

Mamografía: actualización de las recomendaciones de la EUSOBI sobre la información a las mujeres

Francesco Sardanelli^{1,2} · Eva M. Fallenberg³ · Paola Clauser⁴ · Rubina M. Trimboli⁵ · Julia Camps-Herrero⁶ · Thomas H. Helbich⁴ · Gabor Forrai⁷ · para la Sociedad Europea de Imagen Mamaria (EUSOBI), con revisión lingüística de *Europa Donna–The European Breast Cancer Coalition*

Recibido: 27 de septiembre de 2016/Aceptado: 24 de octubre de 2016/Publicado en versión electrónica: 16 de noviembre de 2016
© Los autores 2016. Este artículo está publicado con acceso gratuito en Springerlink.com

Resumen

En este artículo se resume la información que debe ofrecerse a las mujeres acerca de la mamografía. Después de describir el objetivo del diagnóstico precoz del cáncer de mama, se explica la diferencia entre la mamografía de cribado y la mamografía diagnóstica. Se destaca la necesidad de llevar las imágenes y los informes de la mamografía anterior (y de otros estudios de imagen de la mama recientes). Se describen la técnica y el procedimiento de la mamografía, prestando atención especial a las molestias y el dolor que

experimenta un pequeño número de mujeres que se someten a la prueba. Se facilita información sobre la recitación durante un programa de cribado y sobre la solicitud de estudios adicionales después de una mamografía diagnóstica. Se ilustra la lógica del informe de mamografía y de los sistemas de clasificación como R1-R5 y BI-RADS, y se facilita información breve pero clara sobre el rendimiento diagnóstico de la prueba, haciendo alusión en especial a los cánceres de intervalo, es decir, los cánceres que se pasan por alto en una mamografía de cribado. Además, se compara el riesgo de cáncer de mama debido a la exposición a la radiación de la mamografía con la reducción de la mortalidad lograda con la prueba, y se presenta el concepto de sobrediagnóstico con una estimación fiable de su magnitud. También se facilita información sobre las nuevas tecnologías mamográficas (tomosíntesis y mamografía espectral con contraste). Por último, se responden preguntas frecuentes.

✉ Francesco Sardanelli
francesco.sardanelli@unimi.it

para la Sociedad Europea de Imagen Mamaria (EUSOBI),
con revisión lingüística de *Europa Donna–The European Breast Cancer Coalition*

- ¹ Departamento de Ciencias Biomédicas para la Salud, Universidad de Milán, Milán, Italia
- ² Departamento de Radiología, Hospital de Investigación (IRCCS) Policlinico San Donato, San Donato Milanese, Milán, Italia
- ³ Departamento de Radiología, Charité-Universitätsmedizin Berlin, Campus Virchow-Klinikum, Berlín, Alemania
- ⁴ Departamento de Imágenes Biomédicas y Terapia Guiada por la Imagen, División de Imágenes Moleculares y de Género, Universidad Médica de Viena, Viena, Austria
- ⁵ Programa de Doctorado en Investigación Biomédica Integral, Università degli Studi di Milano, Milán, Italia
- ⁶ Departamento de Radiología, Hospital de la Ribera, Alzira, Valencia, España
- ⁷ Departamento de Radiología, Duna Medical Center, Budapest, Hungría

Puntos clave

- Debe preferirse la mamografía digital directa a la mamografía con película radiográfica o con placas de fósforo.
- Hay que diferenciar entre el cribado (en mujeres asintomáticas) y el diagnóstico (en mujeres sintomáticas).
- Hay que tener en cuenta los síntomas mamarios incluso después de una mamografía negativa.
- La tomosíntesis digital de mama aumenta la detección de cáncer y reduce la tasa de recitaciones.
- La mamografía espectral con contraste puede facilitar la detección del cáncer y la caracterización de las lesiones.

Palabras clave Breast cancer · Mammography · Screening · Digital breast tomosynthesis (DBT) · Contrast-enhanced spectral mammography (CESM)

Introducción

Los tumores malignos (cánceres) y las enfermedades benignas son muy frecuentes en las mamas. Aparte de la historia clínica (trastornos familiares, enfermedades/intervenciones quirúrgicas previas de la mama, hormonoterapia, bienestar personal y síntomas), la inspección (visualización externa) y la palpación, que componen la llamada exploración clínica de la mama, los procedimientos de imagen —y especialmente la mamografía— tienen una importancia crucial para la detección y el diagnóstico del cáncer de mama y también de otras enfermedades de la mama. La mamografía es una radiografía especializada de la mama que utiliza rayos X para generar imágenes de la mama. Sus objetivos son, en primer lugar, la detección precoz del cáncer de mama antes de que aparezcan los síntomas (mamografía de cribado) y, en segundo lugar, el diagnóstico en pacientes con síntomas como una masa palpable (*mamografía diagnóstica*, denominada también *mamografía clínica*).

Este artículo, con el que se pretende específicamente resumir la información más importante que debe ofrecerse a las mujeres acerca de la mamografía, es una actualización de un artículo anterior publicado en 2012 [1] por la Sociedad Europea de Imagen Mamaria (EUSOBI), teniendo en cuenta los datos más recientes a favor de la mamografía y de dos técnicas mamográficas disponibles actualmente en la práctica clínica: la tomosíntesis digital de mama (o simplemente *tomosíntesis*) y la *mamografía espectral con contraste* (MEC). También hemos tenido en cuenta el reciente documento de posición sobre el cribado del cáncer de mama de la EUSOBI y de 30 organismos nacionales de radiología de la mama [2], que debe considerarse complementario del presente artículo.

Mamografía de cribado y diagnóstica

La mamografía es la técnica de imagen más importante para la detección y el diagnóstico del cáncer de mama. El objetivo general es permitir el tratamiento precoz del cáncer de mama, mejorar las tasas de supervivencia y reducir la necesidad de un tratamiento intensivo como la mastectomía [3,4], sobre todo en la era actual de los tratamientos modernos [5,6]. Puede realizarse en un contexto de cribado o de diagnóstico. En ambos casos, siempre que sea posible, *se debe dar prioridad a la mamografía digital de campo completo (no a la radiografía computarizada con placa de fósforo) sobre la mamografía con película radiográfica*, teniendo en cuenta una serie de ventajas importantes para las mujeres que se hacen una mamografía y para la población general, entre ellas, una dosis más baja de rayos X, mayor calidad de las imágenes, posibilidad de

procesamiento posterior, archivo digital y transmisión de las imágenes, y ausencia de contaminación química [2,7].

Mamografía de cribado El cribado se realiza periódicamente con el fin de identificar cánceres pequeños antes de que puedan detectarse mediante autopalpación o exploración clínica de las mamas. La mamografía se realiza cada 1, 2 o 3 años a partir de los 40-50 años hasta los 70-75 años, dependiendo de los programas de cribado nacionales/regionales. Las directrices europeas recomiendan un intervalo de dos años para la población femenina general de 50 a 70 años [8]. Las diferencias relevantes en los programas de cribado entre los países europeos, incluidas las formas de notificación, se deben a las diferencias existentes en la cultura, las circunstancias técnicas, las opciones de biopsia, las limitaciones económicas y la prevalencia del cáncer de mama. Las mujeres con casos frecuentes de cáncer de mama en su familia deben comenzar incluso antes a hacerse estudios de imagen periódicos, posiblemente con protocolos que incluyan resonancia magnética (RM) con contraste [9,10], después de consultar a centros especializados, dado que las mamografías en estos procesos pueden tener una capacidad diagnóstica muy limitada.

La mamografía de cribado es un procedimiento normalizado que consta de cuatro imágenes (denominadas también proyecciones), dos de cada mama: la proyección craneocaudal y la proyección oblicua mediolateral. En algunos países, la exploración clínica de las mamas forma parte del procedimiento, aunque apenas tienen valor adicional en el cribado cuando se realiza una mamografía [4]. La mamografía de cribado puede realizarla un único radiólogo; las imágenes resultantes suelen ser interpretadas por dos radiólogos, por separado, en sesiones distintas. Si se considera que la exploración no revela ninguna anomalía sospechosa de malignidad, la mujer recibe una carta en la que se comunica este resultado. Si se encuentra algo sospechoso, se vuelve a citar a la mujer para una evaluación adicional personalizada que puede incluir, dependiendo del caso, proyecciones mamográficas adicionales, tomosíntesis, ecografía, RM, MEC o biopsia por punción. Cuando concluye esta evaluación, el radiólogo prepara un informe formal por escrito que se entregará a la mujer durante una entrevista específica para brindarle información completa.

Mamografía diagnóstica Se realiza en pacientes que presentan síntomas clínicos como un bulto palpable, secreción del pezón, engrosamiento de la piel o retracción del pezón para diagnosticar o descartar un cáncer de mama. La mamografía diagnóstica suele ser realizada por un radiografista o técnico especialista en radiología y las imágenes están disponibles inmediatamente para que las evalúe el radiólogo. Antes o después de la adquisición bilateral de

las dos proyecciones estándar ya mencionadas en relación con la mamografía de cribado, el radiólogo realizará una exploración clínica completa de las mamas. Esto es especialmente importante cuando no se dispone de los resultados de una exploración clínica completa de las mamas, realizada recientemente por otro médico. Dependiendo de las preferencias del radiólogo, se pueden destacar los bultos palpables, las cicatrices de intervenciones quirúrgicas previas u otras anomalías colocando un marcador en la piel. En caso necesario, se obtendrán proyecciones adicionales después del procedimiento habitual y podrá realizarse una evaluación adicional según se ha descrito anteriormente a las mujeres con hallazgos sospechosos en la mamografía de cribado. El radiólogo elaborará siempre un informe formal por escrito con conclusiones, incluidas las medidas recomendadas.

Nota A. Si nota síntomas relevantes en las mamas, solicite inmediatamente una cita con su médico de atención primaria para decidir si necesita una mamografía diagnóstica. También puede pedir directamente al radiólogo de mama que le haga una evaluación inmediata. Este consejo también es válido aunque se haya hecho recientemente una mamografía de cribado que no revelase hallazgos sospechosos. No obstante, si tiene síntomas y se va a hacer una mamografía de cribado, informe de ello al radiólogo. Los radiólogos que interpreten sus imágenes serán informados al respecto y decidirán si ha de ser citada de nuevo basándose en estos síntomas. En cualquier caso, si los síntomas no desaparecen, debe consultar a su radiólogo aunque la mamografía se considere negativa.

Programación/precauciones

El mejor momento para realizar una mamografía menos dolorosa es entre los días 7 y 12 después del comienzo de la última menstruación de la mujer. No es necesaria una programación especial después de la menopausia, lo que implica que la mayoría de las mamografías realizadas en el contexto de programas de cribado poblacionales no tienen limitaciones. Si la mujer está embarazada, se prefiere la ecografía como primera opción.

Nota B. Deberá llevar las imágenes y los informes de las mamografías previas (y de otros estudios de imagen de la mama recientes) y entregárselos al radiólogo antes del procedimiento. Esto puede ser crucial para la interpretación de las imágenes debido a que algunos cánceres se diagnostican únicamente en función de los cambios que se han producido después de una exploración anterior.

Técnica/procedimiento

La mamografía se realiza en una unidad de rayos X específica. Se utiliza una técnica radiológica especial que requiere la compresión de la mama durante 5-10 segundos para administrar una dosis baja de radiación y obtener imágenes de alta calidad. Como ya se ha mencionado, la práctica habitual es obtener dos proyecciones por mama y otras adicionales en casos especiales. El procedimiento se realiza con la mujer desvestida de cintura para arriba. Se deben quitar todos los objetos extraños (como sujetador, collares, *piercings*, etc.) antes del procedimiento. La mujer se colocará de pie erguida delante de la máquina. Para obtener cada proyección de cada mama, el radiografista colocará la mama sobre la placa y aplicará con cuidado compresión progresiva durante 5-10 segundos. Durante la compresión de la mama, la mujer puede sentir cierto dolor o molestias [11]. *Es importante no moverse durante este breve periodo.* Inmediatamente después de obtener la mamografía, se liberará la mama de la compresión. El procedimiento habitual bilateral completo, incluida la preparación, dura aproximadamente 5-10 minutos.

Nota C. Para reducir el dolor o las molestias debidos a la compresión de la mama y para obtener las mejores mamografías, debe estar relajada durante el procedimiento; en particular, deben relajarse los músculos pectorales. Siga exactamente las instrucciones del radiografista y tenga en cuenta que una mayor compresión significa una menor dosis de radiación, una mayor calidad de las imágenes y un diagnóstico más fácil. Si le han hecho anteriormente una mamografía en la fase premenstrual y fue dolorosa, trate de concertar la siguiente entre el día 7 y el día 12 del ciclo.

Después del procedimiento

Una vez finalizado el procedimiento, la mujer vuelve a la sala de espera. En el caso de la mamografía de cribado, se le suele informar únicamente de si las imágenes adquiridas son técnicamente adecuadas. Si no es necesario repetir ninguna proyección, puede marcharse. Recibirá una carta en la que se le informará de que la mamografía es negativa o bien se le informará, en general por teléfono, de que se necesita una nueva evaluación (*recitación*). El primer caso es mucho más probable (más del 90-95% de los casos). En algunos países solo se comunican las exploraciones de cribado que son positivas (recitaciones). En el caso de la mamografía diagnóstica, tras comprobar la idoneidad técnica, el radiólogo informará inmediatamente a la paciente de que la exploración es totalmente negativa o de que se necesita una evaluación adicional, como ya se ha mencionado.

Nota D. Si la citan nuevamente después de una mamografía de cribado o se le pide que se someta a una ecografía después de una mamografía diagnóstica, esto no significa que tenga un cáncer. El resultado más probable de esta segunda exploración, especialmente en el contexto de cribado, es un mayor grado de certeza de que no tiene cáncer. Menos del 10% de las mujeres que son citadas de nuevo tras el cribado son diagnosticadas finalmente de cáncer. Sin embargo, piense que si hubiera un cáncer, le gustaría que se diagnosticara lo antes posible.

Informe de la mamografía y sistemas de clasificación

La mamografía diagnóstica y también la evaluación diagnóstica de las mujeres citadas de nuevo después de una mamografía de cribado deben ser realizadas formalmente por un radiólogo de mama certificado. Un informe detallado debe incluir una descripción del contexto clínico, si procede, así como los hallazgos de las imágenes, incluidas la densidad y la estructura de las mamas según diferentes sistemas de clasificación, la interpretación de los hallazgos descritos y una conclusión final con recomendaciones. En muchos países europeos se utilizan sistemas de clasificación normalizados para las conclusiones de los informes de mamografía. Un sistema europeo utiliza una escala de cinco niveles de R1 a R5, donde R significa radiografía. R1 significa ausencia de anomalías, R2 hallazgos benignos, R3 hallazgos dudosos, R4 sospecha de cáncer y R5 sospecha firme de cáncer. Un sistema desarrollado en Estados Unidos, el *Breast Imaging Reporting and Data System* (BI-RADS) [12], utilizado también en muchos países europeos, incluye una escala similar, que comprende de BI-RADS 1 a BI-RADS 5. La diferencia principal estriba en el grado BI-RADS 3, que implica una probabilidad muy baja de cáncer (inferior al 2%), lo que permite esperar un intervalo breve (habitualmente 3-6 meses) antes de repetir la mamografía. Por el contrario, la categoría R3 indica una probabilidad de cáncer superior a la del BI-RADS 3. Además, el sistema de puntuación BI-RADS también incluye las categorías BIRADS 0 (exploración insuficiente para una conclusión diagnóstica; se necesitan más estudios) y BI-RADS 6 (evaluación de un cáncer ya diagnosticado).

Nota E. En la práctica, si tiene un hallazgo R4-R5 o un BI-RADS 4-5, se recomienda una biopsia por punción. En caso de un resultado R3 o BI-RADS 3, acuda a su radiólogo y solicite una explicación detallada de este resultado, de los riesgos y las probabilidades asociados a las diferentes opciones.

Rendimiento diagnóstico de la mamografía

Ninguna prueba diagnóstica es perfecta. Esta regla también se aplica a la mamografía. Al pensar en las pruebas de cribado, las mujeres deben saber que aproximadamente el 28% de los cánceres pueden pasarse por alto [13,14], especialmente en las mujeres premenopáusicas y en aquellas con mamas densas. Esto significa que, por cada 1.000 mujeres que se hacen una mamografía de cribado, si hay 8-10 cánceres, 2 o 3 pueden pasarse por alto, principalmente porque son difíciles de distinguir del tejido mamario normal. Con todo, la mamografía es el mejor método demostrado para el cribado de las mujeres con riesgo normal.

Nota F. No subestime la importancia de los síntomas de las mamas (especialmente un nuevo bulto palpable, retracción de la piel/pezón o secreción del pezón), con independencia del tiempo transcurrido desde su última mamografía negativa. Acuda a su radiólogo y pida una cita. Infórmele de sus síntomas y decidirá cuál es la mejor medida para usted. Por el contrario, no todos los hallazgos sospechosos visualizados en una mamografía son cánceres: dependiendo del grado de sospecha, el cáncer se confirma en una proporción muy variable de casos. Cuando se confirme la sospecha después de una evaluación ulterior, será obligatoria una biopsia por punción guiada por imagen antes de planificar cualquier tratamiento.

Nota G. Un hallazgo sospechoso en la mamografía no es un cáncer confirmado. Sin embargo, no posponga la evaluación ulterior ni, en caso necesario, la biopsia por punción.

Exposición a la radiación en la mamografía

La exposición a la radiación en una mamografía es baja. Un estudio [15] señaló que la realización de mamografías repetidas durante un periodo de 34 años (anual de los 40 a los 55 años y binal de los 56 a los 74 años) entraña un riesgo de cáncer de mama inducido por la radiación igual a 1 por cada 1.000 mujeres sometidas a cribado. El riesgo de cáncer de mama en la población femenina de los países occidentales es de al menos una de cada diez mujeres. El primer riesgo es 100 veces menor que el segundo, mientras que la reducción de la mortalidad por cáncer de mama gracias a la detección precoz en la mamografía de cribado es de alrededor del 40% [4]. Otro estudio [16], en el que se aplicó una tasa de reducción de la mortalidad del 43% como efecto de la mamografía de cribado y en el que también se tuvo en cuenta el riesgo «mínimo» de cánceres inducidos

por la radiación, reveló que la mamografía de cribado bienal realizada en 100.000 mujeres de 50-69 años salva 350 vidas. Sin embargo, en el intervalo de edad de 40-49 años, el problema de los efectos de la radiación depende de la magnitud estimada de los cánceres de mama inducidos por la radiación en este intervalo de edad más joven y debe valorarse más detenidamente. *Es importante señalar que, incluso en el caso excepcional del cáncer de mama inducido por la radiación, en un contexto de cribado, la mayoría de ellos se detectarán precozmente y se tratarán.* En las mujeres sintomáticas, cuando es necesaria una mamografía, las ventajas siempre superan los inconvenientes, con independencia de la edad de la paciente.

Sobrediagnóstico

No todos los cánceres de mama diagnosticados con pruebas de cribado son agresivos y mortales. En ausencia de una mamografía de cribado, algunos cánceres de mama —según los cálculos el 6,5%, con un intervalo del 1% al 10% [4]— habrían cursado sin ningún síntoma debido al crecimiento muy lento de estos tipos de lesiones, que no suelen avanzar fuera de la mama [17]. Sin embargo, no es posible diferenciar estos cánceres de aquellos que, si no se diagnostican y no se tratan, serían mortales. Por tanto, si queremos reducir la mortalidad por cáncer de mama, debemos aceptar una tasa de cánceres sobrediagnosticados con la consiguiente tasa de tratamientos innecesarios, principalmente cirugía y radioterapia. El grupo de trabajo Euroscreen ha proporcionado una representación eficaz del equilibrio entre el diagnóstico precoz y el sobrediagnóstico [18]: por cada 1.000 mujeres de 50 a 69 años sometidas a cribado, se evitan 7-9 muertes por cáncer de mama, se sobrediagnostican cuatro cánceres de mama, se vuelve a citar al menos una vez a 170 mujeres a las que se hace una evaluación no invasiva con un resultado negativo y se cita de nuevo al menos una vez a 30 mujeres a las que se realizan procedimientos invasivos con un resultado negativo. *En la práctica, la probabilidad de salvar la vida de una mujer concreta duplica la probabilidad de un sobrediagnóstico.*

Nuevas técnicas mamográficas: tomosíntesis y mamografía espectral con contraste

Recientemente se han introducido en la práctica clínica otros dos avances en la mamografía digital: tomosíntesis y MEC. Ambas técnicas pretenden superar algunas limitaciones de la mamografía reduciendo los efectos sumatorios (tomosíntesis) o aumentando las diferencias del contraste (MEC), especialmente en las mujeres con tejido mamario

denso, pero no solo en ellas. En estas mujeres, los tumores pueden estar enmascarados debido al tejido mamario suprayacente y es frecuente la ausencia de contraste con el tejido mamario normal adyacente. Hasta ahora, estas técnicas se han propuesto principalmente como complemento de la mamografía en mujeres con hallazgos no concluyentes en las mamografías iniciales, con resultados interesantes. La tomosíntesis también se ha evaluado positivamente como instrumento de cribado.

Tomosíntesis Se obtiene con la misma unidad de mamografía que adquiere las mamografías digitales habituales o estudios de tomosíntesis. En ambas exploraciones se obtienen las mismas proyecciones craneocaudal y oblicua medio-lateral, y la preparación y la colocación de la paciente son iguales. La diferencia más importante estriba en el uso de una fuente de rayos X móvil en la tomosíntesis. Durante una exploración de tomosíntesis, la fuente de rayos X se mueve describiendo un arco sobre la mama y obtiene varias proyecciones. Al final se obtienen numerosas imágenes por proyección y cada una de ellas muestra un corte de la mama [19–21]. La tomosíntesis puede adquirirse como imagen adicional de las mamografías habituales o puede adquirirse sola. Este último protocolo es posible porque pueden reconstruirse imágenes muy similares a las de las mamografías habituales a partir del conjunto de datos de tomosíntesis: las denominadas *mamografías sintetizadas* evitan la necesidad de adquirir las mamografías habituales originales [20,22]. Dependiendo del dispositivo utilizado, la exposición a la radiación es igual o ligeramente mayor que en la mamografía, pero sigue estando dentro de los límites recomendados por las directrices internacionales de seguridad de la radiación [23]. Los resultados de diferentes estudios en los que se comparó la mamografía sola con la mamografía con tomosíntesis demostraron que la tomosíntesis puede aumentar significativamente la detección del cáncer hasta en un 30-40% [21].

La tomosíntesis ya se utiliza como modalidad de cribado en EE.UU. En Europa, solo unos pocos centros realizan tomosíntesis en programas de cribado organizados, principalmente en el contexto de programas de investigación aprobados por comités de ética. Los resultados de estos estudios son prometedores. Tres estudios prospectivos demostraron que la TDM utilizada como complemento [24–26] o como alternativa [27] a las mamografías digitales habituales permite un rendimiento diagnóstico superior en comparación con la mamografía sola. En general, la tomosíntesis aumenta la tasa de detección de 0,5 a 2,7 por cada 1.000 mujeres sometidas a cribado, y reduce además la tasa de recitaciones de 0,8 a 3,6 por cada 100 mujeres sometidas a cribado [28]. Todos estos aspectos probablemente harán de la tomosíntesis la *mamografía de rutina* del futuro también en el ámbito del cribado.

Sin embargo, antes de introducir la tomosíntesis en el cribado del cáncer de mama fuera de ensayos con aprobación de un comité de ética, debe haber indicios de una reducción estadísticamente significativa y clínicamente relevante de la tasa de cánceres de intervalo. Esta precaución se debe a la necesidad de evitar un aumento del sobrediagnóstico y de los costes. Recientemente se han publicado los primeros resultados de una reducción de los cánceres de intervalo de 0,7 a 0,5 por 100 mujeres sometidas a cribado en un estudio extenso realizado en EE.UU. [29], pero se necesitan más datos.

Nota H. Durante una exploración de las mamas realizada fuera del ámbito de cribado, el radiólogo decidirá si realizar solo una mamografía, si añadir tomosíntesis o ecografía o si realizar además una tomosíntesis sin mamografía estándar y obtener mamografías sintéticas reconstruidas. Esta decisión se basa en diversos aspectos: las características de la mama, la disponibilidad de exploraciones previas, las técnicas disponibles y también la preferencia del radiólogo en relación con el caso concreto.

Nota I. Si se le invita a participar en un programa de cribado en el que se proponga la tomosíntesis en el contexto de un estudio o como práctica habitual, tenga en cuenta que las posibles ventajas de la tomosíntesis en cuanto a una mayor detección de cáncer y una menor tasa de recitaciones deben ser mayores que el aumento moderado de la dosis de radiación.

Mamografía espectral con contraste Al igual que en la RM con contraste, la base de la mamografía con contraste radica en que, durante su desarrollo y crecimiento, los tumores forman sus propios vasos sanguíneos nuevos, que pueden ser un poco *permeables*, lo que permite que un medio de contraste inyectado por vía intravenosa enriquezca el tumor. Esto potencia el contraste del tumor con respecto al tejido circundante. Para poder mostrar esta captación del contraste por el tumor en una imagen mamográfica, es preciso obtener dos exposiciones de la mama durante una compresión, cada una de ellas con una composición de energía de rayos X diferente, una posibilidad técnica disponible en algunas unidades mamográficas nuevas. De este modo se obtiene una imagen de baja energía, idéntica a una mamografía normal, y una imagen de alta energía que contiene información sobre la distribución del medio de contraste en la mama; el uso de diferentes energías ha dado lugar a la denominación mamografía *espectral*. Dependiendo de la composición y el espesor de la mama, se aplica una dosis extra de radiación de aproximadamente el 20%, pero ambas imágenes juntas siguen suponiendo una dosis de rayos X por debajo de la dosis recomendada para la mamografía [30–33].

Antes de comenzar con la adquisición de las dos imágenes, hay que inyectar un medio de contraste yodado por vía intravenosa. Esto suele hacerse con la paciente sentada cerca de la unidad de mamografía. Dos minutos después del comienzo de la inyección, se conduce a la paciente al sistema de mamografía y se la coloca de forma similar a la de una exploración mamográfica normal. En unos 5 minutos, se obtienen las proyecciones craneocaudal y oblicua mediolateral habituales de ambas mamas, cada una de ellas formada por una imagen de baja energía y otra de alta energía. La combinación de las dos imágenes mediante un software específico permite obtener una nueva imagen en la que se reconoce fácilmente la captación del contraste.

El rendimiento diagnóstico de la MEC se ha resumido recientemente en una revisión sistemática y un metanálisis [34], es decir, una combinación de los resultados de estudios de MEC ya publicados. Los autores identificaron ocho estudios (cuatro prospectivos y cuatro retrospectivos) en un total de 920 pacientes con 994 lesiones. La capacidad para detectar cánceres existentes (sensibilidad), calculada a partir de todos los estudios, fue del 98% aproximadamente, mientras que la capacidad para identificar el estado normal en ausencia de resultados falsos positivos (especificidad), calculada a partir de seis estudios en los que se comunicaron datos brutos, fue del 58% aproximadamente. Se consideró que la mayoría de los estudios incluidos habían examinado poblaciones muy seleccionadas. El tamaño medio del cáncer, descrito solo en tres estudios, era de 21,2 mm. Los autores llegaron a la conclusión de que se precisan estudios de gran calidad para evaluar la precisión de la MEC. En la práctica, merece la pena seguir evaluando la MEC y los resultados de este metanálisis no pueden considerarse concluyentes. Cabe destacar que dos estudios recientes confirmaron una gran sensibilidad de la MEC (94–95%) con valores de especificidad más elevados: 81% en el contexto sintomático [35] y 74% en la evaluación posterior al cribado [36].

Basándose en resultados aún preliminares, la MEC puede considerarse *una alternativa a la RM con contraste* en caso de que existan contraindicaciones para la RM (como la presencia de dispositivos peligrosos para la RM en el cuerpo de la paciente, claustrofobia y obesidad que impidan que la paciente pueda ser explorada en el imán) o para la inyección de un contraste con gadolinio, así como en condiciones locales de problemas de disponibilidad de equipos de RM [9,10], ya que se han obtenido resultados interesantes en comparaciones de la MEC y la RM en las mismas pacientes [37,38].

Nota J. Es importante señalar que los medios de contraste yodados se utilizan con frecuencia en la práctica clínica, principalmente inyectados por vía intravenosa para la tomografía computarizada con contraste.

Existen contraindicaciones (antecedentes de reacciones alérgicas, insuficiencia renal) y posibles efectos secundarios que deben comentarse con la paciente y es necesario firmar un consentimiento informado por escrito. Por tanto, la inyección de medios de contraste yodados para la mamografía requiere las mismas precauciones que se aplican en otras exploraciones radiológicas con contraste [39,40]. Antes de la exploración, el radiólogo aclarará los riesgos y los beneficios asociados a la inyección intravenosa de medios de contraste yodados.

Preguntas frecuentes

¿Es dolorosa la compresión de las mamas en la mamografía?

La inmensa mayoría de las mujeres toleran bien la mamografía. En concreto, es indolora para el 40-50% de las mujeres, un poco dolorosa para el 40%, bastante dolorosa para el 12% y muy dolorosa solo para el 4%. El dolor desaparece inmediatamente después del procedimiento en el 76% de las mujeres, mientras que dura varios minutos en el 13%, varias horas en el 7% y más de un día en el 4% [11]. Sin embargo, las ventajas de la compresión son evidentes, y en ocasiones puede evitarse el dolor innecesario programando correctamente la fecha de la exploración (véase la Nota C). El radiografista la guiará por todos los pasos de la exploración y se ocupará de reducir al mínimo las molestias durante la compresión de las mamas.

¿Cuándo debe realizarse la primera mamografía? ¿Cada cuánto tiempo deben hacerse las exploraciones sucesivas?

Existen diferentes recomendaciones publicadas por diferentes sociedades radiológicas y oncológicas, así como por autoridades sanitarias y organismos públicos. Existe un acuerdo general sobre la utilidad de la mamografía de cribado entre los 50 y los 70 años, y el intervalo de tiempo depende de los diversos factores descritos anteriormente. En la actualidad, varios programas de cribado han ampliado el intervalo de edades de los 40-45 a los 75 años. Cuando se empieza a los 40 años, se puede recomendar un intervalo de un año hasta los 45-50 años, teniendo en cuenta la probabilidad de que la densidad sea mayor y la posibilidad de que el tumor crezca con mayor rapidez. Después de los 50 años, el intervalo óptimo puede decidirse basándose en los antecedentes personales y la densidad de las mamas. Si tiene síntomas, puede ser necesaria una mamografía con independencia de su edad. Si tiene un mayor

riesgo de cáncer de mama (es portadora de mutaciones génicas, hay varios casos de cáncer de mama/ovario en su familia), el cribado debe empezar antes de los 40 años, en función de su nivel de riesgo calculado personal, del acceso a programas especiales de cribado y de otros factores.

Nota K. Si la invitan a participar en un programa de cribado organizado, siga el intervalo previsto del programa. Si tiene alguna duda sobre este intervalo o sobre la utilidad de la ecografía como método de cribado complementario, consulte a su radiólogo. Si hay un gran número de casos de cáncer de mama en su familia, especialmente a una edad temprana y antes de la menopausia, es posible que tenga que someterse a un cribado mediante RM [9,10]; consulte a su radiólogo o en un centro especializado (p. ej., una clínica de oncología familiar). La información sobre las indicaciones de la RM está disponible en un documento específico de la EUSOBI [10].

¿Deben hacerse mamografías de cribado a mujeres mayores de 75 años?

El aumento continuo de la esperanza de vida impide definir un límite superior de edad claro para la mamografía de cribado. Una sugerencia general es continuar con el cribado mediante mamografía en las mujeres de edad avanzada siempre que su salud no esté afectada significativamente por una enfermedad que reduzca drásticamente la esperanza de vida [41,42]. Comente esta decisión con su radiólogo.

¿Puede realizarse una mamografía a las mujeres con implantes mamarios o sometidas a reconstrucción mamaria?

Sí, en la mayoría de los casos es posible. A menudo se necesitan proyecciones especiales con colocación posterior del implante, así como conocimientos técnicos específicos por parte del radiografista. Las excepciones en las que no puede realizarse una mamografía son las reconstrucciones de la mama después de la extirpación completa del tejido glandular. Las limitaciones de la mamografía debidas a la presencia de implantes pueden contrarrestarse mediante una exploración clínica exacta de las mamas y una ecografía de mama.

Nota L. Informe siempre al radiólogo o al radiografista si lleva implantes mamarios.

¿Es peligrosa la radiación de la mamografía?

La radiación asociada a una mamografía es baja. En el apartado «Exposición a la radiación en la mamografía» de este artículo, se puede consultar una comparación entre el riesgo de cáncer de mama inducido por la radiación y la reducción de la mortalidad por cáncer de mama debido a la mamografía.

¿Cuál es el papel de las nuevas tecnologías como la tomosíntesis y la MEC?

El papel de estas nuevas tecnologías es ayudar a detectar y diagnosticar el cáncer de mama. La tomosíntesis está reconocida en general como una herramienta eficaz para la evaluación de pacientes sintomáticas que tienen hallazgos sospechosos en la mamografía de cribado. Estudios extensos en el ámbito del cribado han revelado que la tomosíntesis permite identificar más cánceres que la mamografía y reduce potencialmente el número de mujeres que son citadas nuevamente por hallazgos benignos. Hasta ahora, la MEC se ha evaluado en un número limitado de pequeños estudios. Proporciona información útil de las lesiones sospechosas, aumentando la visibilidad de las lesiones malignas, sobre todo en las mujeres con mamas densas, y puede ser una alternativa a la RM con contraste, especialmente cuando existen contraindicaciones para la RM o a la inyección de medios de contraste con gadolinio, y en caso de problemas de disponibilidad de equipos de RM.

Agradecimientos Los autores manifiestan su agradecimiento a *Europa Donna–The European Breast Cancer Coalition* por la revisión del texto para garantizar que las mujeres que deseen información sobre la mamografía puedan entenderlo fácilmente.

Acceso gratuito Este artículo se distribuye bajo los términos de la Creative Commons Attribution 4.0 International License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), que permite su uso, distribución y reproducción sin restricciones por cualquier medio, siempre que se cite adecuadamente a los autores y las fuentes originales, se proporcione un enlace con la Creative Commons License y se indique si se han hecho cambios.

Bibliografía

- Sardanelli F, Helbich TH, European Society of Breast Imaging (2012) Mammography: EUSOBI recommendations for women's information. *Insights Imaging* 3:7–10
- Sardanelli F, Aase H, Álvarez M et al. (2016) Position paper on screening for breast cancer by the European Society of Breast Imaging and 30 national breast radiology bodies from Austria, Belgium, Bosnia and Herzegovina, Bulgaria, Croatia, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Israel, Italy, Lithuania, Moldova, The Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Serbia, Slovakia, Spain, Sweden, Switzerland, and Turkey. *Eur Radiol Nov 2* [Epub ahead of print]
- Feig SA (2014) Screening mammography benefit controversies: sorting the evidence. *Radiol Clin N Am* 52:455–480
- Lauby-Secretan B, Scoccianti C, Loomis D, International Agency for Research on Cancer Handbook Working Group et al (2015) Breast Cancer Screening—viewpoint of the IARC Working Group. *N Engl J Med* 372:2353–2358
- Saadatmand S, Bretveld R, Siesling S, Tilanus-Linthorst MMA (2015) Influence of tumour stage at breast cancer detection on survival in modern times: population based study in 173,797 patients. *BMJ* 351:h4901
- Kaplan HG, Malmgren JA, Atwood MK, Calip GS (2015) Effect of treatment and mammography detection on breast cancer survival over time: 1990–2007. *Cancer* 121:2553–2561
- Prummel MV, Muradali D, Shumak R et al (2016) Digital compared with screen-film mammography: measures of diagnostic accuracy among women screened in the Ontario breast screening program. *Radiology* 278:365–373
- Perry N, Broeders M, de Wolf C et al. (2006) European guidelines for quality assurance in breast cancer screening and diagnosis. Fourth Edition. Available at: <http://www.euref.org/european-guidelines>. Accessed on Sept 10, 2016
- Sardanelli F, Boetes C, Borisch B et al (2010) Magnetic resonance imaging of the breast: recommendations from the EUSOMA working group. *Eur J Cancer* 46:1296–1316
- Mann RM, Balleyguier C, Baltzer PA, European Society of Breast Imaging (EUSOBI), with language review by Europa Donna–The European Breast Cancer Coalition et al (2015) Breast MRI: EUSOBI recommendations for women's information. *Eur Radiol* 25:3669–3678
- Drossaert CHC, Boer H, Seydel ER (2002) Monitoring women's experiences during three rounds of breast cancer screening: results from a longitudinal study. *J Med Screen* 9:168–175
- American College of Radiology (ACR) Breast Imaging Reporting and Data System Atlas (BI-RADS Atlas). Reston, Va, USA: American College of Radiology; 2013. At: <http://www.acr.org/Quality-Safety/Resources/BIRADS>. Accessed on 9 Sept 2016.
- Törnberg S, Kemetli L, Ascunce N et al (2010) A pooled analysis of interval cancer rates in six European countries. *Eur J Cancer Prev* 19:87–93
- Carbonaro LA, Azzarone A, Paskeh BB et al (2014) Interval breast cancers: absolute and proportional incidence and blinded review in a community mammographic screening program. *Eur J Radiol* 83:e84–e91
- Yaffe MJ, Mainprize JG (2011) Risk of radiation-induced breast cancer from mammographic screening. *Radiology* 258:98–105
- Hauge IH, Pedersen K, Olerud HM, Hole EO, Hofvind S (2014) The risk of radiation-induced breast cancers due to biennial mammographic screening in women aged 50–69 years is minimal. *Acta Radiol* 55:1174–1179
- Biesheuvel C, Barratt A, Howard K et al (2007) Effects of study methods and biases on estimates of invasive breast cancer over-detection with mammography screening: a systematic review. *Lancet Oncol* 8:1129–1138
- Paci E, Broeders M, Hofvind S, Puliti D, Duffy SW, EUROSCREEN Working Group (2014) European breast cancer service screening outcomes: a first balance sheet of the benefits and harms. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 23:1159–1163
- Semturs F, Sturm E, Gruber R, Helbich TH (2010) Physical aspects of different tomosynthesis systems. *Radiologe* 50:982–990

20. Diekmann F, Bick U (2011) Breast tomosynthesis. *Semin Ultrasound CT MR* 32:281–287
21. Kopans DB (2014) Digital breast tomosynthesis from concept to clinical care. *AJR Am J Roentgenol* 202:299–308
22. Skaane P, Bandos AI, Eben EB et al (2014) Two-view digital breast tomosynthesis screening with synthetically reconstructed projection images: comparison with digital breast tomosynthesis with full-field digital mammographic images. *Radiology* 271:655–663
23. Svahn TM, Houssami N, Sechopoulos I, Mattsson S (2015) Review of radiation dose estimates in digital breast tomosynthesis relative to those in two-view full field digital mammography. *Breast* 24:93–99
24. Skaane P, Bandos AI, Gullien R et al (2013) Comparison of digital mammography alone and digital mammography plus tomosynthesis in a population-based screening program. *Radiology* 267:47–56
25. Skaane P, Bandos AI, Gullien R et al (2013) Prospective trial comparing full-field digital mammography (FFDM) versus combined FFDM and tomosynthesis in a population-based screening programme using independent double reading with arbitration. *Eur Radiol* 23:2061–2071
26. Ciatto S, Houssami N, Bernardi D et al (2013) Integration of 3D digital mammography with tomosynthesis for population breast-cancer screening (STORM): a prospective comparison study. *Lancet Oncol* 14:583–589
27. Lång K, Andersson I, Rosso A, Tingberg A, Timberg P, Zackrisson S (2016) Performance of one-view breast tomosynthesis as a stand-alone breast cancer screening modality: results from the Malmö Breast Tomosynthesis Screening Trial, a population-based study. *Eur Radiol* 26:184–190
28. Houssami N (2015) Digital breast tomosynthesis (3D-mammography) screening: data and implications for population screening. *Expert Rev Med Devices* 12:377–379
29. McDonald ES, Oustimov A, Weinstein SP, Synnestvedt MB, Schnall M, Conant EF (2016) Effectiveness of digital breast tomosynthesis compared with digital mammography: outcomes analysis from 3 years of breast cancer screening. *JAMA Oncol* 2:737–743
30. Fallenberg EM, Dromain C, Diekmann F et al (2014) Contrast-enhanced spectral mammography: does mammography provide additional clinical benefits or can some radiation exposure be avoided? *Breast Cancer Res Treat* 146:371–381
31. Lobbes MBI, Lalji U, Houwers J et al (2014) Contrast-enhanced spectral mammography in patients referred from the breast cancer screening programme. *Eur Radiol* 24:1668–1676
32. Knogler T, Homolka P, Hörnig M et al (2016) Contrast-enhanced dual energy mammography with a novel anode/filter combination and artifact reduction: a feasibility study. *Eur Radiol* 26:1575–1581
33. Jeukens CRLPN, Lalji UC, Meijer E et al (2014) Radiation exposure of contrast-enhanced spectral mammography compared with full-field digital mammography. *Invest Radiol* 49:659–665
34. Tagliafico AS, Bignotti B, Rossi F et al (2016) Diagnostic performance of contrast-enhanced spectral mammography: systematic review and meta-analysis. *Breast* 28:13–19
35. Tennant SL, James JJ, Cornford EJ et al (2016) Contrast-enhanced spectral mammography improves diagnostic accuracy in the symptomatic setting. *Clin Radiol* 71:1148–1155
36. Tardivel AM, Balleyguier C, Dunant A et al (2016) Added value of contrast-enhanced spectral mammography in postscreening assessment. *Breast J* 22:520–528
37. Jochelson MS, Dershaw DD, Sung JS et al (2013) Bilateral contrast-enhanced dual-energy digital mammography: feasibility and comparison with conventional digital mammography and MR imaging in women with known breast carcinoma. *Radiology* 266:743–751
38. Fallenberg EM, Dromain C, Diekmann F et al (2014) Contrast-enhanced spectral mammography versus MRI: Initial results in the detection of breast cancer and assessment of tumour size. *Eur Radiol* 24:256–264
39. Stacul F, van der Molen AJ, Reimer P, Contrast Media Safety Committee of European Society of Urogenital Radiology et al (2011) Contrast induced nephropathy: updated ESUR Contrast Media Safety Committee guidelines. *Eur Radiol* 21:2527–2541
40. Morcos SK, Bellin MF, Thomsen HS, Contrast Media Safety Committee of European Society of Urogenital Radiology et al (2008) Reducing the risk of iodine-based and MRI contrast media administration: recommendation for a questionnaire at the time of booking. *Eur J Radiol* 66:225–229
41. Simon MS, Wassertheil-Smoller S, Thomson CA et al (2014) Mammography interval and breast cancer mortality in women over the age of 75. *Breast Cancer Res Treat* 148:187–195
42. Oeffinger KC, Fontham ET, Etzioni R et al (2015) Breast cancer screening for women at average risk: 2015 guideline update from the American Cancer Society. *JAMA* 314:1599–1614

Reprinted from an article originally published in English in *Insights Imaging* (2017) 8:11–18, © The Author(s) 2016. This article is published with open access at Springerlink.com

This translation is © 2018 Springer Healthcare. All Rights Reserved

Translated and distributed by Springer Healthcare. Although great care has been taken in the translation of this publication, Springer Healthcare takes no responsibility for the accuracy of the translation from the published English original and is not liable for any errors which may occur.

This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License which permits any use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author(s) and the source are credited.

Although great care has been taken in compiling the content of this publication, the publisher and its servants are not responsible or in any way liable for the currency of the information, for any errors, omissions or inaccuracies, or for any consequences arising therefrom. Inclusion or exclusion of any product does not imply its use is either advocated or rejected. Use of trade names is for product identification only and does not imply endorsement. Opinions expressed do not necessarily reflect the views of the Publisher, Editor or Editorial Board. Please consult the latest prescribing information from the manufacturer before issuing prescriptions for any products mentioned in this publication.



Springer Healthcare Ibérica S.L.

Rosario Pino, 14 – 4ª Planta. 28020 Madrid. Spain

Tel.: +34 91 555 40 62. Fax: +34 91 555 76 89

E-mail: Miguel.Quesada@springer.com

www.springerhealthcare.com

www.springernature.com

Part of the Springer Nature group