicua de la mama izquierda se aprecia una densidad en los cuadrantes superiores visible solo en proyección craneocaudal. Hallazgo: BIRADS 0. B. En la reevaluación se realizó una tomosíntesis en la que se objetivó un contorno irregular, no visible en la mamografía, un hallazgo compatible con un carcinoma BIRADS 4C. C y D. Ecografía complementaria. Se comprueba que la lesión es un nódulo sólido de 6 mm (C) con señal Doppler color (D) compatible con un carcinoma. E. En la ecografía axilar se aprecia un ganglio axilar normal. En la biopsia se confirmó el diagnóstico de carcinoma ductal infiltrante G2 Ki67 12 %, RE 100 %, RP 30 %.

interpretación de la RM de mama es muy compleja debido a la alta sensibilidad y a la baja especificidad de la exploración. Debe interpretarla un radiólogo experto en mama, preferentemente de la propia unidad multidisciplinaria de mama que esté siguiendo a la mujer en consulta. Si no es así, posiblemente los informes de la RM no serán concluyentes. En muchas ocasiones es necesario caracterizar los hallazgos de la RM con una ecografía posterior, de tal manera que, paradójicamente, la ecografía permite concluir un informe de RM. Para la mujer la RM de mama es una exploración molesta (tiene que acudir en ayunas, la duración oscila alrededor de los 45 minutos y requiere de una vía venosa, ya que hay que introducir contraste intravenoso) y es poco disponible. Todo esto genera falta de adhesión a la RM de cribado por parte de la mujer y del clínico. Nosotros pensamos que el cribado de las mujeres de alto riesgo por encima de 35 años habría que simplificarlo y realizarlo con mamografía. En las mamas no grasas, habría que realizar también ecografía complementaria. En las mujeres de edad inferior a 35 años habría que realizarlo con ecografía.

Hallazgos de imagen del carcinoma no palpable

Mamografía

En la mamografía se realizan dos proyecciones de cada mama: la proyección craneocaudal y la oblicua medio lateral. La técnica más sensible para detectar el CM es la mamografía digital directa con tomosíntesis. Actualmente está disponible en la mayoría de los hospitales públicos y privados.

En el cribado poblacional un requisito es la doble lectura. Dos radiólogos leen las mamografías de manera independiente.

El sistema BIRADS (*Breast Imaging Reporting And Data System*), elaborado por el Colegio Americano de Radiología, es el sistema que se utiliza para la lectura mamográfica en los programas de cribado poblacionales. Ha resultado ser tan útil que su uso también se ha extendido en los informes mamográficos del ámbito hospitalario:

- BIRADS 0. No concluyente o incompleta. No puede caracterizarse el hallazgo mamográfico. En general se requiere una ecografía para concluir.
- BIRADS 1. Normal.
- BIRADS 2. Normal con hallazgos benignos.
- BIRADS 3. Hallazgo probablemente benigno. Suelen ser pequeños nódulos de contornos bien circunscritos o asimetrías focales (generalmente no visibles en una ecografía). La probabilidad de malignidad es tan baja (la mayoría inferior al 2 %) que se recomienda realizar un control de mamografía en 6, 12 y 24 meses para valorar la estabilidad de los hallazgos.

El objetivo en un programa de cribado es caracterizar los hallazgos mamográficos y evitar los controles innecesarios, es decir, limitar la categoría BIRADS 3. Los acúmulos benignos de microcalcificaciones (redondeadas, homogéneas, de baja densidad o de aspecto distrófico) se recomienda clasificarlos como BIRADS 2. Si hubiera duda por cualquier circunstancia de que las microcalcificaciones no fueran definitivamente benignas, se aconseja clasificarlas como BIRADS 4 A. En el caso de un nódulo de contornos bien circunscritos mayor de 10 mm, debería clasificarse como BIRADS 0. Debería realizarse posteriormente una ecografía. Si se tratara de un quiste, el hallazgo sería benigno (BIRADS 2) y pasaría a control de mamografía de rutina en 2 años. Si se tratara de un probable fibroadenoma (BIRADS 3), podría realizarse un control mamográfico en 6 meses para valorar su estabilidad.

También debe limitarse la categoría BIRADS 0 porque genera rellamadas, con el consiguiente coste sanitario y la ansiedad añadida a la mayoría de las mujeres. Para limitar esta categoría es muy importante que el radiólogo disponga de estudios previos para comparar.

En mi experiencia, una lectura no adecuada de la mamografía de cribado en las mujeres asintomáticas, que está extendiéndose entre mis colegas radiólogos, es catalogar como BIRADS 0 una mama densa sin hallazgos (es decir, un BIRADS 1). Esto significa que más del 50 % de las mamografías requerirían una ecografía complementaria (ya que más del 50 % de las mujeres en edad de cribado tienen mamas densas en la mamografía). Habría que rellamar a la mayoría de las mujeres, lo cual es incompatible con un programa poblacional de cribado, en el que las rellamadas deberían oscilar en torno al 5 %.

BIRADS 4. Hallazgo probablemente maligno. Es necesaria la biopsia percutánea. Esta categoría suele estar relacionada con acúmulos de microcalcificaciones que no son típicamente malignas ni típicamente benignas, con nódulos o asimetrías focales de contornos no bien circunscritos y con distorsiones de la arquitectura. Su probabilidad de malignidad oscila entre el 5 y el 85 %. Por eso, para adecuar el hallazgo mamográfico a la probabilidad de malignidad, solemos estratificar este hallazgo en tres categorías:

- BIRADS 4A. Baja probabilidad de malignidad (2-10 %).
- BIRADS 4B. Intermedia (10-50 %).
- BIRADS 4C. Alta (50-95 %).

Estratificar esta categoría nos ayuda a tomar una decisión en el manejo de la mujer si el resultado de la biopsia percutánea ha sido de benignidad. En las categorías BIRADS 4A y 4B, generalmente es el seguimiento mamográfico o ecográfico. En la categoría BIRADS 4C suele optarse por la rebiopsia percutánea (si la biopsia previa se ha realizado con BAG, podría realizarse una nueva biopsia percutánea asistida por vacío, BAV)

o la biopsia quirúrgica. La BAV percutánea obtiene unos resultados similares a la cirugía (12).

BIRADS 5. Hallazgo altamente sospechoso de malignidad. Es necesaria la biopsia percutánea. Esta categoría está formada por nódulos irregulares y acúmulos de microcalcificaciones típicamente malignas. La probabilidad de malignidad es superior al 95 %.

Ecografía

La ecografía es la técnica que nos permite caracterizar los nódulos y las asimetrías focales o de densidad no palpables vistos en la mamografía.

Los nódulos de aspecto probablemente benigno, bien delimitados, vistos en la mamografía, nos permiten diferenciar entre los quistes (hallazgo benigno) y las lesiones sólidas.

Los nódulos sólidos de aspecto probablemente benigno no palpables suelen ser ovalados o redondeados y bien delimitados. Pueden tener lobulaciones. La mayoría son fibroadenomas. Cuando no demostramos vascularización en el estudio Doppler-Color a veces no somos capaces de diferenciar entre un quiste con contenido espeso y un FA. En cualquier caso, se trata de un hallazgo ecográfico que clasificamos como BIRADS 3. Realizamos un control de mamografía en 6 meses para valorar su estabilidad.

En ocasiones encontramos rasgos ecográficos en los nódulos de aspecto probablemente benigno que aumentan la sospecha de malignidad. Por ejemplo, una marcada vascularización del nódulo en el estudio Doppler-Color, un hallazgo infrecuente en los FA y habitual en las lesiones papilares o en los tumores filodes. En ese caso, realizamos BAG para caracterizarlo histológicamente. A pesar de que el resultado de la BAG nos confirme que el nódulo se trata de un FA, realizaremos el control de mamografía en 6 meses, ya que los tumores filodes son indistinguibles de los FA. En las mujeres de este rango de edad, un FA que aumenta progresivamente de tamaño en varios controles hay que manejarlo como un tumor filodes.

Un hallazgo mamográfico frecuente, relacionado con una variante de la normalidad, son las asimetrías de densidad. Cuando se trata de un hallazgo no palpable y visible en una sola proyección, suele estar relacionado con tejido fibroglandular dispuesto de manera asimétrica en la mama.

Cuando la asimetría de densidad es visible en las dos proyecciones mamográficas, hablamos de una asimetría focal (AF). Generalmente se relaciona con una lesión real en la mama, es decir, no relacionada con tejido fibroglandular, y es imprescindible caracterizarla con ecografía. La probabilidad de malignidad es más alta que en la asimetría de densidad. Hay que tener en cuenta que la manifestación de imagen más frecuente del CM es la AF. De hecho, cualquier asimetría focal que coincida

con una lesión palpable hay que considerarla como altamente sospechosa de malignidad (Figs. 2 A-B).

El CM puede manifestarse en la mamografía como una AF o, con menos frecuencia, como una AD. Si tenemos una mamografía previa para comparar y comprobamos que no hay cambios, se trata de un hallazgo BIRADS 2. Si no disponemos de un estudio previo, se trata de un hallazgo BIRADS 0. Es necesario realizar una ecografía para caracterizar el hallazgo mamográfico. La AD suele estar relacionada con tejido fibroglandular. Si la ecografía lo confirma, se trataría de un hallazgo benigno, BIRADS 2. La ecografía dirigida sobre la AF suele detectar un nódulo. Los nódulos sólidos sospechosos de malignidad presentan contornos irregulares o no bien circunscritos.

Cuando el hallazgo mamográfico es una distorsión de la arquitectura no palpable (un área de confluencia de pliegues sin nódulo asociado), estamos ante una lesión sospechosa de malignidad (BIRADS 4B). La ecografía nos ayuda en localizar la lesión para biopsiarla y completar su caracterización. En nuestra experiencia, un 30 % de las distorsiones están relacionadas con un carcinoma infiltrante que suele ser visible en la ecografía como un nódulo sólido irregular. Por tanto, el hallazgo mamográfico pasaría de BIRADS 4B a BIRADS 5. El otro 70 % se relaciona en su mayoría con lesiones esclerosantes complejas (LEC), también llamadas “cicatrices radiales” o, con menos frecuencia, “áreas de fibrosis focal” o “adenosis esclerosante de la mama”. En estos casos la ecografía suele detectarlos, ayudándonos a realizar la biopsia, pero suelen ser hallazgos sutiles, no relacionados con un nódulo irregular como en el CM.

En los nódulos irregulares, de categoría BIRADS 5, la mayoría CM, la ecografía no los caracteriza, ya que el diagnóstico es mamográfico. La ecografía nos permite localizarlos y biopsiarlos. Como veremos más adelante también realizaremos la estadificación locorregional mediante la ecografía.

Técnicas de biopsia percutánea guiadas por imagen

Biopsia percutánea con ecografía

Los nódulos sospechosos de malignidad vistos en la mamografía se caracterizan con la ecografía dirigida. Si la ecografía confirma que son nódulos sólidos sospechosos de malignidad se biopsian percutáneamente (BAG) con guía ecográfica (con agujas de calibre 14G o 16G).

Nosotros también realizamos ecografía dirigida a las microcalcificaciones sospechosas de malignidad. Mediante ecografía dirigida detectamos hasta un 40 % de estas y, posteriormente, solemos biopsiarlas con guía ecográfica (con aguja 12G si es BAG o 10G si es BAV). Posteriormente se realiza una mamografía a los cilindros obtenidos para comprobar que se han extraído microcalcificaciones.

Biopsia percutánea con guía mamográfica (estereotaxia)

Los hallazgos mamográficos sospechosos de malignidad (BIRADS 4 y 5) no visibles en ecografía (suelen ser microcalcificaciones) se biopsian percutáneamente mediante guía de mamografía con un sistema llamado “biopsia guiada con estereotaxia”. Se utiliza el sistema de biopsia de vacío (BAV). Suelen ser agujas de calibre 10 o 9G. Se realiza una mamografía a los cilindros para comprobar que se han obtenido microcalcificaciones.

Pacientes con nódulo palpable

En las pacientes con nódulo palpable siempre hay que realizar ecografía dirigida a la zona de palpación, ya que es el método de imagen que mejor la caracteriza.

En las pacientes mayores de 35-40 años, sin una mamografía reciente, solemos realizar primero la mamografía y posteriormente la complementamos con una ecografía dirigida a la zona de palpación. En las pacientes menores de 35 años empezamos con la ecografía. Si en la ecografía encontramos hallazgos sospechosos de CM, posteriormente la complementamos con una mamografía.

Más del 50 % de los CM infiltrantes palpables van a manifestarse en la mamografía como una AF, un nódulo de contornos parcialmente bien circunscritos o una asimetría de densidad. Por tanto, van a presentar hallazgos mamográficos no concluyentes. Hasta un 20 % de los CM infiltrantes palpables no van a ser visibles en la mamografía. Solamente un 30 % van a manifestarse como la típica lesión irregular.

ESTADIFICACIÓN LOCAL REGIONAL

La estadificación local regional del CM va a realizarse combinando varias técnicas de imagen: mamografía, ecografía y RM (Fig. 2). En el CM la mamografía y la ecografía se complementan, ya que con la ecografía vamos a valorar mejor el componente infiltrante y con la mamografía valoramos mejor si existe componente intraductal asociado (microcalcificaciones). La mamografía con contraste se ha añadido a los métodos de estadificación. Permite detectar focos adicionales de manera similar a la RM (13).

En todas las pacientes con CM realizamos un estudio ecográfico de la mama buscando posibles lesiones multifocales o multicéntricas, no palpables y no visibles en la mamografía. Sabemos que la ecografía, al igual que la RM, es más sensible que la mamografía en detectar estos focos (14-17). También estudiamos la mama contralateral con la ecografía buscando

un posible carcinoma contralateral no visible en la mamografía. Los focos sospechosos de lesiones multifocales o multicéntricos son biopsiados con guía ecográfica junto con el componente principal. En nuestra experiencia, la multifocalidad o la multicentricidad y la contralateralidad detectada en ecografía es del 13 % y del 2 %, respectivamente.

La ecografía nos permite estudiar la axila. El estudio axilar se centra en el nivel I. Si encontramos un ganglio axilar sospechoso de afectación metastásica realizamos PAAF para caracterizarlo. Si el resultado citológico no es congruente (sospechamos que el ganglio es metastásico, pero el resultado citológico ha sido de benignidad), solemos realizar posteriormente una BAG del ganglio. Si en la ecografía comprobamos que existe una afectación axilar metastásica muy evidente, podemos extender el estudio hacia los niveles II y III, ya que los ganglios metastásicos en dichos niveles son visibles en ecografía. Con la ecografía también valoramos el área mamaria interna ipsilateral. En nuestra experiencia demostramos afectación metastásica con la ecografía axilar + PAAF/BAG en un 32 % de los carcinomas infiltrantes y en un 2 % encontramos afectación metastásica en la región mamaria interna (en la mayoría de estas pacientes suele existir una afectación axilar importante).

Complementar la mamografía/ecografía de estadificación del CM con RM debería ser el objetivo en la mayoría de las pacientes. En mujeres ancianas con comorbilidades o en pacientes con mamas muy grasas en las que la mamografía aporta una sensibilidad cercana al 95 %, es razonable obviar la RM. La mamografía con contraste podría sustituir a la RM en el futuro.

Los métodos de imagen para valorar la respuesta del CM al TSP son la RM, la ecografía y la mamografía con contraste. La RM es la técnica preferida, aunque en casos seleccionados en los que el CM es focal y fácil de delimitar con ecografía esta técnica es una alternativa adecuada. La mamografía con contraste podría ser una alternativa a la RM.

En nuestra experiencia con la RM encontramos nuevos focos multifocales, multicéntricos o contralaterales no sospechados en la mamografía y en la ecografía previas en un 4 %. Este porcentaje es inferior a lo publicado por otros grupos, que llega hasta el 20 %. Esta oscilación se explica por la rentabilidad que cada grupo obtiene de la ecografía. Si la ecografía se realiza con la intención de estadificar la rentabilidad de la RM en encontrar otros focos de CM es menor. Si la ecografía no se realiza con intención de estadificar la rentabilidad de la RM es mayor.

Los hallazgos sospechosos en RM se caracterizan posteriormente con una ecografía dirigida pos-RM. La mayoría son lesiones inferiores a 5 mm y con un aspecto que suele pasar desapercibido en la ecografía de estadificación inicial.

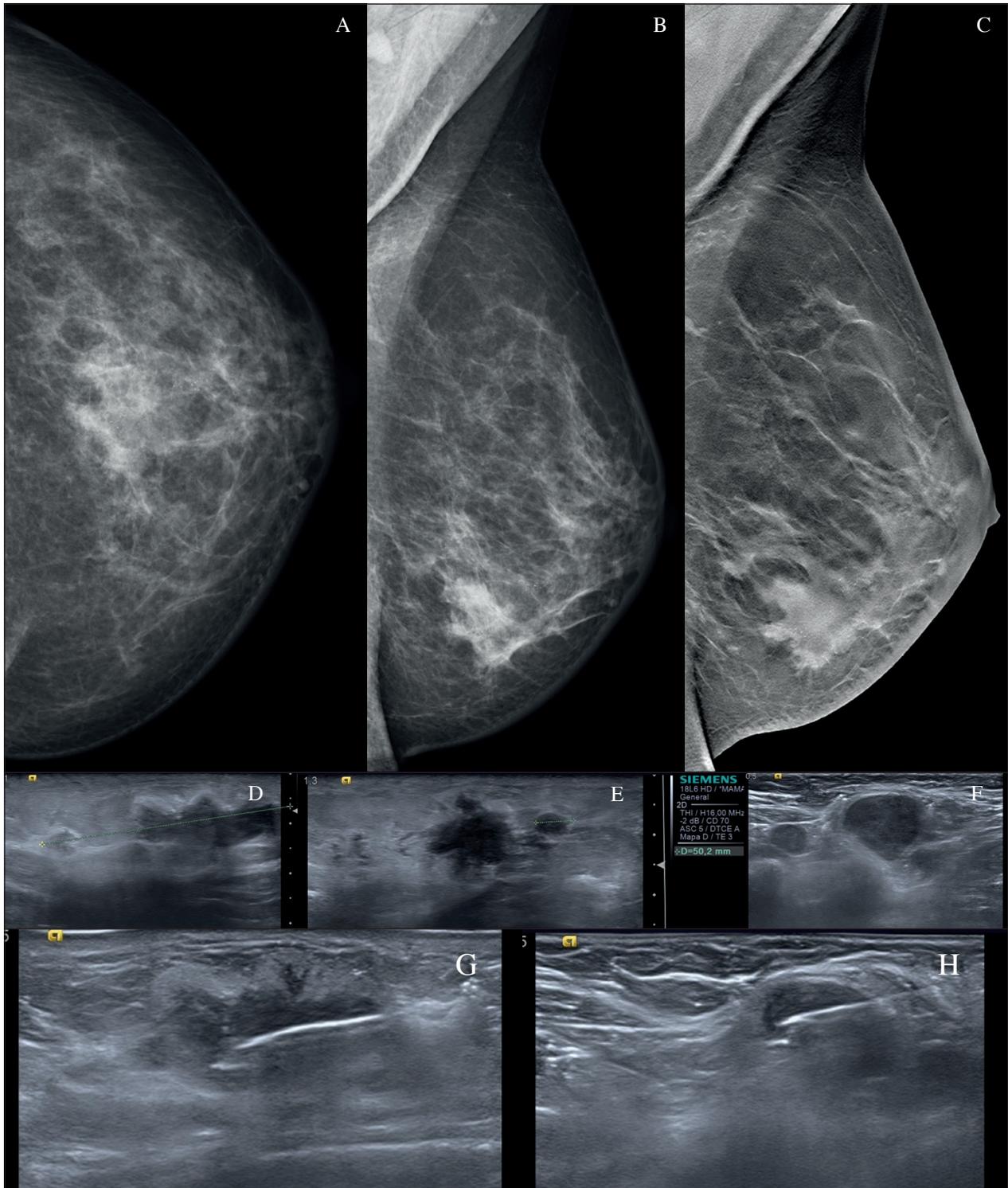


Fig. 2. Carcinoma infiltrante. Combinación de los métodos de imagen en la estadificación locorregional. Paciente de 53 años con lesión palpable. Mamografía izquierda en proyecciones craneocaudal (A) y oblicua (B). Se aprecia una asimetría focal de 35 mm en el cuadrante inferior de la mama izquierda. C. Tomosíntesis oblicua izquierda. La asimetría focal presenta un contorno irregular no visible en la mamografía, un hallazgo congruente con carcinoma. Tanto en la mamografía como en la tomosíntesis se aprecian microcalcificaciones adyacentes que indican componente intraductal asociado. D y E. Ecografía de estadificación. Se comprueba que la lesión palpable está relacionada con la asimetría focal y que se trata de una lesión sólida de contornos irregulares con lesiones sólidas adyacentes de pequeño tamaño, no palpables y no visibles en la mamografía y tomosíntesis, que indican una extensión multifocal de unos 60 mm. F. Ecografía axilar. Muestra dos ganglios de aspecto metastásico en nivel I. G y H. Biopsia con aguja gruesa (BAG). Se aprecia la aguja de la BAG atravesando la lesión palpable en la mama izquierda (G) y en el ganglio de mayor tamaño en la axila izquierda (H). La BAG confirmó el diagnóstico de carcinoma ductal infiltrante G3 Ki67 35 %, RE 40 %, RP 0 % Her2+ con afectación metastásica ganglionar (continúa en pág. siguiente).

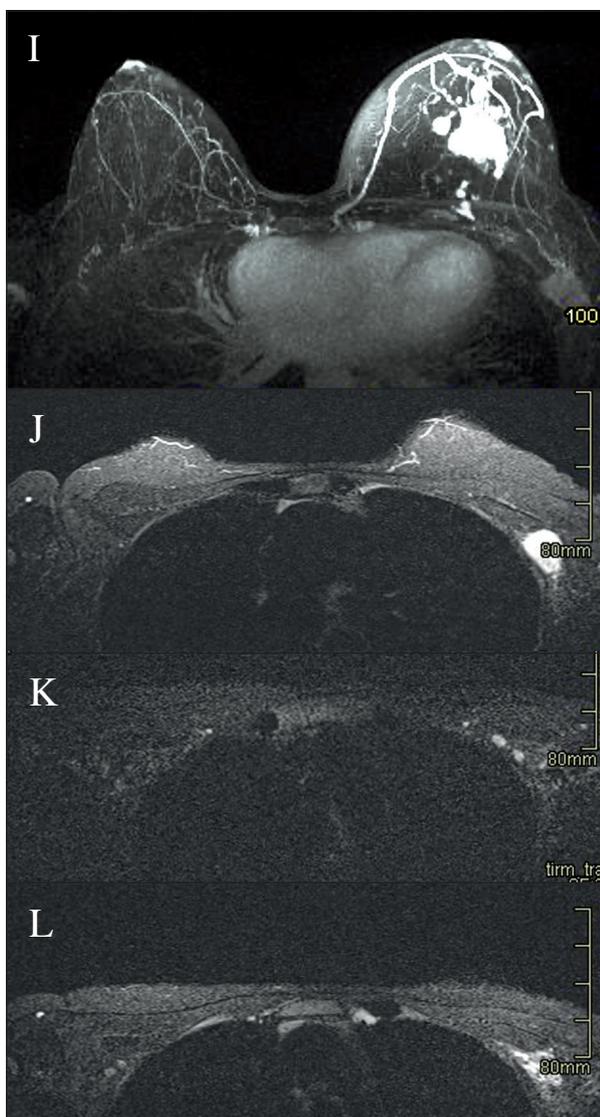


Fig. 2. (Cont.). RM de estadificación. En la secuencia de reconstrucción 3D (I) puede apreciarse una extensión posterior a la lesión principal y a las lesiones adyacentes que alcanza el músculo pectoral no visible en la ecografía ni en la tomosíntesis, lo que indica mayor tamaño del carcinoma multifocal. En la secuencia T2 se objetivan el ganglio metastásico biopsiado en el nivel I conocido (J), dos ganglios de pequeño tamaño en el nivel II (K) y otro en la región mamaria interna (L), ambos no detectados en la ecografía de estadificación.

CONCLUSIÓN

En conclusión, la mamografía debe indicarse como única prueba en el seguimiento de cribado del carcinoma de mama en las pacientes asintomáticas.

En las pacientes sintomáticas con nódulo palpable, la ecografía dirigida a la zona de palpación es imprescindible, ya que caracteriza la lesión. La mamografía suele realizarse junto con la ecografía en este contexto si la paciente es mayor de 35-40 años.

Las pacientes con carcinoma de mama se estadifican localmente con ecografía y mamografía. La RM debería complementar la estadificación en la mayoría de las pacientes. La respuesta al TSP debería realizarse con RM o en casos seleccionados mediante ecografía.

Conflicto de intereses: el autor declara no tener conflicto de interés.

CORRESPONDENCIA:

José María Oliver Goldaracena
Sección de Radiología de la Mama
Servicio de Radiología
Hospital Universitario La Paz
Paseo de la Castellana, 261
28046 Madrid
e-mail: jmolivergoldaracena@gmail.com

BIBLIOGRAFÍA

1. Senkus E, Kyriakides S, Ohno S, et al. Primary Breast Cancer: ESMO Clinical Practice Guidelines for diagnosis, treatment and follow-up. *Ann Oncol* 2013;24(Suppl.6):vi7-23. DOI: 10.1093/annonc/mdt284
2. Tabár L, Vitak B, Hsiu-Hsi Chen T, et al. Swedish Two-County Trial: Impact of mammographic screening on breast cancer mortality for 3 decades. *Radiology* 2011;260(3):658-63. DOI: 10.1148/radiol.11110469
3. American Cancer Society. Breast Cancer. Facts & Figures; 2011-2012. Atlanta: American Cancer Society Inc.
4. Slanetz PJ, Freer PE, Birdwell RL. Breast-Density Legislation-Practical Considerations. *N Engl J Med* 2015;372(7):593-5. DOI: 10.1056/NEJMp1413728
5. Castells X, Sala M, Ascunce N, et al, coordinadores. Descripción del cribado del cáncer en España. Proyecto DESCRIC. Madrid: Plan de Calidad para el Sistema Nacional de Salud. Ministerio de Sanidad y Consumo. Agència d'Avaluació de Tecnologia i Recerca Mèdiques de Catalunya; 2007. Informes de Evaluación de Tecnologías Sanitarias, AATRM núm. 2006/01,
6. Hellquist BN, 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):714-22. DOI: 10.1002/ncr.25650
7. Malmgren JA, Parikh J, Atwood MK, et al. Impact of mammography detection on the course of breast cancer in women aged 40-49 years. *Radiology* 2012;3(262):797-806. DOI: 10.1148/radiol.11111734
8. Pattacini P, Nitrosi A, Rossi PG, et al. A Randomized Trial Comparing Breast Cancer Incidence and Interval Cancers after Tomosynthesis Plus Mammography versus Mammography Alone. *Radiology* 2022;303(2):256-66. DOI: 10.1148/radiol.211132
9. Hooley RJ, Scoutt LM, Philpotts LE. Breast Ultrasonography. State of the Art. *Radiology* 2013;268(3):642-59. DOI: 10.1148/radiol.13121606
10. Kriege M, Brekelmans CTM, Boetes C, et al. Efficacy of MRI and mammography for breast-cancer screening in women with a familiar or genetic predisposition. *N Engl J Med* 2004;351(5):421-37. DOI: 10.1056/NEJMoa031759
11. Pataky R, Armstrong L, Chia S, et al. Cost-effectiveness of MRI for breast cancer screening in BRCA 1/2 mutation carriers. *BMC Cancer* 2013;13:339. DOI: 10.1186/1471-2407-13-339.
12. Park H-L, Kim LS. The current role of Vacuum Assisted Breast Biopsy System in Breast Disease. *J Breast Cancer* 2011;14(1):1-17. DOI: 10.4048/jbc.2011.14.1.1

13. Jochelson MS, Lobbes MBI. Contrast-enhanced mammography: State of the art. *Radiology* 2021;299:36-48.
14. Moon WK, Noh D-Y, Im J-G. Multifocal, Multicentric, and Contralateral Breast Cancers: Bilateral whole-breast US in preoperative Evaluation of Patients. *Radiology* 2002;224(2):569-76. DOI: 10.1148/radiol.2242011215
15. Berg WA, Gutiérrez L, Nensaiver MS, et al. Diagnostic accuracy of mammography, clinical examinations; US, and MR imaging in preoperative assesment of breast cancer. *Radiology* 2004;233(3):830-49. DOI: 10.1148/radiol.2333031484
16. Hlawatsch A, Teifke A, Schmidt M, et al. Preoperative Assessment of Breast Cancer: Sonography versus MR imaging. *AJR Am J Roentgenol* 2002;179:1493-501.
17. Lehman CD, Gatsonis C, Kuhl CK, et al. MRI Evaluation of the Contralateral Breast in Women with Recently Diagnosed Breast Cancer. *N Engl J Med* 2007;356(13):1295-303. DOI: 10.1056/NEJMoa065447