

Consenso

Medwave. Año X, No. 1, Enero 2010. Creative Commons, Open Access.

Revisión de la literatura para el uso del ultrasonido (US) en cáncer de mama - indicaciones y requerimientos mínimos para asegurar la calidad del examen

Autores: Eleonora Horvath⁽¹⁾, Marcela Uchida⁽¹⁾, María Cecilia Galleguillos⁽¹⁾, Carolina Behnke⁽¹⁾, Elisa Droguett⁽¹⁾, Moravia Silva⁽¹⁾, Miguel Angel Pinochet⁽¹⁾, Heriberto Wenzel⁽¹⁾, Alonso Inzulza⁽¹⁾, Claudia Merino⁽¹⁾, Shuhsing Chen⁽¹⁾

Filiación: ⁽¹⁾Sociedad Chilena de Mastología

doi: <http://dx.doi.org/10.5867/medwave.2010.01.4318>

Ficha del Artículo

Citación: Horvath E, Uchida M, Galleguillos MC, Behnke C, Droguett E, Silva M, et al. Revisión de la literatura para el uso del ultrasonido (US) en cáncer de mama - indicaciones y requerimientos mínimos para asegurar la calidad del examen. *Medwave* 2010 Ene;10(01). doi: 10.5867/medwave.2010.01.4318

Fecha de envío: 29/7/2009

Fecha de aceptación: 26/8/2009

Fecha de publicación: 1/1/2010

Origen: no solicitado

Tipo de revisión: con revisión por pares externa

Palabras clave: ultrasonido, cáncer de mama, calidad

Introducción

Este informe ha sido encomendado dentro del marco del III Consenso de Diagnóstico y Tratamiento de Cáncer de Mama 2009 a petición de la Sociedad Chilena de Mastología. El grupo de Ultrasonido elaboró las siguientes pautas para facilitar el buen funcionamiento y uso óptimo del Ultrasonido (US) como técnica de diagnóstico y evaluación de tratamiento en cáncer de mama en el país.

El resultado de este examen depende de tres factores: del operador que debe acreditar competencias en la realización, interpretación e informe del estudio, el equipo que debe cumplir requisitos de tecnología adecuada, mantención y control de calidad y la técnica que debe ser rigurosa y estandarizada.

Las recomendaciones reflejan lo que hoy se considera como criterios mínimos para un examen, sin establecer normas jurídicas. En algunos casos será necesario modificarlos, dependiendo de las necesidades individuales de los pacientes y de los recursos disponibles. De todas formas, se alienta a ir más allá de estas pautas básicas y proporcionar servicio e información adicional, buscando la excelencia en la atención de los pacientes.

La importancia de este documento radica en que si bien en esta área, en los estándares generales de acreditación de prestadores, la autoridad sanitaria aún no ha establecido requisitos específicos para exámenes de ultrasonido, en el ámbito "Servicios de Apoyo" se establece que "los procedimientos de imagenología se efectúan en condiciones que garantizan la seguridad de

los pacientes". Con este documento, las sociedades científicas relacionadas tendrán a su disposición una revisión actualizada, con recomendaciones aplicables en el medio nacional cuyo objetivo es asegurar la calidad de la prestación para un diagnóstico correcto y oportuno para el paciente.

Descripción de la Tecnología a Evaluar

La mamografía es la principal técnica utilizada en la evaluación de pacientes con anomalías de la mama. No obstante, para mejorar su sensibilidad y especificidad en la detección del cáncer, se han desarrollado otras modalidades por imagen, siendo el US el método más comúnmente utilizado desde los años noventa. A diferencia de la mamografía, el US mamario carece de estándares internacionales. Es así que en la literatura encontramos diferentes técnicas de exploración (ej. *US-target* en Estados Unidos versus estudio mamario bilateral en varios países europeos y en Chile), diferentes tiempos de duración por examen (2 a 15 minutos) y diferencias en la formación de los operadores (tecnólogos, médicos radiólogos, cirujanos, ginecólogos, ultrasonografistas), diversidad que influye en el aporte diagnóstico de la técnica.

El US mamario implica un análisis minucioso y su rendimiento depende tanto de la calidad del equipamiento, como de la experiencia del operador. Requiere una alta especialización del ecografista, puesto que el resultado depende totalmente de su percepción, existiendo una alta variabilidad interobservador. La ausencia de una imagen global de las mamas, es decir su representación parcial en el documento final, lo hace

menos reproducible. Estos factores pueden limitar su uso en los países, donde el trabajo del radiólogo especializado es de alto costo y donde prefieren los exámenes más reproducibles, menos subjetivos, más estandarizables y menos cuestionables por malpraxis.

Previo al consenso nacional sobre diagnóstico y tratamiento del cáncer mamario, es necesario evaluar la información actualizada, disponible sobre el US mamario para poder recomendarlo como una de las alternativas diagnósticas más efectivas y seguras para los pacientes.

Objetivos Específicos

El objetivo de esta revisión es identificar, sintetizar y evaluar la mejor evidencia disponible sobre el uso de la ultrasonografía mamaria en relación con:

1. Los requerimientos mínimos que se deben cumplir en cuanto al operador y el equipo para que este examen sea lo suficientemente sensible y específico.
2. Las indicaciones específicas de la ultrasonografía mamaria en las siguientes situaciones:
 - Hallazgo clínico (inflamación, masa palpable, descarga por el pezón) con mamografía negativa.
 - Anormalidad en mamografía (nódulo, densificación asimétrica, distorsión de la arquitectura).
 - Mamas densas.
 - Etapificación pre-operatoria.
 - Mama tratada.
 - Monitorización de respuesta a Quimioterapia Neoadyuvante
 - US Dirigido (*second look*) para identificar incidentalomas.

Síntesis de la Evidencia y Recomendaciones

1. ¿Cuáles son los Requerimientos Mínimos para Realizar Correctamente US Mamario?

Síntesis de la evidencia:

Después de la búsqueda, contamos con cinco guías de práctica clínica internacionales publicadas en las páginas web de diferentes sociedades científicas (AIUM, 2009; ACR, 2006; ASBS, 2006; CAR, 2003; IBUS, 1998), que describen los requisitos mínimos de la realización de un examen de US mamario y el perfil del examinador. Se trata de recomendaciones muy básicas, poco detalladas, sin tocar puntos controvertidos (ej. no se pronuncian sobre quienes deben practicar el US mamario: radiólogos v/s otras especialidades o tecnólogos, no reivindican el uso de modalidad Doppler ni de la clasificación BI-RADS US).

En Chile no existe documento oficial precisamente sobre este tema, solo el "Programa Voluntario de Acreditación de Calidad de Centros de Mamografía" (http://www.sochradi.cl/cap_mama.php) con pautas enfocadas a la certificación del radiólogo que informa mamografías.

Identificamos además tres artículos de revisión recientes (Athanasiau, 2009; Yang, 2007 y Weinstein, 2006), el segundo educativo, que detallan como optimizar la imagen del US mamario (*Harmonic y Compound Imaging*), como mejorar la caracterización de las lesiones detectadas (Doppler color y Powerangio) y revisan las nuevas tecnologías en desarrollo (Elastografía, 3D-US, CAD, US automatizado, uso de contraste, etc.). Los autores coinciden en la utilidad de usar ecógrafos de última generación para estudio mamario que incorporen los nuevos softwares y transductores lineales electrónicos de alta resolución (12 a 18MHz) y que estén dotados con modalidades Doppler color y power angio, ya que se puede mejorar la especificidad del US en escala de grises, aunque aún no existe consenso. Según la 4ª edición del ACR (American College of Radiology) sobre BI-RADS US (ACR 2003), el uso del Doppler color en US mamario es recomendado.

La opinión de los autores de tres artículos originales recientes (Heinig, 2008; Raza, 2008; Kim, 2008 b) es coincidente en reconocer la clasificación BI-RADS US como una buena herramienta para expresar la probabilidad de malignidad en lesiones mamarias. Su uso generalizado permite un lenguaje común entre radiólogos y clínicos y un manejo estandarizado, pese a un cierto grado de inconsistencia posible en la categoría BI-RADS US 3 por variabilidad interobservador.

Nivel de evidencia III

1.1 ¿Cuáles son los Requerimientos que Deben Cumplir los Especialistas?

Basándonos principalmente en las pautas del ACR, las recomendaciones respecto a los especialistas que efectúan US mamario, se resumen a continuación.

Recomendaciones:

En Chile, el especialista quien realiza o supervisa e interpreta el examen, debe ser médico certificado. Idealmente ser un radiólogo reconocido por CONACEM, acreditado por haber cumplido con los requisitos del Programa Voluntario de Acreditación de Calidad de Centros de Mamografía. Si es un médico de otra especialidad, debe dedicarse a la imagenología mamaria y cumplir con los siguientes requisitos: realizar a lo menos 500 ecografías mamarias en los últimos 3 años, incluyendo a lo menos 300 casos revisados con correlación histológica y mantener el entrenamiento al efectuar a lo menos 100 exámenes al año, participando además en congresos y/o cursos de perfeccionamiento en la especialidad (educación continua).

El especialista debe tener conocimientos sobre las principales bases físicas y limitaciones de la tecnología de US, sobre control de calidad, seguridad y control de infecciones intrahospitalarias. Debe estar familiarizado con los métodos imagenológicos alternativos y complementarios (mamografía, resonancia, TAC, cintigrama, etc) y correlacionarlos con los hallazgos del US. Debe tener conocimientos sólidos en la anatomía, fisiología y patolo-

gía mamaria e idealmente desempeñarse en ambiente multidisciplinario.

Debe entregar siempre un informe radiológico conciso que incluya:

- Nombre del médico, especialidad y fecha del informe
- breve reseña clínica
- comparación con exámenes anteriores (US)
- contestar las dudas planteadas en mamografía
- localización precisa de una lesión encontrada (lado, cuadrante, radio de reloj, distancia del pezón, tercio anterior/medio/posterior)
- descripción de las lesiones focales según léxico BI-RADS (forma, contornos, ecogenicidad, orientación, vascularización, presencia o no de calcificaciones, efecto acústico posterior, vecindad, etc.)

Debe adjuntar al informe radiológico una documentación correcta:

- Identificación y firma del médico que realizó el examen
- Imágenes entregadas en placa, fotografía, CD-ROM etc, permitiendo entender lo reportado en el informe escrito
- Identificación de paciente, fecha, lado derecho/izquierdo
- Lesiones demostradas en 2 planos perpendiculares, medición en sus máximos diámetros.
- Se recomienda el uso de categoría BI-RADS US al final del informe.

1.2 ¿Cuáles son los Requerimientos Respecto a Equipos e Infraestructura?

La calidad diagnóstica del US mamario, fuera del entrenamiento y conocimientos del operador, depende de la calidad del equipamiento utilizado. En nuestro medio se recomiendan las siguientes condiciones.

Recomendaciones:

- Ecógrafo en programa de control de calidad permanente, con mantención preventiva al día. Sala oscurificada. Posicionamiento adecuado de la paciente para minimizar el espesor de la mama.
- El US mamario debe ser realizado con transductor lineal electrónico de más de 4 cm de ancho y de al menos 10MHz (preferentemente mayor).
- Se recomienda pre-seleccionar los parámetros para estudio óptimo de partes blandas. Es necesario readecuar ganancia y foco para cada lesión a examinar.
- Para el estudio de las estructuras superficiales usar un gel espeso (tipo kiteco) ó emplear un transductor de mayor frecuencia (12 a 18MHz).
- Idealmente realizar US mamario en equipos dotados con modalidad de Doppler color y Powerangio que mejoran la caracterización de lesiones mamarias. Asimismo, las opciones *Harmonic Imaging* y *Compound Imaging*, disponibles en equipos modernos, optimizan la resolución de contraste y la resolución espacial.

Las nuevas técnicas en desarrollo (Elastografía, CAD, 3D ultrasound, US automatizado, uso de contraste, etc.) aún no son recomendados. Se requiere estudios más amplios para la evaluación de su real aporte.

2. ¿Cuáles son las Indicaciones Específicas de la Ultrasonografía Mamaria?

2.1 Hallazgo Clínico (Inflamación, Masa Palpable, Descarga por el Pezón) con Mamografía Negativa

En este párrafo hemos agrupado situaciones clínicas diferentes donde la mamografía puede no ser de ayuda, con el objetivo de indagar el rol del US en su resolución.

Inflamación de la Mama

Síntesis de la evidencia:

Se analizó una revisión narrativa sobre el estado actual de US en que una de sus secciones se refiere a la inflamación de la mama.

La inflamación de la mama tiene diversos orígenes: post-operatoria, mastitis durante la lactancia, galactoforitis, complicación de quistes retroareolares en adolescentes o cáncer inflamatorio, para mencionar algunos. Provoca aumento de volumen sensible y enrojecimiento de la piel. El dilema del clínico es saber, si existe un absceso que requiere drenaje o intervención. En artículos de revisión sobre las indicaciones del US en general (ej. Yang, 2007) se destaca que el US puede demostrar colección líquida y permite su seguimiento durante el tratamiento o su drenaje percutáneo. En adultos hay que pensar en carcinoma inflamatorio, especialmente si no hay respuesta satisfactoria al tratamiento con antiinflamatorios/antibióticos y buscar nódulo sólido subyacente.

Nivel de evidencia III-IV

Recomendaciones:

- En caso de inflamación de la mama el US es el examen de elección tanto para el diagnóstico, como para evaluar la eficacia del tratamiento, puesto que la mamografía no es informativa por la alta densidad del parénquima en adolescentes ni en lactantes y es de realización difícil en una mama tensa, dolorosa.
- Al detectar un nódulo sólido dudoso/sospechoso subyacente, se recomienda biopsia guiada por US para descartar eventual carcinoma inflamatorio.

Lesiones Papables

Síntesis de la evidencia:

Para el tema de lesiones palpables con mamografía negativa - rol del US, se identificó un artículo de revisión narrativa (Harvey, 2006) y cuatro estudios primarios retrospectivos, investigaciones originales (Moy 2005, Lin 2004, Vercauteren 2008, Soo 2001). Se trata de series de casuística variable (desde 28 hasta 4200 pacientes). Los falsos negativos mamográficos en masas palpables se estiman entre 4-12% (Soo, 2001). Los autores concuerdan en que el US juega un rol importante frente a una masa palpable con Mx negativa; permite determinar si la anormalidad palpable es sólida o quística. Al detectar quistes o lesiones sólidas benignas, permite reducir el número de cirugías innecesarias.

En caso de mamas densas el US puede encontrar lesiones malignas palpables hasta un 6% de los casos. Si la mama es adiposa, tiene poco que ofrecer debido a la alta sensibilidad de la Mx en este grupo de pacientes.

Se estima que un US negativo en mamas adiposas llega a tener un VPN de entre 97.4 y 100% (Harvey, 2006). No obstante, si la Mx y US son negativos, pero la sospecha clínica es alta, se debe realizar una biopsia de la zona palpable, aunque la probabilidad de encontrar un cáncer es baja (2,7%) (Lin, 2004). Esta probabilidad aumenta hasta un 3.8% si solo consideramos las mamas densas (Moy, 2002).

Nivel de evidencia III

Recomendaciones:

Se recomienda realizar US en lesiones palpables aun cuando la Mx es negativa, puesto que permite aumentar el rendimiento de la detección (6% de probabilidad de encontrar lesión maligna, sobretodo en mamas densas).

- El US negativo en mamas adiposas posee un VPN casi 100%, no está indicada la biopsia.
- El US negativo en mamas no adiposas tiene alto VPN y si la clínica no es inquietante, en esta situación no es necesario realizar biopsia.
- Al contrario, si la sospecha clínica de cáncer es importante para el especialista, siendo ambos métodos (Mx y US) negativos, se debe indicar biopsia pese a la baja probabilidad de malignidad (2.7-3.6%).

Descarga por Pezón

Síntesis de la evidencia:

Respecto a la utilidad del US en la evaluación de pacientes con descarga por el pezón encontramos dos estudios recientes de series de casos retrospectivos (Rissanen, 2007 y Nakahara, 2003). Los autores coinciden en que el US dirigido de los conductos galactóforos tiene mejor rendimiento que el examen físico, la Mx y la galactografía para identificar tumores tipo papilomas o cánceres. El resultado sin embargo, depende de la calidad del equipamiento y de la experiencia del radiólogo. Algunos recomiendan la Resonancia en casos no resueltos por US (Nakahara, 2003).

Nivel de evidencia III

Recomendaciones:

- Frente al hallazgo de descarga hemorrágica o transparente por el pezón, después del examen físico y la Mx (si por edad corresponde), se recomienda una evaluación dirigida de los conductos galactóforos en US, utilizando transductores de alta frecuencia (13-18 MHz) y Doppler color. Al identificar una lesión intraductal vascularizada, se puede efectuar marcación preoperatoria o biopsia percutánea bajo US, según caso, para estudio histológico.
- En pacientes asintomáticas se recomienda estudiar las imágenes intraductales con Doppler color y solo considerar las lesiones vascularizadas como tumor, para así evitar frecuentes falsos positivos (ej. interpretar detritus como papiloma).

2.2 Anormalidad Mamográfica: Nódulo, Densificación Asimétrica, Distorsión Arquitectural

Se estima que entre 2 y 11% de las mamografías presentan anomalías. El alto número de falsos positivos y las biopsias que generan, significan angustia para las pacientes y costos elevados para los servicios de salud. En la última década, paralelamente al desarrollo tecnológico, el US se convirtió en una herramienta indispensable en la caracterización de los hallazgos mamográficos y permitió disminuir sustancialmente las biopsias por patología benigna.

Por lo anterior, la tendencia actual es evaluar dirigidamente en US todo tipo de lesiones focales dudosas y sospechosas descritas en la mamografía (nódulos, densificaciones asimétricas y distorsión), susceptibles de ser identificables en esta modalidad. Si bien el éxito dependerá del equipamiento y de la dedicación del radiólogo, al reconocerlas, se caracterizan mejor y se abre la posibilidad de su biopsia guiada por US.

Nódulo

Síntesis de la evidencia:

Hoy por hoy, el estudio dirigido en US de los nódulos mamográficos se considera como una práctica ampliamente aceptada, no cuestionada. El estudio más reciente que encontramos es un trabajo multicéntrico (nueve instituciones en Estados Unidos), prospectivo (Taylor, 2002) que demostró la costo-efectividad del uso del US con Doppler color en la caracterización de nódulos al aumentar significativamente el rendimiento de la Mx, independientemente de la edad y del tamaño tumoral, logrando disminuir los falsos positivos y reducir las biopsias innecesarias.

Nivel de evidencia II

Recomendaciones:

- En nuestra práctica diaria recomendamos el uso generalizado del US frente al hallazgo de nódulo mamográfico. El objetivo es determinar el grado de sospecha del nódulo según sus características ecográficas y vascularización para poder definir conducta (ej. nódulo bien delimitado que corresponde a un quiste, BI-RADS US 2 - control habitual, o nódulo sólido vascularizado, BI-RADS US 4 que requiere biopsia).

Densificaciones Asimétricas

Síntesis de la evidencia:

Encontramos un artículo de revisión (Samadar, 2002) y un estudio primario retrospectivo (Sperber, 2007) que analizan el rol del US como estudio complementario a la mamografía de las *asimetrías, asimetrías focales, globales y en evolución*. Estas densificaciones asimétricas son relativamente infrecuentes, reportadas en el 3% de las mamografías. La mayoría corresponde a glándula mamaria accesoria que no cambia su aspecto en las mamografías sucesivas o son secundarias a cambios postquirúrgicos y TRH. Otras causas benignas posibles son:

quiste, necrosis grasa, hematoma, fibrosis focal, hiperplasia pseudoangiomatosa, etc. Sin embargo, una DA de aparición reciente puede señalar una masa tumoral maligna (ej. carcinoma lobulillar infiltrante) con una probabilidad de entre 5-14% según las series revisadas, por lo que se requiere estudio complementario con US, especialmente, si es palpable y se asocia con microcalcificaciones o distorsión arquitectural.

Nivel de evidencia III

Recomendaciones:

- Una densificación asimétrica que no corresponde a tejido ectópico, ni a cambios quirúrgicos, requiere estudio complementario con US para su mejor caracterización, especialmente, si es palpable, de reciente aparición y se asocia con microcalcificaciones o distorsión arquitectural.
- Si una densificación asimétrica no palpable se identifica adecuadamente en US y sólo se encuentra tejido mamario normal, hiperecogénico sin áreas hipocogénicas, aumento de vascularización, distorsión y sin microcalcificaciones, se puede descartar razonablemente un proceso maligno y recomendar control habitual. La presencia de cualquiera de estos signos hace necesario una biopsia.

Distorsión de la Arquitectura

El hallazgo mamográfico de distorsión de la arquitectura puede traducir procesos benignos como fibrosis, adenosis esclerosante, necrosis grasa o cicatriz radiada entre otras. No obstante, este signo representa uno de los más importantes indicadores del cáncer mamario, por lo que requiere verificación histológica. Su manejo clásicamente consiste en una biopsia quirúrgica previa marcación radiológica (bajo mamografía o estereotaxia). Hemos revisado la literatura si hay datos nuevos respecto al aporte del US en esta circunstancia.

Síntesis de la evidencia:

Trabajos recientes (Cawson, 2005; Takei, 2009) confirman la posibilidad de identificar en US una distorsión arquitectural previamente detectada en la mamografía a condición de contar con las imágenes mamográficas. Es uno de los hallazgos ecográficos más sutiles, cuyo diagnóstico requiere operador entrenado. La detectabilidad varía entre 43 y 100%, según pequeñas series publicadas. La traducción ecográfica de la distorsión simplifica enormemente su manejo, gracias a la posibilidad de biopsia o marcación bajo US.

Nivel de evidencia III

Recomendaciones:

- Considerando que un diagnóstico percutáneo previo a cirugía es siempre más beneficioso para la paciente – especialmente si la distorsión se relaciona con lesión maligna – se recomienda completar la mamografía con US dirigido e intentar a identificar la zona.
- Si el US es positivo y señala una distorsión “pura” (ej. cicatriz radiada), facilitará la marcación pre-operatoria

bajo US o la biopsia percutánea – idealmente con aguja gruesa para disminuir una eventual subestimación (ej. asociación con HDA o CDIS).

- En el caso en que el US indica nódulo-distorsión, una biopsia Core bajo US simplificará considerablemente el manejo de la paciente, permitiendo un diagnóstico certero, previo a cirugía.
- Si el US es negativo, se realiza marcación radioquirúrgica o biopsia estereotáxica, según caso.

Recomendaciones:

- La mamografía sigue siendo el examen de elección para detectar, caracterizar y clasificar las microcalcificaciones. Para este fin no se recomienda el uso del US.

2.3 Estudio Complementario en Mamas Densas

En la práctica diaria frecuentemente encontramos mamas densas o áreas mamarias de mayor densidad, donde teóricamente pueden permanecer ocultos cánceres pequeños, sin microcalcificaciones, no asociados con distorsión y que sólo podrían ser diagnosticados en la mamografía siguiente. Se sabe que mientras la sensibilidad de la mamografía disminuye en mamas densas para la detección, la del US aumenta, lo que realza la complementariedad de las dos técnicas. Surge entonces la idea de usar el US después de la mamografía en pacientes con parénquima denso para poder detectar estos cánceres infiltrantes en sus etapas más precoces. Con el objetivo de revisar la evidencia disponible sobre el uso del US en mamas densas, se realizó búsqueda con los siguientes resultados.

Síntesis de la evidencia:

Se identificó diversos tipos de estudio.

- Estudios de tamizaje en que el US fue utilizado en forma seriada como examen de segunda línea en mujeres con mamas densas (ACR 3 y 4), aunque algunos incluyen ACR 1 y 2; en la mayoría se usó el US cuando la Mx y el examen físico eran normales (Buchberger, 1999; Kolb, 1998; Crystal, 2003; Corsetti, 2006; Corsetti, 2008; Brancato, 2007; Kolb, 2002; Simpson, 2008).
- Estudios en que los tres métodos –examen físico, Mx y US– se aplicaron en forma concurrente o seriada, ya sea en contexto de *screening* o a pacientes referidas para examen por sospecha, comparando su rendimiento individual y combinado (Uchida, 2008; Flobbe, 2003; Leconte, 2003; Green, 2006).
- Estudios en pacientes con Ca conocido –con ACR 1 a 4– en los que se evaluó también la proporción de casos detectados sólo por el US (Galleguillos, 2007; Berg, 2004).
- Un ensayo aleatorizado (Berg, 2008), en el que su utilizó secuencialmente US y Mx (se aleatorizó la secuencia, un grupo fue primero a Mx y luego a US, y el otro a US seguido de Mx) como tamizaje en mujeres de alto riesgo, y se comparó el rendimiento individual de ambas técnicas y la combinación de éstas, utilizando la patología y seguimiento a 12 meses como estándar de referencia (Berg 2008).

Salvo algunos estudios, la evidencia muestra de manera consistente, incluyendo el ensayo aleatorizado de Berg, tasas de detección con el US entre 0,3% y 0,4%, escasa o nula detección de lesiones en mamas ACR1 y alrededor de un 20% (7%-32%) de cánceres detectable sólo por US y no en Mx, con un incremento de 20 a 40% en los casos de cáncer detectados por el US al agregarlo a la Mx.

Las series presentan gran número de casos, incluyendo pacientes de diferentes edades, con y sin factores de riesgo.

En su mayoría se evidenció un claro aumento de la detección de cánceres en US, directamente proporcional al aumento de la densidad mamaria (Kolb A 1998, Berg 2004, Berg 2008).

De los trabajos que incluyeron mamas adiposas y poco densas, tipo ACR 1 y/o ACR 2 (Galleguillos, 2007; Kolb, 2002; Le Conte, 2003; Simpson, 2008; Berg, 2008), destaca uno (Le Conte, 2003) en que en 5/16 casos se detectó cánceres solo por US. En el estudio de Berg que incluye pacientes de alto riesgo (Berg, 2008), el 25% de los cánceres fue detectado en mamas de tipo ACR 2.

El US mamario fue efectuado por radiólogos entrenados en catorce de las series, en dos (Uchida, 2008 y Green, 2006) los operadores fueron tecnólogos. En siete de los estudios el examen fue *US screening* (bilateral, rápido). En un estudio (Green, 2006) se realizó US parcial o total dependiendo de los pacientes y según si los tecnólogos encontraron alguna anomalía o tenían dudas, un radiólogo revisó el examen. Estos factores técnicos (operador y acuciosidad en la evaluación del parénquima), influyen considerablemente en los resultados.

El más 90% de los cánceres infraclínicos, mamográficamente ocultos, sólo detectables en US fue de estadio 0 y I, sin metástasis axilar entre el 80 y 89% de los casos, con un tamaño promedio de 9 mm (similar que el tamaño promedio de cánceres detectados en Mx), correspondientes casi sin excepción a carcinomas infiltrantes.

El US resultó ser particularmente interesante en detectar cánceres adicionales en pacientes más jóvenes (<50 años) y de alto riesgo (Kolb, 2002 B; Crystal, 2003; Berg, 2008).

La alta densidad del parénquima, la ausencia de microcalcificaciones, la mínima reacción estromal y el pequeño tamaño tumoral son factores relevantes que influyen negativamente en el diagnóstico mamográfico (Galleguillos, 2007; Berg, 2008).

Un factor importante que limita el uso rutinario del US como *screening* de segundo nivel, es el alto número de falsos positivos (FP), generando angustia, seguimiento a corto plazo y biopsias innecesarias con costos adicionales para los servicios de salud. La tasa de FP en el estudio de Kolb por ejemplo es de 2,4 % (Kolb, 2002 B). En los estudios analizados el 3.35% (2.2-5.5%) de las mujeres

fue biopsiada, con resultado positivo en 11.2% de los casos. Es un punto de análisis difícil, ya que en los artículos no siempre se separa PAAF de Biopsias core, mamotome etc.

Otro factor limitante es el VPP bajo del US. En el estudio Kolb (Kolb, 2002 B) el VPP para una lesión detectada en US es de 10.3% v/s 44.2% para una lesión detectada en Mx y en la serie de Berg 2008 el VPP fue 8,9%. Los quistes complejos representan el mayor % de los FP en US.

Si bien no existe aún evidencia que el uso del US como complemento de las mamografías con mamas densas mejorará la sobrevida de las pacientes gracias a la detección más precoz de su cáncer, el sentido común apunta a eso: en los estudios controlados randomizados de *screening* mamográfico, las tasas de reducción de mortalidad son paralelas a las tasas de reducción de cánceres con linfonodos positivos, por lo que se asume que otras técnicas que detectan cánceres con linfonodos negativos, como el US y RM, también reducirán la mortalidad. Sin embargo, por razones éticas hoy ya no es posible llevar a cabo un estudio randomizado para su comprobación.

Respecto a este tópico existe una publicación chilena reciente (Galleguillos, 2007): el estudio realizado en condiciones óptimas (equipamiento de buena calidad radiólogos entrenados), incluyendo 441 cánceres, confirmó que el 16% de todos los cánceres y el 14% de los no palpables, no es visible en la mamografía cuando ya es detectable por US. En este serie un 42 % de los cánceres (todos invasores) tenían = < 10 mm de diámetro).

Todos los trabajos revisados concuerdan en que el US mejora la sensibilidad del test de detección, al usarlo después de la mamografía en mamas densas. Permite detectar cánceres infiltrantes de pequeño tamaño, en estadios precoces, la mayoría sin metástasis axilar.

Nivel de evidencia I

Recomendaciones:

- Considerando la evidencia disponible (posibilidad de detección de cánceres pequeños, sin metástasis axilar), pese al elevado número de falsos positivos, se recomienda el uso rutinario del US en mamas densas en nuestro país.
- Para mejorar costo-efectividad, se recomienda US de complemento en mamas densas, tipo ACR 3 y 4, no solicitarlo en mamas adiposas ACR 1 ni en mamas normales ACR 2, si se cuenta con exámenes anteriores y no se aprecian cambios. En mujeres de alto riesgo, la recomendación incluye las mamas ACR 2.

2.4 US en Pacientes Jóvenes

Hay periodos en la vida, en que la mamografía no es útil o puede ser nociva. En esta etapa, el US representa un excelente método para evaluar la glándula mamaria.

US en Pacientes Menores de 25 Años

Síntesis de la evidencia:

Se identificó cinco artículos de revisión, dos de tipo educativo (García, 2000 y Chung, 2009) y tres estudios primarios; uno prospectivo (Bock, 2005) y dos retrospectivos (Kronemer, 2001 y Welch, 2004). Si bien en todos los trabajos el número de pacientes es muy bajo, la opinión de los expertos concuerda en afirmar que el US representa el método con mejor rendimiento para evaluar a los jóvenes que consultan por masa palpable (ginecomastia, quistes, fibroadenomas, etc., cuyas características ultrasonográficas son similares a las observadas en adultos) o por otro tipo de anomalías relacionadas con las mamas. Es una técnica accesible, además inocua.

En este grupo etáreo no se usa la mamografía para diagnóstico, excepto en casos específicos, puesto que la mama en desarrollo es más sensible a la radiación, la densidad del parénquima es más alta y por el muy bajo riesgo de lesiones malignas en este grupo etario.

El US también ayuda a guiar procedimientos diagnósticos o terapéuticos percutáneos.

Nivel de evidencia III

Recomendaciones:

- Por su alto rendimiento, el US está ampliamente recomendado para identificar, caracterizar y seguir anomalías mamarias en niños y adolescentes, dado que es método inocuo para la mama en desarrollo, considerando además la baja tasa de lesiones malignas reportadas en estas edades.

2.5 Etapificación Pre-operatoria (Descartar Multifocalidad, Multicentricidad, Bilateralidad, Evaluación Axilar)

En pacientes con cáncer recientemente diagnosticado es de suma importancia detectar focos adicionales en la misma mama y en la mama contralateral, a veces ocultos mamográficamente para poder optimizar el gesto quirúrgico. El US permite detectar gran parte de los nódulos satélites y cánceres localizados en cuadrantes diferentes, así como evaluar los ganglios locorregionales. Hemos efectuado una búsqueda de evidencias para evaluar su aporte.

Síntesis de la evidencia:

Se analizó tres trabajos originales (Berg, 2000; Wilkinson, 2005; Moon, 2002), todos ellos prospectivos, los cuales sugieren de manera consistente que el US preoperatorio tiene un buen rendimiento en la detección de multifocalidad, multicentricidad y bilateralidad, lo que conlleva a un cambio en la conducta terapéutica (amplitud de la tumorectomía, cirugía conservadora v/s radical) en un 15% de los casos, según las series estudiadas.

Respecto al rendimiento del US en la evaluación de la axila, se analizó un trabajo de revisión sistemática (Álvarez, 2006), el cual confirma que el US no reemplaza

a la disección ganglionar o a la técnica de ganglio centinela, hoy aceptada como estándar de oro. El US es moderadamente sensible y específico en el diagnóstico del ganglio metastásico. Aún así, supera el rendimiento de la Mx y de la Resonancia. Cabe destacar que un estudio US negativo no descarta la presencia de linfonodos metastásicos (micrometástasis, ganglios no evaluados durante el examen, etc.).

Las metástasis poseen una semiología ultrasonográfica característica: linfonodos hipocogénicos, forma redondeada o con engrosamiento cortical focal, obliteración del hilio, presencia de lobulaciones o contornos irregulares, hipervascularización con vasos capsulares). En casos US-positivos es posible realizar Biopsia Core o guiar la punción con aguja fina, con el objetivo de disminuir el número de estudios de ganglios centinelas innecesarios y optimizar así los tiempos operatorios.

Aún no existe literatura chilena publicada en esta área. No obstante, la experiencia nacional demostró la factibilidad del uso del US preoperatorio en nuestra realidad, donde la resonancia no está disponible para todos y donde el US combinado con Mx se perfila como una alternativa valiosa para etapificación previa a cirugía. El resultado de la evaluación está condicionado por la calidad del equipamiento y dependerá de la experiencia y dedicación del operador.

Multifocalidad: nivel de evidencia II

Evaluación axilar: nivel de evidencia I

Recomendaciones:

- A todas las pacientes con cáncer recientemente diagnosticado, se recomienda realizar US preoperatorio. El estudio por definición, debe ser bilateral, cubriendo toda la mama e incluir las áreas ganglionares (axilas y cadenas mamarias internas) con el objetivo de disminuir el riesgo de un tratamiento incompleto.
- Se debe utilizar equipos modernos con transductores de 12-18 MHz y modo Doppler color. Con especial énfasis se buscan focos adicionales en el mismo cuadrante y cuadrantes diferentes de la mama ipsi y contralateral, extensión intraductal, compromiso del pezón-areola y signos de ganglios metastásicos.
- Idealmente el estudio con US se complementa con una resonancia preoperatoria para mejorar la sensibilidad de la etapificación.
- Usar guía US para punciones diagnósticas de ganglios locorregionales sospechosos en pacientes candidatas a estudio de ganglio centinela. Programar su PAAF o biopsia Core, previo a la cirugía para poder disminuir el número de estudios de ganglio centinela innecesarios (casos de ganglios PAAF positivos).

2.6 US en la Mama Tratada

Una paciente tratada por cáncer mamario tiene mayor riesgo de desarrollar un nuevo cáncer en el tejido restante que la población general, por lo que debe controlarse

periódicamente. La mamografía tiene una serie de limitaciones en estas circunstancias (mama tratada densa, distorsión post-quirúrgica, dificultades en la evaluación de áreas ganglionares, prótesis, colgajos, sitio de mastectomía, etc.). El US representa un excelente complemento para resolver el seguimiento de estas pacientes, según la evidencia disponible.

Síntesis de la evidencia:

Identificamos tres estudios originales (Kanso, 2008, Yilmaz, 2007 y Wasser, 2007), uno de ellos una serie pequeña de diseño clásico con estándar de oro y un artículo educativo (Kim, 2008) en que los expertos subrayan la importancia del US en el seguimiento de pacientes operadas por cáncer mamario.

El US permite detectar complicaciones precoces en el sitio de la cirugía (Kim, 2008).

Se demostró que tiene una alta sensibilidad en la evaluación de recurrencia tumoral en la zona de mastectomía, mayor que el examen físico y que la mamografía (Kim 2008, Yilmaz 2007, Kanso, 2008), aunque menor a la de la resonancia. Si bien en pacientes mastectomizadas las recidivas locales retrospectivamente son palpables, es común que estas se descubran inicialmente gracias al US.

El US junto con la mamografía representa el método de seguimiento más adecuado de las pacientes tratadas con cirugía conservadora y que recibieron radioterapia, ya que permite evaluar a la vez la mama operada e irradiada, la mama contralateral y áreas ganglionares (Wasser 2007).

Por otra parte, es útil para guiar la biopsia de hallazgos ecográficos dudosos y/o sospechosos.

Nivel de evidencia II-III

Recomendaciones:

- El US dado su disponibilidad, bajo costo y buen rendimiento, está recomendado como una herramienta rutinaria en el seguimiento de las pacientes operadas por cáncer; junto con la mamografía en pacientes con terapia conservadora y en complemento a la mamografía unilateral en pacientes mastectomizadas.
- En nuestro entorno clínico actual la resonancia debería ser utilizada en casos dudosos, no resueltos por US, para aumentar la especificidad del estudio.

2.7 Monitorización de Respuesta a Quimioterapia Neoadyuvante

Es de suma importancia contar con un método de diagnóstico por imágenes que permita evaluar en forma adecuada la respuesta a la quimioterapia neoadyuvante (QT-NA) a fin de predecir qué pacientes serán respondedoras o no respondedoras, permitiendo cambiar oportunamente el esquema de tratamiento. En este sentido, la resonancia ha demostrado mejor rendimiento diagnóstico que el examen físico, mamografía y US, puesto que evalúa tanto los cambios morfológicos del tumor (tamaño), como las modificaciones funcionales

(cinética de impregnación con contraste). No obstante, es un examen de alto costo y poco disponible. A continuación se evalúa la evidencia disponible sobre el rendimiento del US en el monitoreo "in vivo" de la QT-NA, como una opción para los que no tienen acceso a resonancia.

Síntesis de la evidencia:

Se seleccionó un artículo de revisión (Tardivon, 2006) y tres estudios prospectivos (Roubidoux 2005, Londero 2004 y Yeh 2005). Los trabajos analizados reportan que el US tiene un rendimiento moderado (mejor que la mamografía, peor que la resonancia) en evaluar la respuesta a tratamiento con QT-NA. Sus principales limitaciones se presentan en cánceres multicéntricos, no identificables como masas definidas, en casos de pequeño tamaño residual (<7mm) y cuando hay respuesta fraccionada a la QT. En este examen, al igual que clínicamente y en mamografía, una fibrosis importante puede ser confundida con tumor viable. Otra gran limitante es el carácter operador y equipo dependiente del US. El Doppler color agrega información sobre la vascularización del tumor; la disminución precoz en el número de vasos sanguíneos podría predecir una buena respuesta al tratamiento, antes que la disminución en el volumen tumoral.

En la literatura se usa la terminología "RECIST" (Response Evaluation Criteria in Solid Tumors) para clasificar la respuesta y ayudar al clínico a aunar criterios: Respuesta Completa: sin evidencia de enfermedad residual. Respuesta Parcial: disminución del volumen tumoral >30%. Estabilidad: disminución del volumen tumoral <30%, Progresión: aumento del tamaño tumoral o presencia de nuevas lesiones.

Nivel de evidencia II

Recomendaciones:

- Mientras la resonancia (considerado actualmente el mejor método) no sea un examen ampliamente disponible en nuestro país, y siendo el US un examen de alta disponibilidad y de bajo costo, aunque es operador dependiente, realizado por radiólogos expertos en imágenes mamarias y con equipamiento adecuado, resulta ser una herramienta importante en la evaluación de la respuesta a la QT-NA (junto con la mamografía y examen físico realizado por mastólogos-oncólogos).
- Se recomienda un estudio basal y controles en US - idealmente por el mismo radiólogo y utilizando equipos modernos dotados con Doppler color - antes de iniciar la QT-NA y después del primer ciclo. Luego realizar evaluación clínico-radiológica para definir la estrategia (ej. cambio de drogas, según grado de respuesta, control US después de finalizar cada ciclo, etc.).
- En casos de buena respuesta, se requiere marcación con clip bajo US de la masa tumoral antes que esta sea no reconocible clínicamente y por imagen. En las imágenes que acompañan el informe radiológico, se debe localizar la (o las) lesiones con precisión y medir el (o los) tumores en sus tres diámetros principales.

2.8 US Dirigido (*Second Look*) para Identificar Incidentalomas

El US se perfila como el principal estudio accesible y eficaz para evaluar lesiones mamarias encontradas fortuitamente en estudios de resonancia mamaria (o eventualmente en TAC de tórax, PET/CT, cintigrama). Realizamos búsqueda para precisar su aporte actual.

Síntesis de la evidencia:

Se identificó un artículo de revisión (Erguvan-Dogan, 2007) y ocho estudios primarios; dos prospectivos (Deurloo, 2005 y Teifke, 2003) y seis retrospectivos (Shin 2007, La Trenta 2003, Sim 2005, Beran 2005, Linda 2008, Wiratkapun, 2008). Solo estas últimas analizan específicamente el rendimiento del US *second look*. Se trata de series pequeñas, que incluyen entre 50 y 173 incidentalomas evaluados.

Los trabajos analizados sugieren de manera consistente que el US permite resolver el problema de caracterización de las lesiones mamarias encontradas fortuitamente en la resonancia en la mayoría de los casos (47 a 89%) lo que permite su manejo más simple (biopsia/marcación bajo US). El peor rendimiento (23%) del US *second look* reportado en el estudio americano de La Trenta (La Trenta 2003) se explica con el uso ocasional del US mamario en este centro, reconocido por sus estudios de resonancia.

El US *second look* es de bajo costo, sin embargo, es equipo y operador dependiente. Realizado por radiólogos expertos, permite disminuir de manera significativa las biopsias innecesarias bajo resonancia.

Se estima que la probabilidad de malignidad de los incidentalomas indeterminados-sospechosos (BI-RADS RM 4 y 5), ocultos en US "second look", oscila entre 6 y 42%, por lo que se deben estudiar histológicamente (mediante biopsia y/o marcación bajo RM, bajo TAC o eventualmente biopsia quirúrgica topográfica).

Aún no existe literatura nacional publicada en esta área. No obstante, la experiencia local (Horvath, 2006) demostró la factibilidad de la técnica US *second look* en nuestra realidad con una tasa de detectabilidad de 85%.

Nivel de evidencia III

Recomendaciones:

- En Chile la biopsia bajo Resonancia, considerada como estándar de oro en el manejo de los incidentalomas, está solo disponible en algunos centros, siendo un procedimiento complejo, costoso y tiempo consumidor. Actualmente, pese a la falta de evidencia formal, los expertos coinciden en que frente a un incidentaloma, en una primera instancia, se puede realizar un US *second look* por un radiólogo experto (idealmente el mismo quien interpreta la resonancia). Es un método costo-efectivo, disponible en nuestro medio, que en caso de correlación permite realizar biopsias y/o marcaciones bajo US, por lo que recomendamos su uso.

- Los incidentalomas US-negativos dudosos-sospechosos se deben biopsiar (según el método disponible: biopsia/marcación bajo RM, bajo TAC o biopsia quirúrgica topográfica).

Notas y Agradecimientos

Este artículo fue redactado en su versión final después de haber recibido las contribuciones y comentarios de los delegados que asistieron a la III Jornada Nacional de Diagnóstico y Tratamiento de Cáncer de Mama, realizada en Coquimbo, Chile, en agosto de 2009. A su vez, las ponencias que se presentaron en esa jornada fueron la síntesis del artículo completo de revisión de la literatura y trabajo previo de la comisión correspondiente. Este trabajo de formulación duró un año, comenzó en junio de 2008 y se llevó a cabo bajo la asesoría de Medwave Estudios Ltda., en el marco del proyecto denominado "Asesoría en la Formulación de Consenso y Recomendaciones en Cáncer de Mama Basados en la Evidencia". El financiamiento para la ejecución de la asesoría provino de la Sociedad Chilena de Mastología.

La coordinación de la asesoría fue realizada por Vivienne Bachelet; el metodólogo jefe fue Miguel Araujo; y la metodóloga adjunta fue Gabriela Moreno. Colaboró en la sistematización bibliográfica y en el formato final de los documentos, Matías Goyenechea. El artículo definitivo es el resultado del trabajo final presentado a las jornadas de consenso, donde fue conocido, revisado y discutido por los concurrentes, y luego fue revisado por un comité editorial de pares constituido por la misma Sociedad Chilena de Mastología, tras lo cual fue enviado a Medwave para su publicación.

Abreviaturas: Mx: mamografía
 US: ultrasonido
 CDI: carcinoma ductal infiltrante
 CDIS: carcinoma ductal in situ
 CLIS: carcinoma lobulillar in situ
 HDA: hiperplasia ductal atípica
 VPP: valor predictivo positivo
 VPN: valor predictivo negativo
 FN: falsos negativos
 FP: falsos positivos
 VP: verdaderos positivos
 VN: verdaderos negativos
 S: sensibilidad
 E: especificidad
 Ex: exactitud
 Cx: cirugía
 QT: quimioterapia
 NA: neoadyuvante
 TAC: tomografía axial computada
 RM: resonancia magnética
 Micc.: microcalcificaciones
 DA: densidad asimétrica
 PAAF: punción espirativa con aguja fina
 MTT: metástasis
 GG: galactografía

Referencias

1. Orel S. Who should have breast magnetic resonance imaging evaluation? *J Clin Oncol.* 2008 Feb 10;26(5):703-11. [↑](#) | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
2. Alvarez S, Añorbe E, Alcorta P, López F, Alonso I, Cortés J. Role of sonography in the diagnosis of axillary lymph node metastases in breast cancer: a systematic review. *AJR Am J Roentgenol.* 2006 May;186(5):1342-8. [↑](#) | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
3. Athanasiou A, Tardivon A, Ollivier L, Thibault F, El Khoury C, Neuenschwander S. How to optimize breast ultrasound. *Eur J Radiol.* 2009 Jan;69(1):6-13. Epub 2008 Sep 24. [↑](#) | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
4. Azavedo E, Boné B. Imaging breasts with silicone implants. *Eur Radiol.* 1999;9(2):349-55. [↑](#) | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
5. Balu-Maestro C, Chapellier C, Ben Taaritt I, Fournol M. Voir les microcalcifications mammaires en échographie : luxe ou nécessité ? À propos de 50 cas. *J Radiol.* 2006 Dec;87(12 Pt 1):1849-58. [↑](#) | [PubMed](#) |
6. Beekman WH, Hage JJ, Taets van Amerongen AH, Mulder JW. Accuracy of ultrasonography and magnetic resonance imaging in detecting failure of breast implants filled with silicone gel. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg.* 1999 Dec;33(4):415-8. [↑](#) | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
7. Beran L, Liang W, Nims T, Paquelet J, Sickle-Santanello B. Correlation of targeted ultrasound with magnetic resonance imaging abnormalities of the breast. *Am J Surg.* 2005 Oct;190(4):592-4. [↑](#) | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
8. Berg WA, Gilbreath PL. Multicentric and multifocal cancer: whole-breast US in preoperative evaluation. *Radiology.* 2000 Jan;214(1):59-66. [↑](#) | [PubMed](#) |
9. Berg WA, Caskey CI, Hamper UM, Anderson ND, Chang BW, Sheth S, et al. Diagnosing breast implant rupture with MR imaging, US, and mammography. *Radiographics.* 1993 Nov;13(6):1323-36. [↑](#) | [PubMed](#) |
10. Berg WA, Blume JD, Cormack JB, Mendelson EB, Lehrer D, Böhm-Vélez M, et al. Combined screening with ultrasound and mammography vs mammography alone in women at elevated risk of breast cancer. *JAMA.* 2008 May 14;299(18):2151-63. [↑](#) | [CrossRef](#) | [PubMed](#) | [PMC](#) |
11. Berg WA, Gutierrez L, NessAiver MS, Carter WB, Bhargavan M, Lewis RS, et al. Diagnostic accuracy of mammography, clinical examination, US, and MR imaging in preoperative assessment of breast cancer. *Radiology.* 2004 Dec;233(3):830-49. Epub 2004 Oct 14. [↑](#) | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
12. Bock K, Hadji P, Ramaswamy A, Schmidt S, Duda VF. Rationale for a diagnostic chain in gestational breast tumor diagnosis. *Arch Gynecol Obstet.* 2006 Mar;273(6):337-45. Epub 2005 Nov 26. [↑](#) | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
13. Bock K, Duda VF, Hadji P, Ramaswamy A, Schulz-Wendtland R, Klose KJ, et al. Pathologic breast conditions in childhood and adolescence: evaluation by sonographic diagnosis. *J Ultrasound Med.* 2005 Oct;24(10):1347-54; quiz 1356-7. [↑](#) | [PubMed](#) |
14. Brancato B, Bonardi R, Catarzi S, Iacconi C, Risso G, Taschini R, et al. Negligible advantages and excess costs of routine addition of breast ultrasonography to mammography in dense breasts. *Tumori.* 2007 Nov-Dec;93(6):562-6. [↑](#) | [PubMed](#) |
15. Buchberger W, DeKoekkoek-Doll P, Springer P, Obrist P, Dünser M. Incidental findings on sonography of the breast: clinical significance and diagnostic workup. *AJR Am J Roentgenol.* 1999 Oct;173(4):921-7. [↑](#) | [PubMed](#) |
16. American Institute of Ultrasound in Medicine; American College of Radiology. AIUM standard for the performance of breast ultrasound examination. *J Ultrasound Med.* 2003 Jan;22(1):109-14. [↑](#) | [PubMed](#) |
17. Caskey CI, Berg WA, Anderson ND, Sheth S, Chang BW, Hamper UM. Breast implant rupture: diagnosis with US. *Radiology.* 1994 Mar;190(3):819-23. [↑](#) | [PubMed](#) |
18. Caskey CI, Berg WA, Hamper UM, Sheth S, Chang BW, Anderson ND. Imaging spectrum of extracapsular silicone: correlation of US, MR imaging, mammographic, and histopathologic findings. *Radiographics.* 1999 Oct;19 Spec No:S39-51; quiz S261-2. [↑](#) | [PubMed](#) |
19. Cawson JN. Can sonography be used to help differentiate between radial scars and breast cancers? *Breast.* 2005 Oct;14(5):352-9. Epub 2005 Apr 25. [↑](#) | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
20. Chen L, Chantra PK, Larsen LH, Barton P, Rohitopakarn M, Zhu EQ, et al. Imaging characteristics of malignant lesions of the male breast. *Radiographics.* 2006 Jul-Aug;26(4):993-1006. [↑](#) | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
21. Cheung YC, Wan YL, Chen SC, Lui KW, Ng SH, Yeow KM, et al. Sonographic evaluation of mammographically detected microcalcifications without a mass prior to stereotactic core needle biopsy. *J Clin Ultrasound.* 2002 Jul-Aug;30(6):323-31. [↑](#) | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
22. Choo KS, Kwak HS, Tae Bae Y, Lee JY, Lee SJ, Seo HI, et al. The value of a combination of wire localization and ultrasound-guided vacuum-assisted breast biopsy for clustered microcalcifications. *Breast.* 2008 Dec;17(6):611-6. Epub 2008 Jul 24. [↑](#) | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
23. Chung EM, Cube R, Hall GJ, González C, Stocker JT, Glassman LM. From the archives of the AFIP: breast masses in children and adolescents: radiologic-pathologic correlation. *Radiographics.* 2009 May-Jun;29(3):907-31. [↑](#) | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
24. Chung KC, Wilkins EG, Beil RJ Jr, Helvie MA, Ikeda DM, Oneal RM, et al. Diagnosis of silicone gel breast implant rupture by ultrasonography. *Plast Reconstr Surg.* 1996 Jan;97(1):104-9. [↑](#) | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
25. Cilotti A, Marini C, Iacconi C, Mazzotta D, Moretti M, Giaconi C, et al. Ultrasonographic appearance of breast implant complications. *Ann Plast Surg.* 2006 Mar;56(3):243-7. [↑](#) | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
26. Corsetti V, Ferrari A, Ghirardi M, Bergonzini R, Bellarosa S, Angelini O, et al. Role of ultrasonography in detecting mammographically occult breast carcinoma in women with dense breasts. *Radiol Med.*

- 2006 Apr;111(3):440-8. Epub 2006 Apr 11. [↑](#) | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
27. Corsetti V, Houssami N, Ferrari A, Ghirardi M, Bellarosa S, Angelini O, et al. Breast screening with ultrasound in women with mammography-negative dense breasts: evidence on incremental cancer detection and false positives, and associated cost. *Eur J Cancer*. 2008 Mar;44(4):539-44. Epub 2008 Feb 11. [↑](#) | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
 28. Crystal P, Strano SD, Shcharynski S, Koretz MJ. Using sonography to screen women with mammographically dense breasts. *AJR Am J Roentgenol*. 2003 Jul;181(1):177-82. [↑](#) | [PubMed](#) |
 29. Deurloo EE, Peterse JL, Rutgers EJ, Besnard AP, Muller SH, Gilhuijs KG. Additional breast lesions in patients eligible for breast-conserving therapy by MRI: impact on preoperative management and potential benefit of computerised analysis. *Eur J Cancer*. 2005 Jul;41(10):1393-401. [↑](#) | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
 30. Di Benedetto G, Cecchini S, Grassetti L, Baldassarre S, Valeri G, Leva L, et al. Comparative study of breast implant rupture using mammography, sonography, and magnetic resonance imaging: correlation with surgical findings. *Breast J*. 2008 Nov-Dec;14(6):532-7. [↑](#) | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
 31. Duijm LE, Guit GL, Hendriks JH, Zaat JO, Mali WP. Value of breast imaging in women with painful breasts: observational follow up study. *BMJ*. 1998 Nov 28;317(7171):1492-5. [↑](#) | [CrossRef](#) | [PubMed](#) | [PMC](#) |
 32. Erguvan-Dogan B, Whitman G. Breast Ultrasound MR Imaging Correlation. *Ultrasound Clinics*. 2006 Oct;1(4):593-601. [↑](#) | [CrossRef](#) | [Link](#) |
 33. Everson LI, Parantainen H, Detlie T, Stillman AE, Olson PN, Landis G, et al. Diagnosis of breast implant rupture: imaging findings and relative efficacies of imaging techniques. *AJR Am J Roentgenol*. 1994 Jul;163(1):57-60. [↑](#) | [PubMed](#) |
 34. Flobbe K, Bosch AM, Kessels AG, Beets GL, Nelemans PJ, von Meyenfeldt MF, et al. The additional diagnostic value of ultrasonography in the diagnosis of breast cancer. *Arch Intern Med*. 2003 May 26;163(10):1194-9. [↑](#) | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
 35. Gallegillos MC, Horvath E, Pinochet MA, Uchida M, Wenzel H, González P, et al. Cánceres sólo detectados en la ultrasonografía mamaria. *Rev Chil Ultrasonog*. 2007; 10 (4): 116-121. [↑](#) | [Link](#) |
 36. Ganott MA, Harris KM, Ilkhanipour ZS, Costa-Greco MA. Augmentation mammoplasty: normal and abnormal findings with mammography and US. *Radiographics*. 1992 Mar;12(2):281-95. [↑](#) | [PubMed](#) |
 37. García CJ, Espinoza A, Dinamarca V, Navarro O, Daneman A, García H, et al. Breast US in children and adolescents. *Radiographics*. 2000 Nov-Dec;20(6):1605-12. [↑](#) | [PubMed](#) |
 38. Goodman CM, Cohen V, Thornby J, Netscher D. The life span of silicone gel breast implants and a comparison of mammography, ultrasonography, and magnetic resonance imaging in detecting implant rupture: a meta-analysis. *Ann Plast Surg*. 1998 Dec;41(6):577-85; discussion 585-6. [↑](#) | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
 39. Gorczyca DP, DeBruhl ND, Ahn CY, Hoyt A, Sayre JW, Nudell P, et al. Silicone breast implant ruptures in an animal model: comparison of mammography, MR imaging, US, and CT. *Radiology*. 1994 Jan;190(1):227-32. [↑](#) | [PubMed](#) |
 40. Gorczyca DP, Gorczyca SM, Gorczyca KL. The diagnosis of silicone breast implant rupture. *Plast Reconstr Surg*. 2007 Dec;120(7 Suppl 1):49S-61S. [↑](#) | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
 41. Greene T, Cocilovo C, Estabrook A, Chinitz L, Giuliano C, Rosenbaum Smith S, et al. A single institution review of new breast malignancies identified solely by sonography. *J Am Coll Surg*. 2006 Dec;203(6):894-8. Epub 2006 Oct 25. [↑](#) | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
 42. Gufler H, Buitrago-Téllez CH, Madjar H, Allmann KH, Uhl M, Rohr-Reyes A. Ultrasound demonstration of mammographically detected microcalcifications. *Acta Radiol*. 2000 May;41(3):217-21. [↑](#) | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
 43. Harris KM, Ganott MA, Shestak KC, Losken HW, Tobon H. Silicone implant rupture: detection with US. *Radiology*. 1993 Jun;187(3):761-8. [↑](#) | [PubMed](#) |
 44. Harvey JA. Sonography of palpable breast masses. *Semin Ultrasound CT MR*. 2006 Aug;27(4):284-97. [↑](#) | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
 45. Hashimoto BE, Kramer DJ, Picozzi VJ. High detection rate of breast ductal carcinoma in situ calcifications on mammographically directed high-resolution sonography. *J Ultrasound Med*. 2001 May;20(5):501-8. [↑](#) | [PubMed](#) |
 46. Heinig J, Witteler R, Schmitz R, Kiesel L, Steinhard J. Accuracy of classification of breast ultrasound findings based on criteria used for BI-RADS. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2008 Sep;32(4):573-8. [↑](#) | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
 47. Hogge JP, De Paredes ES, Magnant CM, Lage J. Imaging and Management of Breast Masses During Pregnancy and Lactation. *Breast J*. 1999 Jul;5(4):272-283. [↑](#) | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
 48. Ikeda DM, Borofsky HB, Herfkens RJ, Sawyer-Glover AM, Birdwell RL, Glover GH. Silicone breast implant rupture: pitfalls of magnetic resonance imaging and relative efficacies of magnetic resonance, mammography, and ultrasound. *Plast Reconstr Surg*. 1999 Dec;104(7):2054-62. [↑](#) | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
 49. Kang DK, Jeon GS, Yim H, Jung YS. Diagnosis of the intraductal component of invasive breast cancer: assessment with mammography and sonography. *J Ultrasound Med*. 2007 Nov;26(11):1587-600. [↑](#) | [PubMed](#) |
 50. Kang SS, Ko EY, Han BK, Shin JH. Breast US in patients who had microcalcifications with low concern of malignancy on screening mammography. *Eur J Radiol*. 2008 Aug;67(2):285-91. Epub 2007 Aug 20. [↑](#) | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
 51. Kanso H, Kazzi H, Menassa-Moussa L, Abi Khalil S, Ghosn M, Chahine G, et al. Value of US imaging following mastectomy. *J Radiol*. 2008 Sep;89(9 Pt 1):1077-80. [↑](#) | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
 52. Kim EK, Ko KH, Oh KK, Kwak JY, You JK, Kim MJ, et al. Clinical application of the BI-RADS final assessment to breast sonography in conjunction with mammography.

- AJR Am J Roentgenol. 2008 May;190(5):1209-15. ↑ | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
53. Kim SM, Park JM. Normal and abnormal US findings at the mastectomy site. Radiographics. 2004 Mar-Apr;24(2):357-65. ↑ | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
54. Kolb TM, Lichy J, Newhouse JH. Occult cancer in women with dense breasts: detection with screening US--diagnostic yield and tumor characteristics. Radiology. 1998 Apr;207(1):191-9. ↑ | [PubMed](#) |
55. Kolb TM, Lichy J, Newhouse JH. Comparison of the performance of screening mammography, physical examination, and breast US and evaluation of factors that influence them: an analysis of 27,825 patient evaluations. Radiology. 2002 Oct;225(1):165-75. ↑ | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
56. Kronemer KA, Rhee K, Siegel MJ, Sievert L, Hildebolt CF. Gray scale sonography of breast masses in adolescent girls. J Ultrasound Med. 2001 May;20(5):491-6; quiz 498. ↑ | [PubMed](#) |
57. LaTrenta LR, Menell JH, Morris EA, Abramson AF, Dershaw DD, Liberman L. Breast lesions detected with MR imaging: utility and histopathologic importance of identification with US. Radiology. 2003 Jun;227(3):856-61. ↑ | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
58. Leconte I, Feger C, Galant C, Berlière M, Berg BV, D'Hoore W, et al. Mammography and subsequent whole-breast sonography of nonpalpable breast cancers: the importance of radiologic breast density. AJR Am J Roentgenol. 2003 Jun;180(6):1675-9. ↑ | [PubMed](#) |
59. Leibman AJ, Kruse B. Breast cancer: mammographic and sonographic findings after augmentation mammoplasty. Radiology. 1990 Jan;174(1):195-8. ↑ | [PubMed](#) |
60. Lin G, Cheung C. Palpable Breast Cancers without Mammographic Mass: Ultrasonographic Findings with Core Needle Biopsy. Chin J Radiol. 2004 29: 231-37. ↑
61. Linda A, Zuiani C, Londero V, Bazzocchi M. Outcome of initially only magnetic resonance mammography-detected findings with and without correlate at second-look sonography: distribution according to patient history of breast cancer and lesion size. Breast. 2008 Feb;17(1):51-7. Epub 2007 Aug 20. ↑ | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
62. Londero V, Bazzocchi M, Del Frate C, Puglisi F, Di Loreto C, Francescutti G, et al. Locally advanced breast cancer: comparison of mammography, sonography and MR imaging in evaluation of residual disease in women receiving neoadjuvant chemotherapy. Eur Radiol. 2004 Aug;14(8):1371-9. Epub 2004 Feb 18. ↑ | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
63. Mathew J, Perkins GH, Stephens T, Middleton LP, Yang WT. Primary breast cancer in men: clinical, imaging, and pathologic findings in 57 patients. AJR Am J Roentgenol. 2008 Dec;191(6):1631-9. ↑ | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
64. Moon WK, Noh DY, Im JG. Multifocal, multicentric, and contralateral breast cancers: bilateral whole-breast US in the preoperative evaluation of patients. Radiology. 2002 Aug;224(2):569-76. ↑ | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
65. Moon WK, Im JG, Koh YH, Noh DY, Park IA. US of mammographically detected clustered microcalcifications. Radiology. 2000 Dec;217(3):849-54. ↑ | [PubMed](#) |
66. Moy L, Slanetz PJ, Moore R, Satija S, Yeh ED, McCarthy KA, et al. Specificity of mammography and US in the evaluation of a palpable abnormality: retrospective review. Radiology. 2002 Oct;225(1):176-81. ↑ | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
67. Nagashima T, Hashimoto H, Oshida K, Nakano S, Tanabe N, Nikaido T, et al. Ultrasound Demonstration of Mammographically Detected Microcalcifications in Patients with Ductal Carcinoma in situ of the Breast. Breast Cancer. 2005;12(3):216-20. ↑ | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
68. Nakahara H, Namba K, Watanabe R, Furusawa H, Matsu T, Akiyama F, et al. A comparison of MR imaging, galactography and ultrasonography in patients with nipple discharge. Breast Cancer. 2003;10(4):320-9. ↑ | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
69. Peters F, Diemer P, Mecks O, Behnken L LJ. Severity of mastalgia in relation to milk duct dilatation. Obstet Gynecol. 2003 Jan;101(1):54-60. ↑ | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
70. Raza S, Chikarmane SA, Neilsen SS, Zorn LM, Birdwell RL. BI-RADS 3, 4, and 5 lesions: value of US in management--follow-up and outcome. Radiology. 2008 Sep;248(3):773-81. Epub 2008 Jul 22. ↑ | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
71. Rissanen T, Reinikainen H, Apaja-Sarkkinen M. Breast sonography in localizing the cause of nipple discharge: comparison with galactography in 52 patients. J Ultrasound Med. 2007 Aug;26(8):1031-9. ↑ | [PubMed](#) |
72. Romero C, Lombardía J, Almenar A, Calvo P, Fandiño E, Aso S, et al. Diagnosis and treatment of benign breast lesions during pregnancy. Radiologia. 2007 Jul-Aug;49(4):255-61. ↑ | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
73. Roubidou MA, LeCarpentier GL, Fowlkes JB, Bartz B, Pai D, Gordon SP, et al. Sonographic evaluation of early-stage breast cancers that undergo neoadjuvant chemotherapy. J Ultrasound Med. 2005 Jul;24(7):885-95. ↑ | [PubMed](#) |
74. Sabate JM, Clotet M, Torrubia S, Gomez A, Guerrero R, de las Heras P, et al. Radiologic evaluation of breast disorders related to pregnancy and lactation. Radiographics. 2007 Oct;27 Suppl 1:S101-24. ↑ | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
75. Samarad P, de Paredes ES, Grimes MM, Wilson JD. Focal asymmetric densities seen at mammography: US and pathologic correlation. Radiographics. 2002 Jan-Feb;22(1):19-33. ↑ | [PubMed](#) |
76. Sim LS, Hendriks JH, Bult P, Fook-Chong SM. US correlation for MRI-detected breast lesions in women with familial risk of breast cancer. Clin Radiol. 2005 Jul;60(7):801-6. ↑ | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
77. Simpson WL Jr, Hermann G, Rausch DR, Sherman J, Feig SA, Bleiweiss IJ, et al. Ultrasound detection of nonpalpable mammographically occult malignancy. Can Assoc Radiol J. 2008 Apr;59(2):70-6. ↑ | [PubMed](#) |
78. Son EJ, Oh KK, Kim EK. Pregnancy-associated breast disease: radiologic features and diagnostic dilemmas.

- Yonsei Med J. 2006 Feb 28;47(1):34-42. ↑ | [CrossRef](#) | [PubMed](#) | [PMC](#) |
79. Soo MS, Rosen EL, Baker JA, Vo TT, Boyd BA. Negative predictive value of sonography with mammography in patients with palpable breast lesions. *AJR Am J Roentgenol.* 2001 Nov;177(5):1167-70. ↑ | [PubMed](#) |
 80. Soo MS, Baker JA, Rosen EL, Vo TT. Sonographically guided biopsy of suspicious microcalcifications of the breast: a pilot study. *AJR Am J Roentgenol.* 2002 Apr;178(4):1007-15. ↑ | [PubMed](#) |
 81. Soo MS, Baker JA, Rosen EL. Sonographic detection and sonographically guided biopsy of breast microcalcifications. *AJR Am J Roentgenol.* 2003 Apr;180(4):941-8. ↑ | [PubMed](#) |
 82. Sperber F, Metser U, Gat A, Shalmon A, Yaal-Hahoshen N. Focal asymmetric breast density: mammographic, sonographic and pathological correlation in 97 lesions--a call to restrain biopsies. *Isr Med Assoc J.* 2007 Oct;9(10):720-3. ↑ | [PubMed](#) |
 83. Takei J, Tsunoda-Shimizu H, Kikuchi M, Kawasaki T, Yagata H, Tsugawa K, et al. Clinical implications of architectural distortion visualized by breast ultrasonography. *Breast Cancer.* 2009;16(2):132-5. Epub 2008 Dec 2. ↑ | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
 84. Tardivon AA, Ollivier L, El Houry C, Thibault F. Monitoring therapeutic efficacy in breast carcinomas. *Eur Radiol.* 2006 Nov;16(11):2549-58. Epub 2006 May 30. ↑ | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
 85. Taylor KJ, Merritt C, Piccoli C, Schmidt R, Rouse G, Fornage B, et al. Ultrasound as a complement to mammography and breast examination to characterize breast masses. *Ultrasound Med Biol.* 2002 Jan;28(1):19-26. ↑ | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
 86. Teifke A, Lehr HA, Vomweg TW, Hlawatsch A, Thelen M. Outcome analysis and rational management of enhancing lesions incidentally detected on contrast-enhanced MRI of the breast. *AJR Am J Roentgenol.* 2003 Sep;181(3):655-62. ↑ | [PubMed](#) |
 87. Uchida K, Yamashita A, Kawase K, Kamiya K. Screening ultrasonography revealed 15% of mammographically occult breast cancers. *Breast Cancer.* 2008;15(2):165-8. Epub 2008 Jan 26. ↑ | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
 88. Vercauteren LD, Kessels AG, van der Weijden T, Koster D, Severens JL, van Engelshoven JM, et al. Clinical impact of the use of additional ultrasonography in diagnostic breast imaging. *Eur Radiol.* 2008 Oct;18(10):2076-84. Epub 2008 Apr 23. ↑ | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
 89. Wasser K, Schoeber C, Kraus-Tiefenbacher U, Bauer L, Brade J, Teubner J, et al. Early mammographic and sonographic findings after intraoperative radiotherapy (IORT) as a boost in patients with breast cancer. *Eur Radiol.* 2007 Jul;17(7):1865-74. Epub 2007 Jan 20. ↑ | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
 90. Weinstein SP, Conant EF, Sehgal C. Technical advances in breast ultrasound imaging. *Semin Ultrasound CT MR.* 2006 Aug;27(4):273-83. ↑ | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
 91. Welch ST, Babcock DS, Ballard ET. Sonography of pediatric male breast masses: gynecomastia and beyond. *Pediatr Radiol.* 2004 Dec;34(12):952-7. Epub 2004 Sep 17. ↑ | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
 92. Wilkinson LS, Given-Wilson R, Hall T, Potts H, Sharma AK, Smith E. Increasing the diagnosis of multifocal primary breast cancer by the use of bilateral whole-breast ultrasound. *Clin Radiol.* 2005 May;60(5):573-8. ↑ | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
 93. Wiratkapun C, Duke D, Nordmann AS, Lertsithichai P, Narra V, Barton PT, et al. Indeterminate or suspicious breast lesions detected initially with MR imaging: value of MRI-directed breast ultrasound. *Acad Radiol.* 2008 May;15(5):618-25. ↑ | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
 94. Yang W, Dempsey PJ. Diagnostic breast ultrasound: current status and future directions. *Radiol Clin North Am.* 2007 Sep;45(5):845-61, vii. ↑ | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
 95. Yang WT, Whitman GJ, Yuen EH, Tse GM, Stelling CB. Sonographic features of primary breast cancer in men. *AJR Am J Roentgenol.* 2001 Feb;176(2):413-6. ↑ | [PubMed](#) |
 96. Yang WT, Suen M, Ahuja A, Metreweli C. In vivo demonstration of microcalcification in breast cancer using high resolution ultrasound. *Br J Radiol.* 1997 Jul;70(835):685-90. ↑ | [PubMed](#) |
 97. Yeh E, Slanetz P, Kopans DB, Rafferty E, Georgian-Smith D, Moy L, et al. Prospective comparison of mammography, sonography, and MRI in patients undergoing neoadjuvant chemotherapy for palpable breast cancer. *AJR Am J Roentgenol.* 2005 Mar;184(3):868-77. ↑ | [PubMed](#) |
 98. Yilmaz MH, Esen G, Ayarcan Y, Aydoğan F, Özgüroğlu M, Demir G, et al. The role of US and MR imaging in detecting local chest wall tumor recurrence after mastectomy. *Diagn Interv Radiol.* 2007 Mar;13(1):13-8. ↑ | [PubMed](#) |
 99. Kronemer KA, Rhee K, Siegel MJ, Sievert L, Hildebolt CF. Gray scale sonography of breast masses in adolescent girls. *J Ultrasound Med.* 2001 May;20(5):491-6; quiz 498. ↑ | [PubMed](#) |
 100. Kolb TM, Lichy J, Newhouse JH. Occult cancer in women with dense breasts: detection with screening US--diagnostic yield and tumor characteristics. *Radiology.* 1998 Apr;207(1):191-9. ↑ | [PubMed](#) |
 101. Beran L, Liang W, Nims T, Paquet J, Sickle-Santanello B. Correlation of targeted ultrasound with magnetic resonance imaging abnormalities of the breast. *Am J Surg.* 2005 Oct;190(4):592-4. ↑ | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |



Esta obra de Medwave está bajo una licencia Creative Commons Atribución-NoComercial 3.0 Unported. Esta licencia permite el uso, distribución y reproducción del artículo en cualquier medio, siempre y cuando se otorgue el crédito correspondiente al autor del artículo y al medio en que se publica, en este caso, Medwave.